

Solárny pohon



<http://projektstepahead.sk/>

Ahead Step

Erasmus+

STEP AHEAD: The support of Professional development of VET teachers and trainers in following of New trends in Automotive Industry

2015-1-SK01-KA202-008909-P1

Tento projekt je spolufinancovaný Európskou úniou v rámci programu ERASMUS+.

Cieľ aktivity: Zistiť úroveň vedomostí študentov o solárnej energii a pohonoch.

KROK 1.

Stručný popis aktivity: Video: <https://www.youtube.com/watch?v=pYtWI0TtaKU>, po ňom voľné písanie. Študenti v rámci voľného písania definujú, čo vedľa o solárnych pohonoch. Pre odporúčané videá pozri poznámky.

Inštrukcie pre študentov: Čo ste videli na videu?

Vezmite si pero a papier a stručne popíšte, čo je solárna energia a ako sa dá použiť v automobiloch. Píšte, čo vám napadá k danej téme.

Nevracajte sa v priebehu písania k tomu, čo ste už napísali, nevylepšujte to, neopravujte.

Píšte počas celého stanoveného času – neprestávajte písať, aj keď máte dojem, že vás už nič nenapadá – píšte, čokoľvek, čo vám zide na um.

Hoci píšete bez prestávky, nemusíte písať rýchlo. Píšte svojim bežným tempom.

KROK 2.

Stručný popis aktivity: Vyhodnotenie voľného písania. Učiteľ zapisuje kľúčové poznámky na tabuľu. Použije ich v diskusií.

Možné námety na nadväznú diskusiú: možnosti náhrady fosílnych palív; zásoby ropy sú vyčerpatelné; závislosť na dovoze ropy z iných krajín; emisie výfukových plynov a ich vplyv na prostredie a človeka; slnečná energia je nevyčerpatelná a pod.

Inštrukcie pre študentov: Dobrovoľníci nám teraz prečítajú, čo si zapísali.

Pomôcky: pero, papier, počítač, internet, dataprojektor na videoprojekciu

Čas: 8 min.

Zdroje: Video v KROKU 1:

<https://www.youtube.com/watch?v=pYtWI0TtaKU>

Ďalšie vhodné videá:

<https://www.youtube.com/watch?v=Hq5XJmBZcJk>

https://www.youtube.com/watch?v=Vg_F_A_DpAw

Všeobecne o solárnej energii:

https://www.youtube.com/watch?v=JIOMq_h7jy0

Cieľ aktivity: Pochopenie fungovania solárnych pohonov ako inovácie v automobilovom priemysle. Zhodnotenie výhod a nevýhod.

KROK 1.

Stručný popis aktivity: Študenti pracujú v skupinách. Rozdeľte ich na 3 skupiny. Každá z nich dostane časť textu z prílohy 1. Ich úlohou bude spracovať text na flipchartový papier tak, aby svojim spolužiakom formou myšlienkového mapy vysvetlili kľúčové informácie.

Inštrukcie pre študentov: Rozdeľte sa na skupiny. Každá skupina dostane informácie týkajúce sa solárneho pohonu. Vašou úlohou je spracovať tieto informácie na flipchart – v bodoch, obrazovo formou myšlienkového mapy – je na vás, akú formu zvolíte - a odprezentovať spolužiakom kľúčové informácie.

UVEDOMENIE

KROK 2.

Stručný popis aktivity: Študenti odprezentujú, čo si zaznamenali. Učiteľ môže zapisovať kľúčové pojmy na tabuľu.

Inštrukcie pre študentov: Zástupca z každej skupiny odprezentuje vaše kľúčové informácie a závery a to, čo chcete povedať spolužiakom.

Ostatní si zapisujte to, čo je pre vás dôležité. Kľúčové informácie si spoločne zapíšeme na tabuľu.

Pomôcky: písacie potreby, flipové papiere, fixky, tabuľa na spísanie spoločných poznámok, Príloha 1 pre každú skupinu

Čas: 25 min.

Cieľ aktivity: Využitie solárnej energie v praxi. Výhody a nevýhody použitia solárnych systémov. Osvojenie si nadobudnutých vedomostí.

KROK 1.

Stručný popis aktivity: Žiaci v dvojiciach dopracujú nedokončené vety z vopred pripravených textov.

Inštrukcie pre študentov: Vo dvojici do pripraveného textu dopíšete vlastnými slovami pokračovanie nedokončených viet. Snažte sa uviesť čo najviac informácií, ktoré ste si zapamätali z predchádzajúcich aktivít.

KROK 2.

Stručný popis aktivity: Každá dvojica odprezentuje jednu z vypracovaných viet.

Inštrukcie pre študentov: V časovom intervale max. 30 sek. jeden z dvojice odprezentuje, čo ste si pripravili k jednej z nedokončených viet.

Pomôcky: pero, Príloha 2 pre každého študenta, Príloha 3 pre učiteľa (pomôcka, doplnené vety z Prílohy 2)

Čas: 12 min.

Poznámky: Ak zvýši čas, môžete ukončiť hodinu videom – zaujímavosťami zo sveta solárnych automobilov:

<https://www.youtube.com/watch?v=qydoFPQHcac>

Za domácu úlohu zadajte preskúmať návod na internete na zostrojenie solárneho auta.

REFLEXIA

Príloha 1

Skupina 1

SOLÁRNY POHON VOZIDIEL

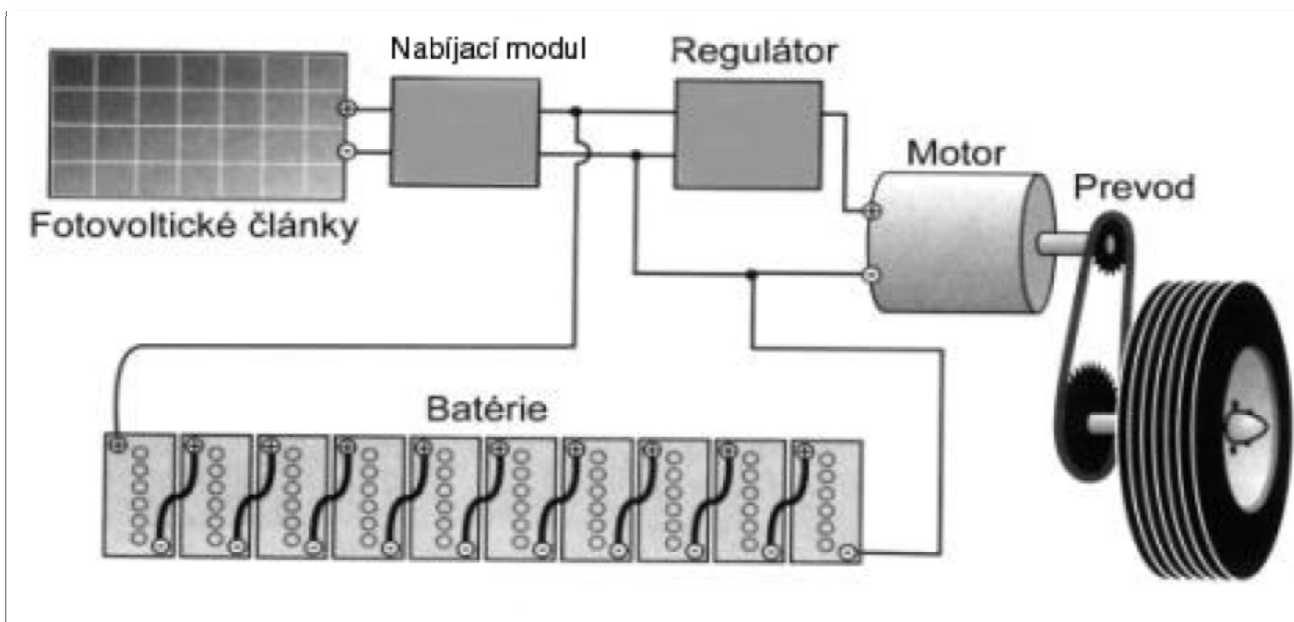
Každý pohon, aj alternatívny, je naviazaný na palivo, ktoré pri svojej činnosti spotrebuje. Výnimkou sú elektromobily napájané fotovoltickou energiou zo solárnych článkov.

Väčšina alternatívnych pohonov vychádza z koncepcie konvenčného vozidla (t.j. vozidlo, ktoré využíva motor s vnútorným spaľovaním), ktoré prešlo najdlhším inovačným vývojom. Tento typ motora však predstavuje aj najväčšiu stratu účinnosti pohonu, preto jeho nahradenie elektromotorom má v sebe veľký potenciál úspor.

Pohon vozidla na princípe dodávania energie len zo solárnych panelov umiestnených priamo na karosérii vozidla zatiaľ nie je bežne používaný a je výrazne obmedzený viacerými faktormi. Účinnosť súčasných fotovoltických panelov je len **17%**, čo nie je postačujúce na pohon automobilu. Pri priemernej hustote energie dopadajúceho slnečného žiarenia **1.000 W/m²** takto dostaneme výkon len **120 W**.

Obmedzenia sú nutné napríklad v priestorovom usporiadaní miesta vodiča a prípadných spolujazdcov, ale aj v počte aktívnych bezpečnostných systémov (deformačné zóny, airbagy). Značne obmedzujúci je aj krátky dojazd takýchto vozidiel, nutnosť použitia veľmi ľahkých materiálov a ich stále vysoká cena.

Kombináciou a využitím vlastností konvenčného pohonu a energie zo solárnej strechy sa dá doceliť vyššia efektívnosť celkovej funkčnosti vozidla. Takto získaná energia môže poháňať pomocné elektrické zariadenia. Dokáže **vychladiť** zaparkované vozidlo nezávisle od chodu motora, **vyhriať** sedadlá, **nabíjať** mobilné telefóny, ale aj **zvýšiť efektívnosť** motora, **znižit' potrebu** nabíjania 12 V autobaterie z motora, **znižit' zaťaženie** alternátora pri jazde.



Obrázok 1: Schéma solárneho pohonu

Zdroj: <https://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/21-2011/pdf/281-284.pdf>

Skupina 2

FOTOVOLTICKÉ ČLÁNKY

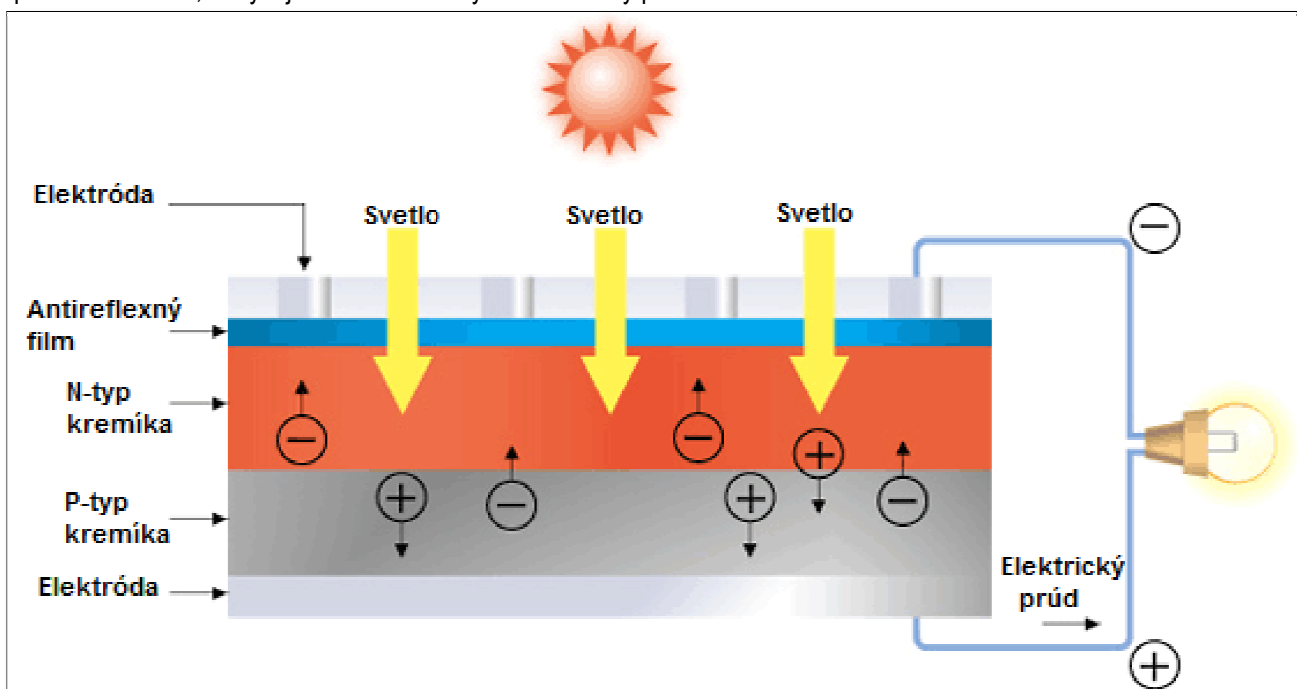
Fotovoltický článok je vlastne veľkoplošná **polovodičová dióda**, ktorá premieňa slnečnú energiu dopadajúcu vo forme žiarenia priamo na elektrickú. Pracuje na fyzikálnom princípe toku elektrického prúdu medzi dvoma prepojenými polovodičmi s rozdielnymi elektrickými vlastnosťami, na ktoré dopadá svetelné žiarenie.

Jedna vrstva kremíka (Si) sa vďaka prímеси atómov fosforu vyznačuje nadbytkom elektrónov (záporných nábojov) a označuje sa ako **N-vrstva**. Druhá vrstva kremíka je obohatená atómami bóru, čím v nej vzniká nedostatok elektrónov. Označuje sa ako **P-vrstva** a má kladný náboj.

Medzi oboma vrstvami vzniká tzv. **P-N prechod**, ktorý je pri dopade slnečného žiarenia aktivovaný a pripojenými vodičmi tečie medzi oboma vrstvami elektrický prúd. P-N prechod je polovodič, pretože na rozdiel od striedavých elektrických zariadení **prúd tečie len jedným smerom** – od záporného pólu ku kladnému.

Pri dopade slnečného žiarenia alebo iného svetelného zdroja na polovodič má napätie medzi oboma pólmi hodnotu približne **0,5 V**. Pretekajúci prúd závisí od intenzity slnečného žiarenia, čiže množstva dopadajúcich fotónov a veľkosti článku, ktorých je v paneli umiestnených niekoľko. Napätie v nich býva zvyčajne **12 - 24 V**.

Jednosmerný prúd, ktorého zdrojom je sústava FV článkov tvoriacich modul, využíva mnoho jednoduchých elektrických zariadení, ako sú napr. prenosné elektrospotrebiče na batérie. V najjednoduchších solárnych aplikáciách je jednosmerný prúd vyrábaný FV článkami využívaný elektrospotrebičmi priamo. V aplikáciách, kde je potrebný striedavý prúd, treba použiť tzv. menič, ktorý z jednosmerného vyrába striedavý prúd.



Obrázok 2: Schéma fotovoltického článku

Zdroj: http://cockroach-boat.weebly.com/uploads/4/5/1/5/4515695/3717340_orig.gif

Skupina 3

SOLÁRNY POHON A BUDÚCNOSŤ

Vozidlá, ktorých jediným zdrojom energie pre pohon je slnečné žiarenie, sú zatiaľ len konceptmi a ich masová výroba a predaj je pri súčasnom stave pokroku ešte v nedohľadne. Výskumu a vývoju takýchto dopravných prostriedkov sa venujú predovšetkým odborníci a študenti na univerzitách, no postupne o túto oblasť prejavujú záujem aj rôzne firmy a sponzori.

Keďže pre úspešnú a funkčnú prevádzku auta na čisto solárny pohon je potrebné splniť viacero požiadaviek, napr. čo najnižšiu hmotnosť vozidla, čo najefektívnejšie a najkompaktnejšie bezpečnostné prvky, dĺžku dojazdu, rýchlosť a pod., vytvára to priestor pre inovácie v ďalších vedeckých odboroch. S **prispením materiállovej vedy, elektrotechniky a strojného konštruktérstva** by sa postupne dali tieto zatiaľ futuristické koncepty zdokonaľovať takým spôsobom, aby sa raz stali autá s čistým solárnym pohonom bežnou súčasťou ekologickej budúcnosti.

Solárne panely ako súčasť automobilov s **hybridným pohonom** sú však tiež veľmi zaujímavým a výrazným prvkom v alternatívnej doprave. Praktickému zostrojeniu takýchto vozidiel predchádzajú aj **počítačové simulácie**, ktoré matematicky riešia fungovanie a prevádzku auta. Je dôležité vopred zistiť, či bude elektrická energia vyrobená solárnym panelom stačiť na napájanie zvolených prvkov ako napr. chladenie, vyhrievanie, nabíjanie mobilného telefónu, podpora činnosti motora atď. Energia z fotovoltických článkov sa môže použiť aj na elektrolýzu vody na vodík a takto kombinovať rôzne druhy alternatívneho pohonu.

Pre optimalizáciu výkonu a prispôbenie daným slnečným podmienkam je preto dôležité mať v aute **ovládací softvér**, ktorý bude môcť v reálnom čase reagovať a regulovať spotrebu energie v jednotlivých komponentoch auta. V tomto smere je takisto veľký priestor na ďalší vývoj z hľadiska počítačového programovania.



Obrázok 3: Koncept inovatívneho vozidla na solárny pohon

Zdroj: <http://s2.imgs.ck101.com/t/20110126/fcf7b2c5996a4138ff569c1ec9850114.jpg>

Nedokončené vety

Väčšina alternatívnych pohonov vychádza z koncepcie ...

Účinnosť súčasných fotovoltaických panelov je ...

Obmedzenia súvisiace s použitím solárneho pohonu pre vozidlá sú ...

Solárna energia ako doplnkový zdroj elektriny v automobile môže poháňať ...

Fotovoltaický článok je veľkoplošná polovodičová dióda, ktorá premieňa ...

Medzi dvoma vrstvami vo fotovoltaickom článku vzniká ...

Vedecké odbory, ktoré môžu prispieť k rozvoju solárne poháňaných áut sú ...

Zostrojeniu konceptu solárneho vozidla predchádza ...

Príloha 3

Nedokončené vety – pomôcka pre učiteľa

Väčšina alternatívnych pohonov vychádza z koncepcie konvenčného vozidla (t.j. vozidlo, ktoré využíva motor s vnútorným spaľovaním).

Účinnosť súčasných fotovoltaických panelov je 17%, pri priemernej hustote energie dopadajúceho slnečného žiarenia 1 000 W/m² takto dostaneme výkon len 120 W.

Obmedzenia súvisiace s použitím solárneho pohonu pre vozidlá sú v priestorovom usporiadaní miesta vodiča a prípadných spolujazdcov, v počte aktívnych bezpečnostných systémov (deformačné zóny, airbagy), krátkom dojazde, hmotnosti použitých materiálov, cene atď.

Solárna energia ako doplnkový zdroj elektriny v automobile môže poháňať pomocné elektrické zariadenia, chladenie zaparkovaného vozidla, vyhrievanie sedadiel, nabíjanie mobilov, môže aj zvýšiť efektivitu motora, znížiť potrebu nabíjania 12 V autobatérie z motora, znížiť zaťaženie alternátora pri jazde atď.

Fotovoltaický článok je veľkoplošná polovodičová dióda, ktorá premieňa slnečnú energiu dopadajúcu vo forme žiarenia priamo na elektrickú.

Medzi dvoma vrstvami vo fotovoltaickom článku vzniká P-N prechod, medzi oboma vrstvami tečie elektrický prúd jedným smerom.

Vedecké odbory, ktoré môžu prispieť k rozvoju solárne poháňaných áut sú materiálová veda, elektrotechnika, strojné konštruktérstvo, ovládacie softvéry = informatika.

Zostrojeniu konceptu solárneho vozidla predchádza počítačová simulácia, prepočty, zisťovanie na aké aplikácie vo vozidle bude získaná solárna energia stačiť atď.

A ešte niečo navyše ...

Solárne pohony

Budúcnosť automobilu ako najmasovejšieho dopravného prostriedku je závislá od zdroja pohonu. Súčasný stav je z dlhodobého hľadiska neudržateľný, pretože zásoby fosílnych palív sú obmedzené a ich negatívny dopad na životné prostredie je alarmujúci.

To všetko v dnešných podmienkach znamená, že ďaleká budúcnosť patrí definitívne elektromobilom, solárnej energii a vodíku.

Účinnosť premeny energie z fosílnych palív na mechanickú prácu je približne len 30%. Solárna energia poskytuje možnosti zvýšenia účinnosti aj terajších konvenčných spaľovacích motorov a to najmä pri odbere elektrickej energie pre audio systém, ventiláciu, klimatizáciu a ďalšie elektrické systémy.

V súčasnosti už poznáme elektromobily, v ktorých sa využíva aj solárna energia. Solárna energia zatiaľ nemôže kompletne poháňať autá okrem ľahkých solárnych špeciálov.

Solárne automobily sú vozidlá, ktoré získavajú elektrickú energiu vyrobenú z fotovoltických článkov. Tieto články sú zabudované do karosérie vozidla. Získaná elektrická energia sa využíva na dobíjanie batérií alebo na priamy pohon elektromotora. Batérie sa používajú pri štarte, zrýchľovaní, stúpaní, dokonca aj počas nedostatku slnečného svitu.

Solárny automobil má svoje obmedzenia:

- ❖ musí byť ľahký, pretože hustota energie slnečného žiarenia je asi 1000 W/m²
- ❖ výkon solárneho panelu závisí od jeho rozmerov, účinnosti a intenzity slnečného svitu

Dnes používané fotovoltické panely majú účinnosť asi 17%. Pri takejto účinnosti z 1m² dostaneme výkon len 120 W, čo je pre potreby pohonu málo. Obmedzenia pre použitie áut na čistý solárny pohon:

- ❖ krátky dojazd
- ❖ málo miesta pre pasažierov
- ❖ absencia bezpečnostných prvkov
- ❖ v súčasnosti vysoká cena

S rozvojom elektromobilov sa solárna energia začína využívať nielen priamo vo vozidlách, ale aj ako zdroj energie pre pevné nabíjacie stanice so solárnym panelom na streche.

