

ROK 2015 - MEZINÁRODNÍ ROK SVĚTLA

(Příloha k podmínkám dětské umělecké soutěže Světlo pro život vypsané pro rok 2015 Městem Bystřice nad Pernštejnem a Mikroregionem Bystřicko.)



Valné shromáždění Organizace spojených národů vyhlásilo rok 2015 za **Mezinárodní rok světla a technologií založených na světle**, a to po celosvětové iniciativě vědeckých a vzdělávacích institucí, UNESCO, neziskových organizací a sdružení, technologických platform a komerčních subjektů.

Tomu odpovídá i značná prestiž celého projektu.

Světlo bylo klíčové pro vznik života na Zemi a je nezbytné i pro jeho další udržení. Třeba fotosyntéza, která historicky poprvé probíhala v řasách a sinicích a která představuje základní stavební kámen veškerého života na Zemi. Světlo hraje zásadní roli nejen při vzniku života, ale také při zlepšování jeho kvality nebo přímo při jeho zachraňování. Vývoj fotonických technologií poskytuje neustále kvalitnější přístroje pro lékaře, nové objevy v optometrii denně zlepšují život pacientů postižených očními vadami, a technologie postavené na světelném záření často přispívají zásadním dílem k diagnostice nemocí. Mezi potenciální využití světelných technologií v budoucnu patří natolik sobě vzdálené oblasti jako zdokonalená diagnóza rakoviny, rychlejší internet, zdroje čisté energie nebo výzkum černých děr. I přesto však iniciativa neztrácí ze zřetele rizika světelného znečištění – nalezení společného postupu k jeho eliminaci je také jedním z hlavních kritických témat nadcházejícího světelného roku.

V roce 2015 si také mimo jiné připomínáme **významná výročí vědeckých objevů na poli bádání o světle** – od prvních studií o optice před 1 000 lety po vynálezy v oblasti optických komunikací, které dnes „pohánějí“ internet.

Připomeňme si, že už v roce 1015 napsal arabský učenec Ibn Al Haythem sedmidílný vědecký spis známý pod názvem Kitab al-Manazir neboli Kniha optiky. První tři díly jsou věnovány fyziologii oka a teorii zrakového vjemu, další čtyři svazky pojednávají o fyzikální optice. Význam díla pro vývoj optiky je nezměrný – ve své práci autor např. vyvrací do té doby obecně přijímaný mýtus, že světlo putující z lidského oka ozařuje předměty, a naopak potvrzuje, že světlo se ve skutečnosti odráží od předmětu do lidského oka.

V roce 1815 zavedl Augustin Jean Fresnel pojem vlnová povaha světla a v roce 1865 dokázal James Clerk Maxwell, že světelné vlnění není vlněním éteru, jak se do té doby soudilo, ale že jde o zvláštní případ vlnění elektromagnetického.

Právě před sto lety popsal Albert Einstein světlo v prostoru a čase. A ještě se připomíná rok 1965, kdy Charles Kuen Kao (fyzik narozený v Šanghaji, jenž má čínské, americké a britské občanství) zahájil svůj výzkum v oblasti optických vlastností skleněných vláken. Nobelův výbor jeho volbu k udělení ceny v roce 2009 zdůvodnil takto: „Dnes více než miliarda kilometrů optických vláken po celém světě vytváří páteř moderních globálních telekomunikací. Text, hudba, obrázky a videa mohou být šířeny po zeměkouli ve zlomku sekundy.“ Jeho výzkum je jedním ze základů moderních komunikačních sítí, včetně vysokorychlostního internetu.

Světlo nás provází všude každý den, je jedno jestli jde o uměle vyrobené světlo (žárovkové lampy, zářivky, bodovky atd.) anebo světlo přirozené, které představuje základní prvek pro život lidí a zvířat. Za nejdůležitější objev pro **umělé osvětlení** se považuje vynalezení žárovky. V roce 1854 ji objevil hodinář pocházející z Německa - Heinrich Göbel. Průmyslová sériová výroba žárovek se žhavicím uhlíkovým vláknem, takovou jakou ji známe dnes, byla uvedena v roce 1879 Thomasem Alvou Edisonem. Současný vývoj umělé osvětlovací techniky směřuje k co nejlépe napodobení světla přírodního.

Duchovní a filozofický rozměr světla si připomeňme knihou VIA LUCIS (Cesta světla) myslitele, učitele, spisovatele a teologa Jana Amose Komenského. Komenský se živě zajímal o vědecký rozvoj, i když řadu dobových objevů nedokázal přijmout. Nebyl exaktním přírodovědcem ani chladně uvažujícím matematikem - přesto si dnes ceníme toho, že dokázal varovat před jednostranným zneužitím vědy a před její dehumanizací. Jediným cílem vědy je přece pomáhat lidstvu, a proto "věda, která se neprojevuje činy, ať zhyne". Komenský byl hrdý na lidské vynálezy a věřil, že přispějí k obecnému pokroku. Tomu měl napomáhat jím navrhovaný "sbor světla", tj. jakási mezinárodní akademie věd, která by podporovala výzkum, výměnu i uplatnění vědeckých novinek. Komenského výchovná filozofie je jasná - jedině vzděláním se mohou rozvíjet kvality člověka. Jen tato cesta vede k branám moudrosti, pouze tak lze zdokonalit jednotlivce, národ, lidstvo. Výchovnou činnost a "světlo poznání" označil za "nejmoudřejší zbraň", kterou se dá čelit nevědomosti a z ní pramenícímu zlu.

Podklad uzavíráme stručnou informací o **koordinátorovi Roku světla pro Česko. Je jím Ústav přístrojové techniky AV ČR v Brně**, jehož volba nebyla náhodná. Vycházela z výsledku prací na experimentálním **ověření principu tažného paprsku**. Tažný paprsek (tractor beam) se ve vědeckofantastických dílech objevuje již od 20. let minulého století. Pro zjednodušenou představu si lze vybavit loď Enterprise, jak paprskem světla do svých útrob doslova nasává objekty či osoby. Až doposud šlo o pouhé sci-fi, ač věda tento princip teoreticky připouštěla. „*Zatímco princip, kdy laserové světlo před sebou tlačí objekty, je dobře známý a již ve vesmíru testovaný zejména jako levný pohon slunečních plachetnic, my jsme v mikrosvětě prokázali opačný princip. Tedy že laserový svazek, který má neměnnou intenzitu v ose šíření, dokáže pohybovat částicemi i proti směru šíření světla, doslova tyto částice přitahuje ke zdroji světla,*“ vysvětluje prof. Pavel Zemánek., který zmíněný ústav AV vede. Tím však úspěch jeho týmu nekončí – experiment také prokázal, že proud fotonů v laserovém světle dokáže objekty nejen přitahovat, ale také samovolně třídit a organizovat. „*Ukázali jsme, že tímto systémem lze objekty různé velikosti třídit a že se tyto objekty ve světle spontánně uspořádají a vytvoří takzvanou opticky vázanou hmotu. Částice takové hmoty na sebe vzájemně silově působí kombinovaným účinkem rozptýleného a dopadajícího světla a vytvářejí struktury různých tvarů. Kromě řetězů z částic mohou vzniknout různé rovinné či prostorové útvary. My jsme navíc ukázali, že tyto struktury se dají do samovolného pohybu obráceným směrem, než se pohybují jednotlivé částice, ze kterých jsou složeny,*“ dodává prof. Zemánek. Takto lze rozpohybovat objekty o velikosti jednotek mikrometrů, tedy včetně živých mikroorganismů, volných buněk či jejich shluků. Využití v praxi blízké budoucnosti se rýsuje především v biologii a medicíně, např. při třídění různých druhů bakterií nebo buněk přímo v optickém mikroskopu. Vzdálenější vizí jsou např. mikroroboti, kteří se zapnutím světla sami poskládají a sami se přepraví do místa určení. Budoucích aplikací je spousta a tato problematika patrně přitáhne pozornost mnoha vědců.

(Z veřejně přístupných internetových podkladů vybráno a shrnuto jako podklad pro 8. ročník dětské umělecké soutěže Světlo pro život.)