

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Projekt CZ.1.07/1.1.00/08.0094 Vzdělávání pro udržitelný  
rozvoj v environmentálních a ekonomických souvislostech**

Asociace pedagogů základního školství České republiky

[www.vcele.eu](http://www.vcele.eu)

## **11 Vyhraje fotosyntéza či fotovoltaika? Učební list**

Ročník: 9

Doporučený počet hodin: 2

Autor: Mgr. Petr Kolátor

Editace a grafická úprava textu: Mgr. Bc. Anna Doubková

© 2013 Asociace pedagogů základního školství České republiky

Ilustrační obrázky jsou použity v souladu s licencemi. Pokud není uvedeno jinak, je použita fotodokumentace projektu VUREES a databáze software Inspiration.

---

Tento projekt je spolufinancován z Evropského sociálního fondu a státního rozpočtu České republiky



# 11 Vyhraje fotosyntéza či fotovoltaika?: učební list

**Motto:** „Slunce je elektrárna i teplárna, která nikdy neposílá účty.“

## Pojetí inovace

Inovace je významná změna při uplatnění nového nebo podstatně zlepšeného výrobku, zboží či služby na trhu, nebo použitím nové nebo podstatně zlepšené výrobní technologie.

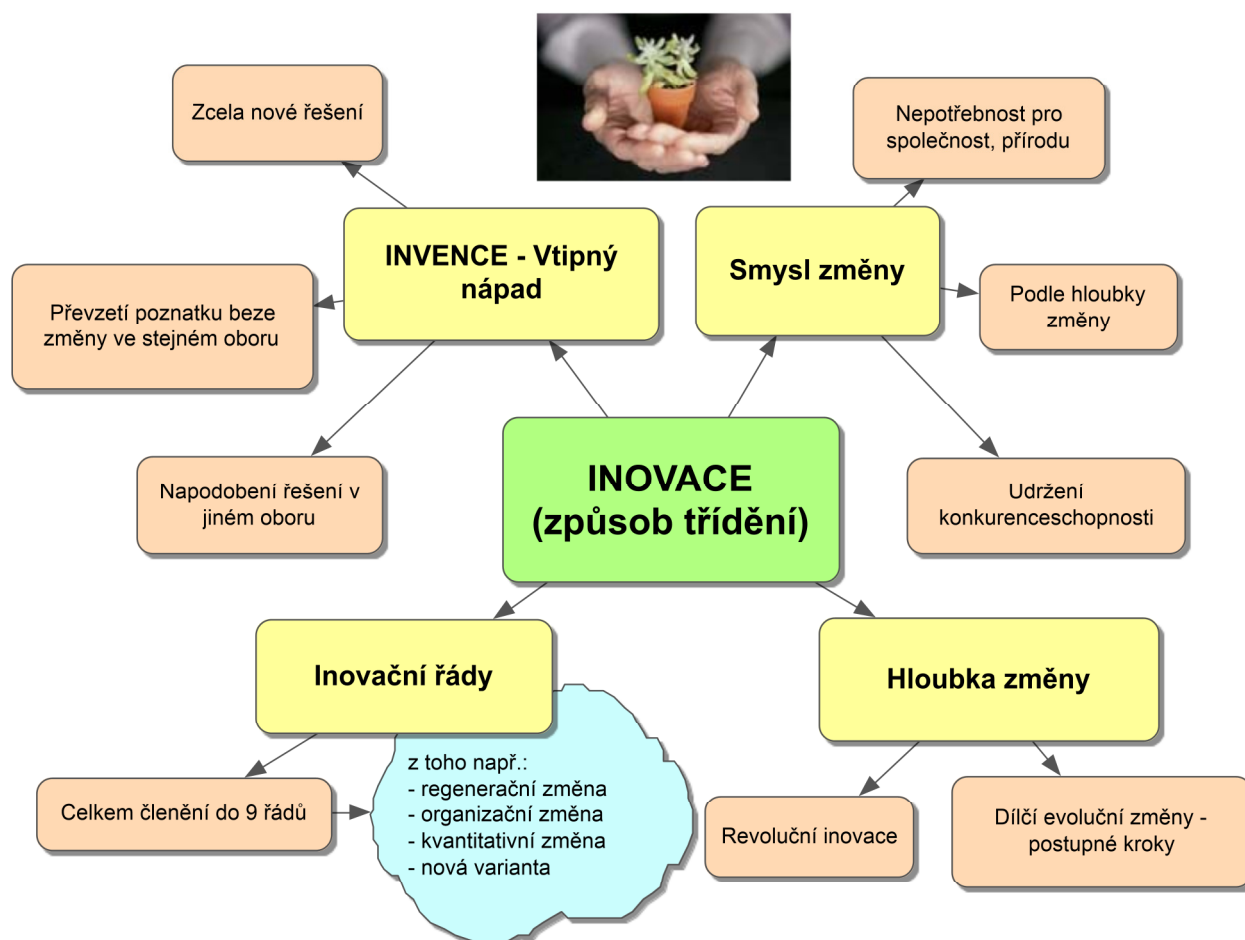
**Jednoznačná definice inovace neexistuje.** Inovace může vzniknout v kterémkoli sektoru ekonomiky, včetně služeb veřejných jako jsou zdravotnictví nebo vzdělávání.

Inovace zahrnuje přeměnu myšlenky (nápadu) ve výrobek nebo službu schopnou k prodeji, nový nebo zdokonalený výrobní proces, nebo novou metodu společenských služeb.

Opakem inovace je zastarávání a rutina.

## Společné vlastnosti inovací jsou:

- záměrná a výhodná změna současného stavu
- změna musí najít praktické uplatnění a musí být nová alespoň v rámci podniku
- předmětem změn jsou: výrobky, služby, výrobní postupy, organizace
- výsledkem realizovaných změn musí být technický, ekonomický nebo celospolečenský prospěch
- inovace se stávají nositelem technického rozvoje, pokud přinášejí ekonomický efekt
- inovace vyžadují jisté technické, tržní, ekonomické a psychologické vědomosti a znalosti pracovníků.



V rámci projektu VUREES jsme se zaměřili mimo jiné také na obnovitelné zdroje a jejich využití v environmentálních a ekonomických souvislostech z pohledu inovací.

Za celou historii lidstva máme kupodivu k dispozici stále pouhé dva způsoby, **jak využít energii Slunce a přeměnit ji na životodárnou elektřinu**. Ten první nám nabídla sama příroda a jde o fotosyntézu rostlinných buněk, která nám umožňuje pěstovat rostliny pro biopalivo. Ten druhý je založen na kmitání elektronů a využíváme jej ve fotovoltaických článcích. Která z inovačních změn bude použita? Rýsuje se **forma „Dílčích evolučních změn“**, protože v současné době s touto zdánlivě jednoduchou otázkou si nevědí rady ani ty největší mozky na světě.

Každý výše uvedený způsob má svá pro a proti i své zastánce a odpůrce. Z hlediska užití a hlavně skladování vyhrává na celé čáře fotosyntéza a její produkty. Z pohledu efektivity využití spektra slunečního záření vyhrává fotovoltaika.

## Fotosyntéza

Fotosyntéza je **chemický pochod**, při němž působením světla vznikají v zelených částech rostlin z kyslíčnicku uhličitého a z vody některé organické sloučeniny.

Všechny organické látky rostlinného těla vznikají složitými biochemickými procesy z vody, oxidu uhličitého a jednoduchých minerálních látek, které rostliny přijímají kořeny z půdy a listy ze vzduchu. Základním procesem vzniku těchto látek je **fotosyntetická asimilace – fotosyntéza**. Fotosyntéza se jí říká proto, že k přeměně jednoduchých látek ( $H_2O$  a  $CO_2$ ) na složitější organické látky – **syntéze** využívají zelené rostliny energie fotonů viditelné části slunečního spektra, tj. fotonů vlnových délek 400 až 750 nm. Je to základní děj, zabezpečující život na Zemi. Základním nedostatkem fotosyntézy je, že rostliny dokážou zpracovat z celého spektra slunečního záření pouze jeho malou část – záření viditelné.

V současné době už probíhají pokusy s genetickými úpravami rostlinných buněk tak, aby dokázaly zpracovat i další druhy záření. To by mnohonásobně zvýšilo účinnost **umělé fotosyntézy**. Na té souběžně pracují vědci v Německu a v USA. Jejím produktem je vodík, kterým už lze snadno plnit například palivové články. Cílem experimentů je vytvořit dva systémy. Systém I. by pracoval v návaznosti na viditelné světlo a Systém II. na světlo ultrafialové. Byl by to v podstatě biologický ekvivalent spojených fotovoltaiických článků, které pohlcují různé vlnové délky světla. Podle empirických propočtů by rafinerie založená na umělé fotosyntéze dokázala převést více než 40 % příchozího záření na elektřinu.

## Fotovoltaiika

Je to metoda přímé přeměny slunečního záření na elektřinu (stejnosměrný proud) s využitím fotoelektrického jevu na velkoplošných polovodičových fotodiodách. Jednotlivé diody se nazývají fotovoltaiické články a jsou obvykle spojovány do větších celků – fotovoltaiických panelů. Samotné články jsou dvojího typu - krystalické nebo tenkovrstvé.

Krystalické články jsou vytvořeny na tenkých deskách polovodičového materiálu, tenkovrstvé články jsou přímo nanášeny na sklo nebo jinou podložku. Díky rostoucímu zájmu o obnovitelné zdroje energie se výroba fotovoltaiických panelů a systémů v poslední době značně zdokonalila.



**Nový typ solárního článku** vyrobený z barviva však nefunguje na základě polovodičového p-n přechodu, nýbrž absorbuje světlo v organickém barvivu, podobně jako rostliny získávají energii ze slunce fotosyntézou pomocí barviva chlorofyl.

Nicméně vývoj solárních článků jde dopředu mílovými kroky a jejich účinnost se neustále zvyšuje. Přední vědci apelují na státní i komunální orgány na celém světě, aby nepovolovaly stavbu slunečních elektráren na zelených plochách, ale aby byla uzákoněna velká podpora pro stavby malých ploch fotovoltaiických článků na střechách a stěnách budov. Souhlas se stavbou nových budov by měl být dokonce udělován pouze za podmínky, že každá novostavba bude vybavena solárními panely, které vyprodukují alespoň část energie, nutné k jejímu provozu.

### **Kdo tedy vyhraje**

Za současných podmínek se zdá, že **je zápas nerozhodný**. Přední vědci dávají **v krátkodobém výhledu** větší naději fotovoltaiice, **v dlouhodobém** spíše umělé fotosyntéze. Napodobit přírodu všude tam, kde to jde, se snaží robotika, umělá inteligence a celá řada dalších odvětví.

Vědcům se podařilo vytvořit funkční **umělý list**, což je **v podstatě solární článek**, který ponořený do vody dokáže vytvářet vodík a kyslík. Tento umělý list se jeví jako velmi levný zdroj elektřiny pro domácnosti. Umělý list nijak zvlášť nepřipomíná listy skutečných rostlin. Připomíná spíš klasický solární článek tenký zhruba jako žolíková karta. Je vyroben z křemíku, niklu a kobaltu, které slouží jako katalyzátory elektrochemické reakce. Jakmile umělý list ponoříte do vody a necháte na něj dopadat sluneční paprsky, začne elektrochemická reakce, která vodu dělí na kyslík a vodík. Vodík lze jednoduše zachytávat, skladovat v palivovém článku a vyrábět z něj elektřinu.

Předtím, než se však dočkáme nebo nedočkáme realizace těchto myšlenek, budou muset být vyřešeny dílčí technické problémy a hlavně zvážena všechna rizika s tím spojená.

**Příroda je poháněna fotosyntézou, a proto jsme přesvědčeni, že svět budoucnosti bude poháněn umělou fotosyntézou** např. ve formě tohoto listu.