

## ASTRONOMIE JAKO MOTIVAČNÍ PRVEK VE VÝUCE FYZIKY

*PaedDr. Ivana Marková, PhD.*

*ivana.markova@vsb.cz*

*Hvězdárna a planetárium Johanna Palisy, VŠB-Technická univerzita, Ostrava, ČR*

### Úvod

Pro výuku jakéhokoliv předmětu má zcela zásadní význam správná motivace žáků. Ani sebelepší obsah a forma výuky nepřinesou uspokojivé výsledky, nemají-li žáci chuť a potřebu učit se.

Způsobů motivace existuje celá řada. Jejich volba záleží především na osobnosti učitele, na jeho zkušenostech ze školní praxe a na jeho schopnosti vybrat vhodnou formu motivace pro určitou skupinu žáků. Každá třída jako celek i každý jednotlivý žák totiž vyžadují individuální přístupy k řešení tohoto problému.

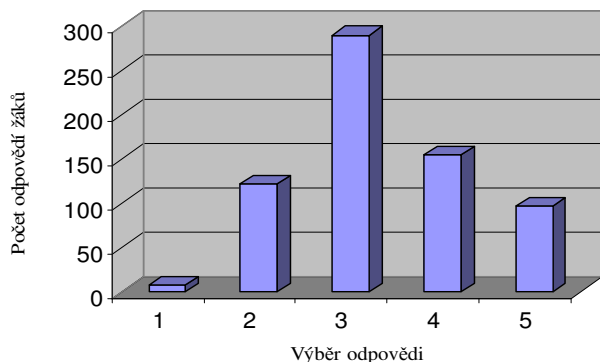
V následujícím příspěvku bych se ráda věnovala možnosti využití astronomických poznatků jako motivačního prvku ve výuce fyziky na základních a středních školách. Jde tedy o způsob vnitřní motivace žáků prostřednictvím vzbuzování jejich poznávacích potřeb. Vnitřní motivace žáků je pro učitele a žáky mnohem cennější než motivace vnější (dobré známky, odměna, pochvala atd.). Nejsou nijak překvapivé výsledky výzkumů, které ukazují, že žák, kterého těší samotný proces získávání vědomostí a dovedností, vykazuje větší školní úspěšnost a připravuje se na výuku lépe než žák, který vykonává činnosti pod určitým vnějším nátlakem. Každý učitel, kterému se podařilo vypěstovat u žáků touhu po objevování nových informací a radost ze samotného procesu učení se, dosáhl toho nejvyššího cíle, který si vůbec mohl stanovit.

### Oblíbenost předmětu fyzika na základních a středních školách

Ve školním roce 2002/03 proběhl na ZŠ a SŠ v České republice rozsáhlý výzkum, během kterého se žáci formou odpovědí v dotazníku vyjadřovali k oblíbenosti a obtížnosti předmětů, k oblíbenosti forem zkoušení ve fyzice, k četnosti provádění fyzikálních pokusů, k úrovni učebnic fyziky apod. Na výzkumu se podílela Západočeská univerzita v Plzni, Fyzikálně pedagogická sekce JČMF a Česká školní inspekce. Výsledky ukázaly, že fyzika je nejméně oblíbeným přírodovědným předmětem a je řazena ke krajně obtížným předmětům. [1]

K podobným výsledkům jsem dospěla i já ve svém výzkumu, který jsem prováděla na sedmi gymnáziích, jedné SPŠ a jedné SOŠ na začátku 1. ročníku ve třech školních rocích 2003 až 2006. Na otázku: „Jaký je Váš vztah k fyzice?“ odpovědělo 672 žáků takto:

<b>Jaký je Váš vztah k fyzice?</b>	<b>Absolutní četnost odpovědí žáků</b>	<b>Relativní četnost odpovědí v %</b>
1. Je to můj nejoblíbenější předmět.	8	1,2
2. Patří mezi mé oblíbené předměty.	122	18,2
3. Nepatří ani mezi oblíbené, ani mezi neoblíbené předměty.	290	43,2
4. Je to spíše můj neoblíbený předmět.	155	23,1
5. Nemám fyziku rád(a).	97	14,4



Obr. 1: Postoj žáků k předmětu fyzika na střední škole.

Pouze 19,4 % žáků vyjádřilo pozitivní postoj k fyzice (odpovědi 1 a 2), zatímco 37,5 % žáků mělo k fyzice spíše negativní vztah (odpovědi 4 a 5). Proč tomu tak je? Proč už mnohdy žáci 6. tříd, kteří ještě neabsolvovali jedinou vyučovací hodinu fyziky, mají informace, že je čeká obtížný předmět, ve kterém budou jen stěží prospívat? Neoblíbenost fyziky se pak s nimi v mnoha případech táhne až do 9. ročníku a ovlivňuje výběr střední školy.

Příčin tohoto stavu bude jistě více. Možná se učitelům nepodařilo přesvědčit žáky, že fyzika je všude kolem nás. Fyzikální jevy vysvětlovali převážně na modelech, které si žáci nedovedli spojit se skutečným světem, a výsledkem pak mohla být ztráta zájmu o předmět jako takový.

Ale možná sehrála svou roli i nedostatečná motivace žáků. Ve své praxi jsem se setkala s mnoha učiteli fyziky, kteří nepodcenili roli motivace, a to se pak projevilo ve skvělé úrovni fyzikálních znalostí jejich žáků.

### Astronomie jako motivační prvek ve výuce fyziky

Chceme-li žáky vnitřně motivovat k výuce fyziky, můžeme čerpat ze zdroje, který je dosud využíván minimálně. Tím zdrojem jsou astronomické a astrofyzikální poznatky a objevy.

V současné době pracuje v pozemních observatořích, na oběžných drahách kolem Země i v meziplanetárním prostoru a v blízkosti planet mnoho astronomických a astrofyzikálních přístrojů, které přinášejí ohromné a jen stěží zpracovatelné množství údajů o vesmíru. Je vydáváno nemalé úsilí na to, aby se alespoň část těchto úžasných objevů popularizovala. Byla by velká škoda, kdybychom je ve školách nevyužili. Obsahují totiž to, co mladí lidé vítají: prvky překvapení, tajemna a senzace. Jevy probíhající v dalekém vesmíru nejsou „pozemsky obyčejné“, jsou to nové světy, které podněcují fantazii žáků.

### Pár vět o vztahu astronomie a astrofyziky k fyzice

„Astronomie je vědní obor zabývající se pozorováním a výzkumem objektů a jevů ve vesmíru“. Takto nebo podobně bývá astronomie prezentována žákům 9. tříd ZŠ, kde se probírají astronomická témata, a také žákům SŠ. Nicméně málokdy se jim dostane vysvětlení, jaký je vlastně vztah astronomie a fyziky (a žáci se na to zřejmě sami ani neptají). Podívejme se na tematické celky probírané ve fyzice na čtyřletých gymnáziích v České republice:

- Mechanika
- Molekulová fyzika a termika
- Mechanické kmitání a vlnění
- Elektřina a magnetismus
- Optika
- Speciální teorie relativity
- Fyzika mikrosvětla
- Astrofyzika

Toto začlenění budí dojem, že astrofyzika má k fyzice stejný vztah jako třeba optika nebo mechanika. Jednotlivé obory fyziky (mechanika, optika atd.) se zabývají jevy, jež lze popsat skupinou příbuzných fyzikálních zákonů. V astrofyzice se však uplatňují všechny fyzikální obory. Proto mi připadá správnější názor, že astrofyzika je aplikací fyziky na všechny jevy probíhající v extrémních podmínkách ve vesmíru (extrémní hodnoty teplot, tlaků, extrémní hustoty, extrémně silná magnetická pole...). Z tohoto úhlu pohledu se mi zdá přirozené, že:

- 1) vybrané celky astronomického učiva mohou být rozesety ve všech ročnících základní i střední školy [2]
- 2) astronomie může být systematicky využita pro motivaci ve výuce jednotlivých fyzikálních témat na středních školách [3]

### **Astronomie na základních školách**

Na základních školách jsou astronomické poznatky roztroušeny v mnoha předmětech (prvouka, přírodověda, fyzika, zeměpis, přírodopis) a v mnoha ročnících.

V prvouce v 1. až 3. ročníku ZŠ si žáci všímají dvou nejvýraznějších objektů na obloze, tedy Slunce a Měsíce. V souvislosti s pohybem Slunce určují světové strany, u Měsíce si všímají především jeho okamžitého vzhledu, tedy střídání měsíčních fází.

Na učivo prvouky organicky navazuje přírodověda. Ve 4. ročníku se žáci zabývají změnami v přírodě (den a rok) a také se např. poprvé setkají s pojmem *magnetická síla*.

Největší část astronomického učiva je soustředěna do 5. ročníku. Žáci se seznamují s tělesy sluneční soustavy, je jim vysvětleno postavení Země ve vesmíru, všímají si základních pohybů Země: rotace kolem vlastní osy a oběhu kolem mateřské hvězdy.

V 6. ročníku se objevuje v rozvrhu nový předmět: fyzika. Učitelé fyziky se musí soustředit především na to, aby u žáků vypěstovali dovednost vyjadřovat se přesně, tedy znát přesný obsah pojmů. Žák si musí osvojit pojmy jako: klid a pohyb tělesa, vzájemné působení těles, tlaková síla, gravitační síla, gravitační pole atd. A tady má učitel mnoho možností, jak využít příklady z astronomie. Nabízí se vzájemné působení Země, Měsíce a Slunce, lety meziplanetárních sond nebo cesty na Měsíc.

Jedním z témat fyziky 7. ročníku jsou světelné jevy. Vzhledem k tomu, že většinu informací o vesmíru získáváme prostřednictvím elektromagnetického záření (tedy i světla), je zřejmé, že i tady mají astronomické poznatky své místo.

V 8. ročníku zmiňuje poznatky z astronomie jen malá část učitelů. Je to velká škoda, protože některá témata, jako například *přeměny polohové a pohybové energie*, přímo vybízejí k tomu, abychom ukázali příklady ze sluneční soustavy: srážka komety SL9 s Jupiterem, vznik kráterů na Měsíci a dalších tělesech sluneční soustavy, srážka Země s planetkou či kometou a důsledky takovýchto střetů.

Poslední ročník základní školy obsahuje nejvíce astronomického učiva. Žáci se mimo jiné poprvé seznamují s objekty vzdáleného vesmíru, věnují se struktuře vesmíru a jeho vývoji.

Během výuky fyziky v 6. až 9. ročníku je nanejvýš vhodné, aby žáci navštěvovali planetária. Umělá obloha a další projekce umožňují vysvětlit jevy, které učitel v prostředí školní třídy jen těžko dokáže znázornit. Kromě toho pořady v planetáriu působí velmi emotivně právě svým neobvyklým prostředím a mohou tedy mít silný motivační náboj.

V ostravském planetáriu je připraveno několik pořadů, které svým obsahem i didaktickým zpracováním vhodně doplňují výuku fyziky a přispívají k motivaci žáků. Jsou to pořady:

#### **Uffova dobrodružství na Marsu**

*shrnutí učiva 5. ročníku, sluneční soustava*

#### **Cestovatel Uff a hvězdná monstra**

*doplněk k fyzice 6. ročníku, gravitační síla*

### **Doteky světla**

*doplněk k fyzice 7. ročníku, optické jevy*

### **Sedmý kontinent**

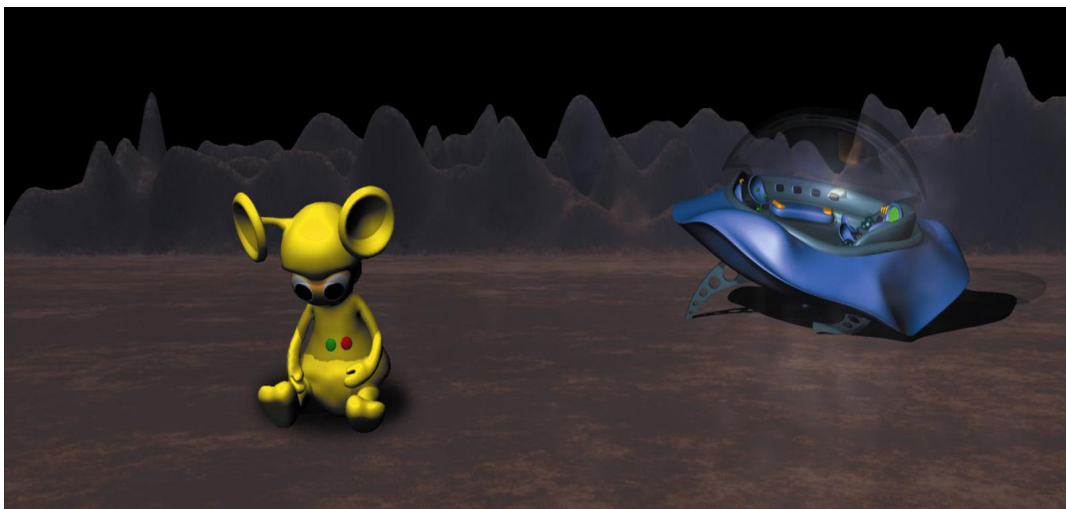
*doplněk k fyzice 8. ročníku, vznik a vývoj Měsíce, pořad HaP v Brně*

### **Skrytá krása vesmíru**

*doplněk k fyzice 9. ročníku, vývoj hvězd, Galaxie, hvězdná obloha*

Chtěla bych se krátce zastavit u prvních dvou pořadů, které spojuje animovaná postavička mimozemšťana Uffa. Je to malý cestovatel, který se pohybuje vesmírem v kosmické lodi a přitom je neustále v kontaktu se svou mateřskou planetou. Dialog mezi Uffem a hlasem z mateřské planety dává velké možnosti, jak sdělit žákům důležité informace z astronomie a zároveň je „provzdušnit“ humorem a směšnými situacemi, do kterých se Uff dostává. Je trochu líný a také často zmatkuje, což samozřejmě budí sympatie dětí. Přitom je přátelský a velmi touží po setkání s jinými živými bytostmi.

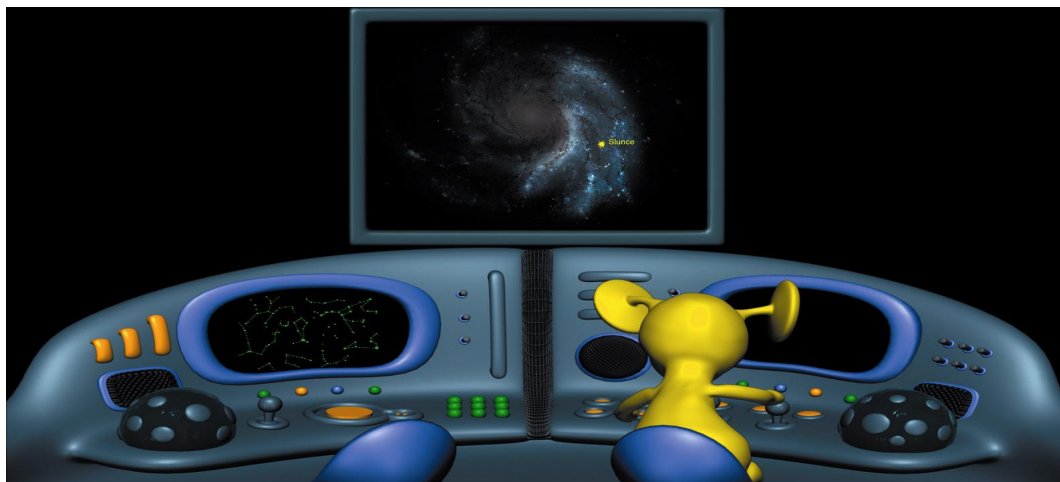
V pořadu *Uffova dobrodružství na Marsu* ztroskotá malý mimozemšťan na červené planetě a musí čekat na záchrannou loď. Aby se nenudil, pozoruje hvězdnou oblohu (která je téměř stejná jako ze Země), všímá si pohybu planet na obloze a především planety Země. Během projekce, která trvá 45 minut, si žáci zopakují většinu astronomických znalostí, které měli získat v průběhu prvních pěti ročníků základní školy.



Obr. 2: Ukázka z pořadu *Uffova dobrodružství na Marsu*.

Pořad *Cestovatel Uff a hvězdná monstra* nesouvisí tak těsně s učivem 6. ročníku jako je tomu v předchozím případě. Zajímavá je ale obrazová stránka, kdy děti sedí za Uffem v kosmické lodi a spolu s ním sledují na monitorech snímky vesmírných objektů.

Oblíbenost těchto pořadů u dětí 5. a 6. tříd nás inspirovala k přípravě webové stránky mimozemšťana Uffa, prostřednictvím které by mohl s dětmi určitým způsobem komunikovat. Mohl by jim například představovat nové obrázky z vesmíru se svým typickým komentářem a také by samozřejmě dětem odpovídal na jejich dotazy. Tento projekt bychom rádi představili na připravovaném *Semináři pro učitele*, který proběhne v dubnu 2009. Je to tradiční akce, která se koná každoročně na HaP J. Palisy v Ostravě již od roku 1993.

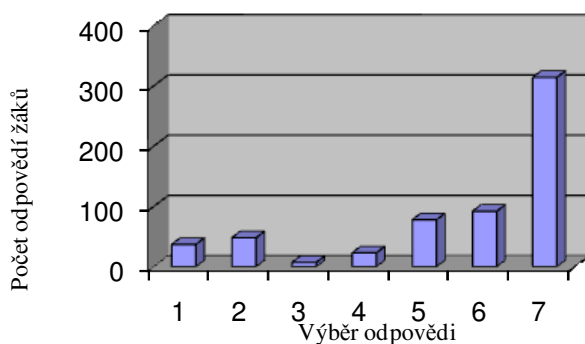


Obr. 3: Ukázka z pořadu *Cestovatel Uff a hvězdná monstra*.

### Nejzajímavější část fyziky na základních školách

Během svého pedagogického výzkumu na středních školách v letech 2003 až 2006 jsem studentům 1. ročníku položila jednoduchou otázku: „Která část fyziky Vám připadala na základní škole nejzajímavější?“ Celkem 599 žáků odpovědělo takto:

Která část fyziky Vám připadala na ZŠ nejzajímavější?	Absolutní četnost odpovědí žáků	Relativní četnost odpovědí v %
1. mechanika (pohyb těles, mechanická energie,...)	37	6,2
2. vlastnosti látek a jejich složení (atomy, skupenství látek...)	48	8,0
3. mechanické vlastnosti kapalin a plynů (hydrostatický tlak...)	7	1,2
4. tepelné jevy (měření tepla, tání a tuhnutí látek...)	23	3,8
5. elektrické a magnetické jevy (el. obvod, vedení proudu...)	78	13,0
6. světelné a zvukové jevy (lom a odraz světla, lupa...)	92	15,4
7. astronomie (pohyby Země, sluneční soustava, hvězdy...)	314	52,4



Obr. 4: Nejzajímavější část fyziky na základní škole

Z uvedené tabulky a grafu je patrné, že astronomie byla zcela jednoznačně kladena na první místo v žebříčku nejzajímavějších témat výuky fyziky. Tento výsledek mohl mírně ovlivnit fakt, že astronomie je posledním tématem fyziky probíraným na ZŠ, a to v době, kdy jsou žáci

již přijati na SŠ. V hodinách fyziky na konci 9. ročníku jsou zřejmě uvolněnější a nezáleží jim tolik na dobrých známkách. Nicméně o tom, že astronomie je pro mladé lidi přitažlivá, se přesvědčuji ve své praxi téměř denně.

### Astronomie na středních školách

Zaměříme-li se blíže na výuku astronomie na středních školách, musíme konstatovat, že je jí věnován jen minimální čas. Tato témata jsou vyučována především na gymnáziích. Osnovy fyziky pro gymnázia stanovují minimální dotaci hodin 2/0 (tj. 2 hodiny týdně) ve čtyřech ročních gymnázia.

Astronomie je zahrnuta v tematickém celku Mechanika v tématu Gravitační pole (v 1. ročníku čtyřletého gymnázia) a dále v tematickém celku Astrofyzika (ve 4. ročníku čtyřletého gymnázia).

- Tématu *Gravitační pole* by mělo být věnováno 8 vyučovacích hodin. Obsahuje kapitoly:
  - Newtonův gravitační zákon
  - Pohyby těles v centrálním gravitačním poli Země (1. a 2. kosmická rychlost)
  - Pohyby těles v gravitačním poli Slunce (Keplerovy zákony)
- Téma *Astrofyzika* by mělo být probráno v 7 vyučovacích hodinách. Obsahuje kapitoly:
  - Sluneční soustava (pohyby planet, charakteristika těles sluneční soustavy, vývoj)
  - Hvězdy a galaxie (charakteristiky hvězd, vznik a vývoj, naše Galaxie, kosmologie)

Ze zařazení astrofyziky na závěr 4. ročníku gymnázia vyplývají některé nepříznivé důsledky. Vzhledem k blížící se maturitě bývá tento tematický celek často redukován nebo dokonce zcela vypouštěn. A pokud mu učitelé věnují předpokládaný počet vyučovacích hodin, pak je již pozdě na využití motivační hodnoty astronomie pro orientaci žáků na studium přírodních věd na vysokých školách.

### Soubor motivačních pořadů pro výuku fyziky na středních školách

Získané zkušenosti s výukou fyziky a astronomie na čtyřletých gymnáziích mě inspirovaly k myšlence vytvořit soubor motivačních pořadů, které by uváděly jednotlivá témata fyziky na středních školách. Učitelé je mohou promítat v úvodní hodině, diskutovat s žáky o astronomických objevech, vracet se k těmto pořadům v rámci opakování a procvičování učiva.

Při výběru astronomických témat jsem se snažila uplatnit své zkušenosti získané při tvorbě vzdělávacích pořadů v planetáriu, kterým se věnuji již od roku 1985. Stanovila jsem si nejdůležitější zásady, podle kterých jsem témata vybírala.

Kritéria výběru:

1. Astronomické téma musí svým obsahem *předznamenávat* následně probíraný fyzikální celek.
2. Astronomická témata musí postupovat *od jednodušších k náročnějším* - nejprve poznatky o Sluneční soustavě, později náročnější témata o vzdáleném vesmíru.
3. V motivačních pořadech by se neměly vyskytovat *neznámé pojmy*, které nejsou dostatečně objasněné.

4. Astronomické téma by mělo mít určitou *životnost* - to znamená, že by zde neměly být informace, o nichž se dá předpokládat, že mohou být brzy pozměněny či zcela vyvráceny na základě nových zpřesňujících pozorování a měření.
5. Musí být zohledněno také to, zda je možné dané téma opatřit dostatečným množstvím obrazového materiálu, tedy zda je možné téma *vizualizovat*.
6. Astronomická témata by měla obsahovat *atraktivní poznatky*, které upoutají zájem žáků.

V následující tabulce jsem se snažila přiřadit k jednotlivým tematickým celkům fyziky astronomická témata, která by mohla být zpracována formou motivačních pořadů. Prostřednictvím nich by se astronomie postupně dostala do všech ročníků čtyřletých gymnázií jako součást fyziky a podle konkrétních potřeb i do výuky fyziky v některých ročnících středních odborných škol.

Tematické celky fyziky	Astronomický motivační pořad	Návaznost na učivo fyziky
	<b>I. ročník</b>	
Mechanika	<b>Jak je těžké trefit Měsíc</b> (sondy k Měsíci a k Marsu)	přesná měření ve fyzice, používání jednotek SI
	<b>Kam sahá gravitační pole Slunce</b> (Sluneční soustava, okolí Slunce)	gravitační pole, Newtonův gravitační zákon
	<b>Zákony platí pro všechny</b> (dráhy planetek a komet)	Keplerovy zákony
	<b>Vodní a vzdušné světy planet</b> (atmosféry planet, voda ve vesmíru)	mechanika kapalin a plynů
	<b>II. ročník</b>	
Molekulová fyzika a termika	<b>Podoby vesmírné látky</b> (skupenství látek ve vesmíru)	látky pevné, kapalné a plynné
	<b>Čtvrté skupenství</b> (plazma ve vesmíru)	plazma
	<b>V závoji mezihvězdných mlhovin</b> (různé druhy mezihvězdné látky)	struktura a vlastnosti plynného skupenství
	<b>Voda, samá voda</b> (vodní pára, voda a led na Marsu)	změny skupenství látek
	<b>III. ročník</b>	
Elektřina a magnetismus	<b>Ochranné štíty planet</b> (magnetická pole planet)	magnetické pole, vlastní a indukovaný magnetismus
	<b>Bouřlivák uvnitř planetární soustavy</b> (sluneční činnost)	magnetické pole Slunce, polarita
	<b>Počasí ve vesmíru</b> (sluneční vítr, geomagnetické bouře)	magnetosféra Země,
	<b>Vesmírná tichá pošta</b> (aktivní radioastronomie, sondy)	Přenos informací elektromagnetickým vlněním
	<b>IV. ročník</b>	
Optika	<b>Proč lovíme fotony</b> (záření jako zdroj informací o vesmíru)	elektromagnetické záření, spektrum

	<b>Jak spatřit nekonečno</b> (astronomická pozorovací technika)	optické soustavy, refraktor, reflektor
Speciální teorie relativity	<b>Neviditelný nepřítel</b> (kosmické záření)	relativistické částice, dilatace času
Fyzika mikrosvěta	<b>Z rodinného alba hvězd</b> (vývoj hvězd, vznik prvků)	termojaderné reakce, soustava prvků

### Ukázka textu pořadu **Vodní a vzdušné světy planet:**

*Ptačí křídla byla pro nás odedávna symbolem volnosti a svobody. Učarovala nám natolik, že jsme se vydali ve stopách přírody a pokusili se vyrobit křídla umělá. Pomocí nich se teď pohybujeme rychleji a dále než kterýkoliv jiný tvor na Zemi.*

*Jsmo ale doopravdy volni a svobodni v pohybu? Podíváme-li se na nás samotné z vesmíru, veškerý pocit volnosti je ten tam. Srovnání s pomyslnou ptačí svobodou pomine a my brzy zjistíme, že jsme spíše rybky uvězněné v modré tůňce zvané Země. Každé vystrčení hlavy z rodné tůňky pro nás může znamenat smrtelné nebezpečí.*

*Podívejte se na tento úzký modrý proužek: to je atmosféra naší Země. Z vesmírného pohledu jen nepatrná vrstvička plynů. Spolu s vodou moří a oceánů však vytváří prostředí, které prospívá mnoha miliónům živých organismů. Právě voda a vzduch vytvořily z planety Země oázu v poušti vesmíru.*

*Možná, že někde ve vesmíru existuje planeta podobná Zemi. S jistotou to zatím nevíme. Kolem vzdálených hvězd krouží bezpočet planet, zatím však nejsou prozkoumány žádné detaily na jejich povrchu. Zato naše blízké příbuzné – planety sluneční soustavy – známe poměrně dobře. Vždy, když se některá z kosmických sond přiblíží k sousední planetě, podvědomě hledáme něco, co by nám připomnělo náš vlastní vesmírný domov – podobné jevy v atmosféře, sopky, tekutou vodu ukrytou pod povrchem nebo led v polárních oblastech. A pokaždé jsme zaskočeni množstvím podob těchto cizích vodních a vzdušných světů. Je úžasné, jak málo se mohou podobat tomu našemu.*

*Vydejme se teď spolu na cestu k našim vesmírným sourozencům. Budeme pátrat po vzdálených oceánech a atmosférách planet sluneční soustavy.*

### **Tvorba audiovizuálních pořadů**

První fází při výrobě audiovizuálního pořadu je vždy tvorba literární předlohy, tedy námětu, textu a scénáře. V námětu je třeba zachytit hlavní linii, kam se bude tok informací ubírat, a také cílovou myšlenku, ke které chce autor dojít. Příprava závěrečného scénáře pak vyžaduje určitou míru představivosti a kombinačních schopností. Měl by se zde objevit nejen text pořadu (komentář), ale i rozvržení snímků a animací a také poznámky o charakteru zvukového podkladu (hudba a ruchy).

Výroba zvukové stránky pořadu je poměrně náročná. Vždy se vyplatí oslovit zkušené herce s dobrým hlasovým projevem. Ušetří se tím mnoho času v nahrávacím studiu a také při dokončovacích pracích. Natáčení komentářů k výše uvedeným motivačním pořadům prováděl profesionální zvukař v nahrávacím studiu Českého rozhlasu v Ostravě.

Hudební podklad v pořadech plní podobnou funkci jako například kulisy v divadelním představení. Vytváří celkovou atmosféru díla. Při tvorbě dokumentárních a výukových filmů platí, že dobrá hudba je taková, kterou v díle samostatně nevnímáme. Tvoří však nedílnou součást výrazových prostředků, které pomáhají plasticky předávat myšlenky divákovi [4]. V astronomických pořadech se často objevují zvukové efekty, které neodpovídají realitě. Zvuk se může šířit jen v pružném látkovém prostředí a tato podmínka není všude ve vesmírném prostředí splněna. Podobné problémy ovšem mohou nastat i při vytváření

obrazové stránky. Obraz se také mnohdy od reality značně liší. Například znázornění „velkého třesku“ je prakticky nemožné. Je třeba, aby učitelé sami před shlédnutím motivačních pořadů na tyto skutečnosti žáky upozornili.

Ve svých pořadech jsem se snažila, aby žáci nebyli zahlceni přemírou vjemů. Volila jsem takový hudební podklad, který na sebe příliš neupoutává a neodvádí pozornost od sledování astronomických a fyzikálních informací. Využila jsem především hudbu čtyř ostravských autorů komponovanou „na míru“.

Obrazový materiál jsem získávala z různých zdrojů, převážně však volně šiřitelné snímky z internetu, např. webovské stránky NASA a ESA. Snímky jsem upravovala (popřípadě kreslila jednoduchá schémata) pomocí různého software na počítačích Hvězdárny a planetária J. Palisy Ostravě. V programu Adobe PremierePro 1.5 jsem vytvářela skladbu obrazového materiálu na již hotovou zvukovou stopu s využitím různých efektů, které tento program nabízí. Přitom jsem se snažila o dynamičnost obrazu a o celkové sladění obrazové a zvukové části. V některých případech jsem záměrně volila „zdvojení informací“, to znamená, že údaj, který je sdělen čteným komentářem, se objeví zároveň v písemné podobě na snímku. Toto jsem použila například u číselných údajů, jako jsou hodnoty teplot, tlaků apod.

V závěrečné fázi přípravy motivačních pořadů bylo třeba pečlivě zkontrolovat výsledný celek. Zbývající část práce pak připadla technikovi, který se postaral o vytvoření DVD.

Do současnosti bylo vytvořeno osm pořadů pro 1. a 2. ročník SŠ, které využívají učitelé především na Ostravsku. Náměty pořadů pro 3. a 4. ročník jsou k dispozici zájemcům, kteří by se chtěli na této tvorbě podílet.



Obr. 5: Projekce motivačních pořadů na SOŠ Heyrovského a gymnázium Ostrava (vlevo) a Gymnázium a SOŠ Frýdek Místek (vpravo).

## Závěr

Motivační pořady se ukázaly být vhodnou součástí výuky fyziky. Příznivě ovlivnily postoj studentů k fyzice, zvláště v těch případech, kdy učitel sám projevil ve vyšší míře zájem o astronomii a žáci spolu s ním tento zájem sdíleli.

[1] HÖFER, G., MECHLOVÁ, E., SVOBODA, E. *Education of Physics by the Prism of the Secondary School Pupils in the Czech Republic*. In Teaching and Learning Physics in new Contexts. GIREP Proceedings. Ostrava : Ostravská univerzita, 2004.

[2] POKORNÝ, Z. *Astronomické vzdělávání*. Brno: Hvězdárna a planetárium Mikuláše Koperníka v Brně, Sdružení hvězdáren a planetárií, 2001.

[3] MARKOVÁ, I. *Motivace žáků ve výuce fyziky na středních školách prostřednictvím astronomie*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, Fakulta přírodních věd, 2006.

[4] KRESSL, V. *Základy dramaturgie a režie filmové a televizní dokumentární tvorby*. Praha : SPN, 1980.