

# Soustředění mladých fyziků a matematiků

Jaroslav Reichl

Střední průmyslová škola sdělovací techniky, Panská 3, Praha 1; reichl@panska.cz

Abstrakt:

MFF UK Praha již několik let pořádá pro žáky středních škol se zájmem o fyziku, matematiku a další přírodovědné soustředění. Na jeho realizaci se podílejí zkušení učitelé všech stupňů škol (základních, středních i vysokých) a studenti připravující se většinou na svou budoucí pedagogickou činnost. V článku bude popsána struktura tohoto soustředění, aby učitelé (nejen) fyziky o soustředění mohli informovat své žáky.

## Úvod

Ačkoliv bývají na některých středních školách předměty matematika, fyzika, chemie či výpočetní technika zařazovány žáky do kategorie „nezáživné“, přesto se stále najde dost žáků, kteří tyto předměty mají rádi a zajímají se o ně. Právě pro takové žáky je určeno letní *Soustředění mladých fyziků a matematiků*, které již přes 20 let organizuje Katedra didaktiky fyziky MFF UK v Praze za přispění Skupiny ČEZ. Aktuální informace jsou uvedeny na webových stránkách [1].

Aby bylo jasné, jak soustředění funguje a co ho činí mezi ostatními podobnými akcemi (soudě podle reakcí účastníků) výjimečným, je nutné jej popsat poměrně podrobně. Jen tak totiž vynikne jako celek. O přípravné fázi soustředění mají jeho účastníci z řad žáků středních škol asi velmi mlhavé představy, nicméně je jim jasné, že přípravná část soustředění je nezbytná k tomu, aby si oni pak mohli 14 dnů užívat práce na projektech, poslech přednášek, ale i účast na mimoodborném programu.

## Historie

První samostatný letní matematicko-fyzikální tábor se konal v roce 1987. Po jistých problémech spojených se společenskými změnami počátkem 90. let se zdálo, že rozvíjející se soustředění zanikne. V roce 1995 ale začala nová etapa soustředění, která přinesla tématické zaměření odborného programu, propracovaný mimoodborný program a praktické fyzikální experimenty, které prováděli sami účastníci soustředění. Projekty (viz dále) se staly pravidelnou součástí soustředění od roku 1999. Podrobný článek z historie tábora sepsal jeho spoluzakladatel a dlouholetý vedoucí doc. Leoš Dvořák (viz [2]).

O přípravu soustředění a jeho bezproblémový průběh se starají většinou spřízněné duše KDF MFF UK: pracovníci katedry, doktorandi působící na této katedře, učitelé matematiky a fyziky středních či základních škol, studenti učitelství matematiky a fyziky nebo studenti ostatních technicky zaměřených vysokých škol.

## Odborný program soustředění

Soustředění trvá 14 dní: začíná v sobotu odpoledne a končí za 14 dní v sobotu po snídani; doprava pro účastníky není hromadně zařizována. Vedoucí jak odborné tak mimoodborné části soustředění přijíždějí na místo konání o den dříve než účastníci, tj. v pátek, aby objekt, v němž se soustředění bude konat, připravili pro naše účely.

Soustředění je poměrně náročné na prostorové vybavení: vhodný je objekt, který má kapacitu cca 100 lůžek a přitom bychom jej měli k exkluzivnímu použití i při zaplacení např. jen 65 lůžek. Kromě ubytování účastníků (až 42) a vedoucích (přibližně 15) s námi jezdí zdravotník nebo lékař, občas je nutné ubytovat lektora a jsou nutné pokoje

pro marodku a pro štáb vedoucích mimoodborného programu. K tomu dále potřebujeme místnosti pro zřízení dílny a laboratoře a také místnosti na vedení kurzů (konají se tři kurzy paralelně najednou). K tomu bychom ještě rádi měli i optimální okolí objektu (les, posečenou louku, vhodný terén na celodenní výlet, ...). Nezanedbatelným kritériem vhodného objektu je také rozumná dojezdová vzdálenost od Prahy, protože sklad soustředění i řada vedoucích či lektorů je právě z Prahy.

## **Vstupní test a seznamovací večer**

Program soustředění začíná v sobotu odpoledne úvodním přivítáním ze strany vedoucího soustředění (od října 2012 převzal tuto funkci od Mgr. Věry Koudelkové Mgr. Petr Kácovský). Poté následuje vstupní test z matematiky, který je pro účastníky jezdící na soustředění opakovaně již rutinou. Ti, kteří jsou na soustředění poprvé a zatím se nestihli od ostatních informovat, bývají většinou zaskočeni: test z matematiky o prázdninách? Cílem testu ale není účastníky deprimovat nebo jim naznačovat co neumí. Test je vhodný pouze pro doporučení, jakou obtížnost kurzů by si měli účastníci zvolit.



*Účastníci soustředění píší vstupní test*

Po večeri pak následuje vzájemné představení se, seznámení se s pravidly soustředění a základním nastínem programu soustředění. Program na každý den účastníkům upřesňujeme průběžně, ale některé části programu jsou neměnné (např. časy jídel nebo čas večerky). Některé části programu (zejména aktivity mimoodborného programu) se účastníkům naopak do poslední chvíle tají, aby byli překvapení a užili si danou aktivitu co nejvíce!

## **Miniprojekt a výběr projektu**

Další den (neděle) dopoledne je věnován tzv. miniprojekt. Jeho cílem je, aby si účastníci zkusili pracovat na malém vědeckém úkolu - buď samostatně nebo ve dvojicích - dříve, než se začnou věnovat „velkému“ projektu. Miniprojekt vychází z tématu odborné části soustředění a většinou jsou připraveny dvě varianty, aby měli účastníci možnost výběru. Na zpracování miniprojektu mají účastníci přibližně hodinu času. Poté účastníci své výsledky nebo výrobky prezentují ostatním.

Miniprojekt ani pozdější projekty nejsou koncipované jako soutěž o to, kdo je nejlepší a kdo nejhorší! Cílem soustředění je, aby se účastníci dozvěděli nové poznatky a aby si soustředění co nejvíce užili!



*Práce na miniprojektu*

Po obědě pak většinou představujeme projekty, které jsme pro účastníky připravili. Účastníci pak mají čas na to, aby si rozmysleli, na jakém projektu by je bavilo pracovat, aby si ujasnili s vedoucím projektu případné nejasnosti nebo některé detaily, které z prezentace projektů nebyly zřejmé, a aby si případně našli spolupracovníky z řad ostatních účastníků. Pak již začíná standardní mimoodborný program.

### **Standardní program**

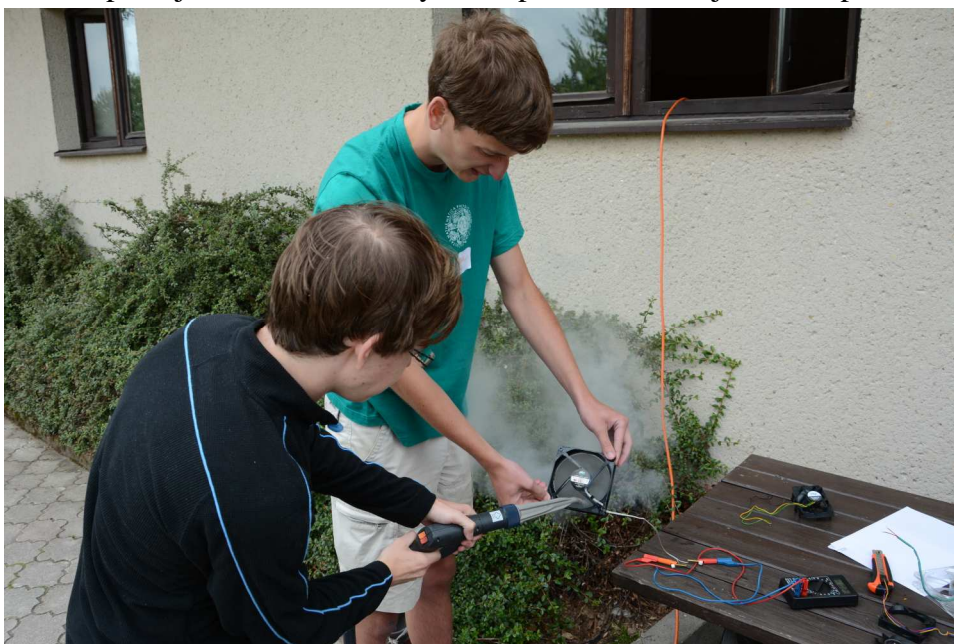
Od dalšího dne (tj. pondělí) probíhá již standardní program. Po snídani následují kurzy matematiky, fyziky a od roku 2012 nově i kurz informatiky. Po krátké přestávce na svačinu následuje devadesátiminutový běh projektů, který končí obědem. Po obědě máme všichni přestávku a pak pokračuje další devadesátiminutový blok práce na projektech. Ten je ukončen odpolední svačinou a přípravou účastníků na odpolední mimoodborný program, který trvá typicky až do večere. Účastníci jsou vždy instruováni, jaké vybavení (psací potřeby, šátek, pevná obuv, oblečení, které se může ušpinit, ...) mají mít s sebou na hru probíhající většinou v blízkém okolí ubytovacího objektu. Na večeri se všichni scházíme v kostýmech, které si účastníci připravují samostatně ve shodě s legendou mimoodborné části tábora. Po večeri se koná uzavřené setkání vedoucích. Na něm se řeší vzniklé problémy, domluví se detaily programu na další den, plánují se dlouhodobější aktivity (celodenní výlet, závěr soustředění, ...). Na setkání vedoucích navazuje setkání se všemi účastníky, na kterém se účastníci dozvědí ty informace ohledně dalšího programu, které mohou nebo musejí být odtajněny. Večerní program je většinou součástí mimoodborného programu - od dobrovolných aktivit, přes neformální taneční večery nebo improvizční večery, až po přípravu na noční hru a vlastní hru.

Tento pravidelný běh programu je měněn v případě, že přijede lektor na zvanou přednášku. Té je pak věnován čas místo jednoho bloku projektů. Během soustředění účastníci absolvují většinou čtyři až pět těchto přednášek.



Součástí soustředění je také celodenní výlet, na který jsou předem připraveny tři trasy: údolní, zlatá střední a vrcholová. Termín konání výletu se řídí mimoodborným programem tak, aby výlet dobře korespondoval s legendou mimoodborného programu. Účastníci si dle svého zájmu a zdravotních možností vyberou trasu výletu. Ve výjimečných případech změnu korigují vedoucí spolu se zdravotníkem soustředění.

Program soustředění pokračuje beze změn i o víkendu. Přibližně v polovině soustředění se koná tzv. minikonference. Účastníci na ní prezentují své dosavadní výsledky vedoucím. Tak si účastníci uvědomí, že se doba vymezená na vypracování projektu krátí a je třeba zrychlit práci, změnit původní plány nebo zjednodušit svůj výrobek. Současně s tím získají vedoucí představu, jak která skupinka pracuje a kde je případně nutné více kontrolovat průběh práce nebo se zaměřit na doplnění některých informací či znalostí. Většinou jsme ale jako vedoucí velmi mile překvapeni tím, co vidíme; většina skupinek totiž pracuje velmi kvalitně, rychle a přehledně a mají nám co prezentovat.



*Práce na projektech*

Středeční večer a část noci je pak ve znamení dopisování dokumentací k projektům a přípravy prezentací na čtvrtěční konferenci. V rámci dokumentace musejí účastníci popsat svůj projekt od jeho začátku až k finálnímu měření nebo hotovému výrobku. Účastníky vedeme k tomu, aby dokumentace projektu měla tytéž náležitosti, které má mít odborný článek či seminární (resp. absolventská) práce. U projektů, které jsou zaměřeny na konstrukci výrobku, požadujeme přesný návod na jeho použití (vhodný zdroj napětí, nastavení pohyblivých součástí, správný postup při předvádění přístroje, ...). Tato část práce je velmi důležitá i proto, že o proběhlém soustředění vedoucí pak referují na řadě seminářů, kde toto soustředění propagují nebo kde se ucházejí o financování soustředění v dalším roce. Rozsah dokumentace bývá přibližně 10 stránek textu.

Dokumentace vybraných projektů je zveřejněna na internetových stránkách soustředění [3]. Řada projektů je natolik zajímavá, že účastníci natáčejí i krátké videosekvence, které jsou zveřejňovány např. na serveru [4].

Ve čtvrtek se tradičně koná konference, na které jednotlivé řešitelské týmy prezentují svůj projekt před ostatními účastníky a před vedoucími. Prezentují se závěry, ke kterým řešitelé dospěli, výsledky, které spočítali, nebo zařízení, které vyrobili. Po skon-

čení konference účastníci vyplní tradiční anketu, ve které vyjadřují své názory na jednotlivé kurzy a přednášky a na celé již téměř končící soustředění. A zatímco si vedoucí nedočkavě čtou právě vyplněné ankety, účastníci se připravují na závěr soustředění.

Závěr celého soustředění je v režii vedoucích mimoodborného programu, ale i ostatní vedoucí pomáhají, jak je potřeba. Ti vedoucí, kteří nepomáhají se závěrem, začínají balit věci z laboratoře a dílny tak, aby byly připravené na sobotní odvoz dodávkou zpět do Prahy.

## **Příprava odborného programu**

Příprava soustředění začíná přibližně v polovině října, kdy se koná úvodní porada vedoucích k dalšímu ročníku soustředění. V té době se začíná vymýšlet téma jak odborného programu, tak mimoodborného programu. Tyto dvě části programu soustředění se navzájem doplňují a soudě podle ohlasů účastníků soustředění jsou stejně oblíbené. Odborné téma zastřešuje později připravované projekty a na základě tohoto tématu se vybírají i vhodní lektoři pro zvané přednášky. Za poslední léta byla odborná část soustředění věnována tématům: Objevy a vynálezy, které změnily svět, aneb od kola k tabletu? (2013), Co věděli už staří Řekové ... a víme to taky? (2012), Není malých úkolů, jsou jen různá měřítka (2011), Voda - základ života aneb kdopak by se vody bál (2010), Výprava za čtvrtým rozměrem aneb čas a pohyb kolem nás (2009) a další (viz [1]).

Od poloviny listopadu se pak mohou hlásit budoucí účastníci soustředění.

Příprava odborné části soustředění pak vrcholí přibližně na konci dubna víkendovým setkáním vedoucích odborného programu, kde se připravují se projekty, přemýšlí se nad kurzy a lektory.

Hlavní část odborného programu soustředění tvoří projekty. Náplň projektů je různá: měření fyzikálních veličin, návrh konstrukce a výroba daného zařízení, řešení zajímavých matematických úloh či problémů a podobně. Vzhledem k tomu, že se soustředění většinou zúčastňuje přibližně 40 účastníků, snažíme se připravit zhruba 30 témat projektů. Ne každý účastník chce pracovat na projektu ve dvojici, jsou ale taková témata, která vyžadují spolupráci i tří účastníků. Vymyšlení témat projektů vychází ze zvoleného tématu odborné části programu.

Spolu s tématem projektu musíme mít také poměrně přesnou představu, jaký materiál a pomůcky budou účastníci k realizaci daného projektu potřebovat. Všechn materiál a pomůcky musíme pak před odjezdem na soustředění nakoupit. Standardně s sebou vezmeme nástroje, nářadí a materiál, ze kterého na místě sestavíme velmi kvalitně vybavenou dílnu, ale jsou projekty, které vyžadují speciální materiály (chemikálie, elektronické součástky, ...). Již na tomto víkendovém setkání si vedoucí rozdělí vymyšlené projekty tak, aby projekty vyhovovaly vědomostem, schopnostem a dovednostem daného vedoucího (někdo raději pájí, jiný raději počítá, další raději experimentuje); vedoucí projektu je pak zodpovědný za přípravu anotace projektu, sepsání pomůcek a materiálu, které se mají nakoupit, a za prezentaci projektu účastníkům. Během soustředění si pak pochopitelně v případě nutnosti pomáháme a navzájem si radíme při řešení problémů vzniklých při práci na projektech.

Na víkendovém setkání se věnujeme také přípravě kurzů a přednášek. Kurzy nabízíme účastníkům z matematiky, fyziky a informatiky. Každý kurz vede jeden z vedoucích soustředění. Kurzy každého předmětu se konají paralelně ve třech různých obtížnostech. Řada účastníků později chválí, jak jim vědomosti a dovednosti získané během kurzů na soustředění pomáhají i ve škole v hodinách matematiky, fyziky či informačních technologií.

Odborný program soustředění doplňují zvané přednášky a přednášejí je lektoři z vysokých škol, Akademie věd ČR nebo některých společností (např. ČEZ). Témata přednášek souvisejí s odborným tématem soustředění.

## Mimoodborný program soustředění

Ač jsme *Soustředění mladých fyziků a matematiků*, je třeba říci, že mimoodborný program má na tomto táboře své nezastupitelné místo.

Mimoodborný program pro letní soustředění začíná vznikat na začátku kalendářního roku, kdy už je jasné, kteří mimoni (tak se říká mimoodborným vedoucím) v létě na soustředění pojedou. Abychom kolem Velikonoc mohli zájemcům o soustředění poslat společně s přihláškou i mimoodborný letáček, je potřeba vybrat vhodné téma mimoodborného programu a rozmyslet táborovou legendu.

Téma mimoodborného programu nesouvisí s tématem odborné části soustředění; zastřešuje ale všechny hry a další aktivity, které účastníci na soustředění absolvují. V minulých letech jsme např. jako Sherlock Holmes řešili záhadné zmizení profesora v Cambridge (rok 2012), osidlovali jsme novou planetu (2011), prožívali velká dobrodružství antických hrdinů (2010) nebo jsme se stali tajnými agenty zachraňujícími svět před zákeřnými plány Doktora z Loun (2009). Další témata z minulých let společně s fotografiemi si můžete prohlédnout na táborových stránkách [1].

Větší část předtáborových příprav probíhá na neveřejném táborovém webu. Zde mimoni vedou diskuze o výběru tématu, vytváření letáčku, vymýšlí se legenda a plánují se jednotlivé hry. Proto hladký průběh soustředění jsou důležitá i občasná víkendová setkání mimoňů, na kterých mnohdy vznikají ty nejlepší nápady. S odjezdem na soustředění by již mělo být vše připraveno a naplánováno pro zdárný průběh soustředění.

Do objektu, ve kterém proběhne čtrnáctidenní soustředění, přijíždějí mimoni většinou s jedno až dvoudenním předstihem před účastníky. To proto, aby si mohli projít okolní terén, rozmyslet si, kde se budou odehrávat jednotlivé hry, připravit výzdobu a naladit se společně na nadcházející tábor.

Občas je ale potřeba vyvolat u účastníků obavy a spekulace o tom, co je v odpoledním či večerním mimoodborném programu čeká. To se pak může stát, že vidíte mimoň, jak odcházejí do lesa v pevných botách s plnými batohy na zádech a po třech hodinách se vracejí i za naprostého sucha celí mokří a umazaní od bláta, či jak na louce před objektem testují právě vyrobené saně a za patřičně hlasitého povzbuzování popohánějí tahače, kteří se řítí z kopce dolů, aby saně rozjeli co nejrychleji.

Mohlo by se zdát, že na táboře samotném nemají mimoni již mnoho práce, neboť všechny hry a aktivity byly připraveny ještě před táborem. Není tomu tak. Ač se mimoni snaží si práci co nejvíce ulehčit tím, že hry připravují už v průběhu roku, ne vždy se to povede. Občas některý z vedoucích přijde s novým nápadem, který ostatní naprosto okouzlí, připravená hra se odsune stranou a začne se vymýšlet hra nová. To se většinou stává na poslední chvíli a nová hra je tak dopřipravena deset minut před začátkem mimoodborného programu. Občas některý mimoň přijde s báječným nápadem na ranní hru, která původně nebyla vůbec naplánována. To pak část mimoodborného týmu celou noc pracuje na přípravě této hry a zbytek týmu jde spát. Po ranním odehrání hry se vedoucí vystřídají; ti, kteří byli celou noc vzhůru, jdou spát a ostatní připravují hru na odpolední program. Nejčastěji se ale stává, že se zkaží počasí, a – jak na táboře říkáme – pro nedostatek počasí musí být venkovní hra přesunuta do vnitřních prostor, a tedy i patřičně přetvořena. Všechny mimoodborné aktivity jsou ale samozřejmě naplánovány tak, aby nenarušovaly odborný program soustředění.

Hlavnímu mimoodbornému programu je vyhrazen čas každý den odpoledne, od 15:00 do večere. Výjimku tvoří celodenní výlet, volný den a závěr tábora. Dále se účastníci mohou zapojit do večerních či nočních her a občas i do ranních her. Až na výjimky všechny tyto aktivity absolvují účastníci v týmech, které mimoni vytvoří na začátku tábora. Z našich letitých zkušeností je patrné, že se účastníci při všech hrách baví, dodržují pravidla a hrají férově. Řada her vychází z klasických her, které se hrají na podobných akcích (např. Prázdninová škola Lipnice [5]), jsou ale přizpůsobeny tématu mimoodborného programu, místním podmínkám, gradování celotáborové hry a podobně. Další hry jsme vymysleli pro náš tábor v průběhu minulých let. Každý rok se navíc objeví i nějaká hra nová, zcela originální.



*Některé hry mimoňů jsou velmi zajímavé ...*

Na volné večery, ve kterých neprobíhají odborné přednášky, jsou účastníkům nabídnuty mimoodborné aktivity, jako např. improvizální večer, taneční večer (nejedná se o diskotéku, ale o skutečný taneční večer, kde se účastníci mohou naučit kroky různých společenských tanců, jako jsou např. salsa, cha-cha, rumba, blues či waltz), společenské hry, hraní na kytary. Pokud si účastníci chtějí na soustředění užít většinu aktivit, které nabízí, je třeba se řídit heslem mimoodborných vedoucích – Spěte, dokud máte čím! Samozřejmě, že veškeré činnosti na táboře jsou dobrovolné, ale mnozí účastníci potvrzují, že stojí za to se zúčastnit co nejvíce z nich.

Na konci tábora, po čtvrtěční odborné konferenci, nastává závěr soustředění. Účastníci jsou ve čtvrtek odpoledne vysláni do terénu na poslední misi, která je zakončením celé táborové legendy. Během této mise je čekají nejrůznější úkoly, ať už fyzické či zaměřené na procvičení mozku. Pokud to počasí dovolí, čeká účastníky ze čtvrťka na pátek spaní pod širým nebem. V pátek se jednotlivé týmy postupně vrací zpátky na základnu, ti nejrychlejší kolem poledne, ti méně rychlí během odpoledne. Na poslední páteční večer je přichystána hostina, ukončení a vyhodnocení táborové legendy a zakončení celého tábora. Tento večer je zrušena večerka a účastníci se mohou bavit dle svého přání (často opět taneční či improvizální večer, zpívání s kytarami). A tak jsou účastníci během závěru popoháněni vidinou, že čím dříve přijdou, tím déle se mohou na nadcházející večer a noc vyspat. Avšak touha přijít do tábora co nejdříve nebrání týmům v tom, aby si závěrečný „výlet“, jak se patří, užili.



Lidi, kteří se sejdou na soustředění, spojují jejich zájmy. Mimoodborný program nabízí možnost lépe se poznat a strávit spolu volný čas, a tak na soustředění často vznikají nová přátelství, která vytrvají i po skončení tábora.

## Závěr

V sobotu po snídani po odjezdu dodávky, která odváží všechny materiál odborného i mimoodborného programu soustředění zpět do centrálního skladu v Praze, přichází loučení, objímání a sliby, že se příští rok na táboře zase všichni sejdeme. Občas ukápně i nějaká slzička. Ale pro toho, kdo si myslí, že příští tábor je moc daleko, nebo na něj nemůže již kvůli svému věku přijet, je zde ještě víkendové táborové setkání, které se většinou koná během podzimu. Na toto setkání přijíždějí i starší účastníci i vedoucí a užije se zde spousta zábavy.



*Během závěru vystřídají mimoni většinou několik různých kostýmů*

Na soustředění mohou jezdit žáci po skončení 9. třídy základní školy až po matu-ranty. Proto jsou žáci středních škol se zájmem o matematiku, fyziku, ale i sportovní klání a spoustu legrace mezi námi vítáni!

## Literatura a další zdroje

- [1] <http://kdf.mff.cuni.cz/tabor/main.php>
- [2] <http://kdf.mff.cuni.cz/tabor/DvorakOdbornyProgram.pdf>
- [3] <http://kdf.mff.cuni.cz/tabor/2012/LMFKorenov2012.php>
- [4] <https://www.youtube.com/user/MFFsoustredko>
- [5] <http://www.psl.cz>