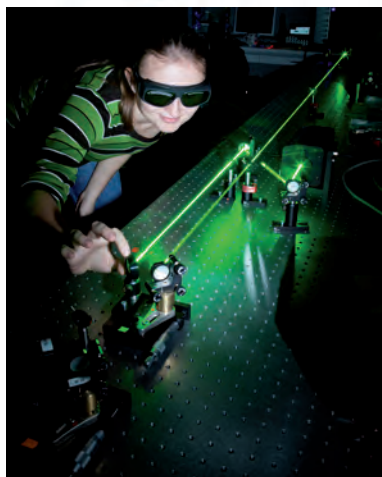


Studentská konference

# VĚDĚNÍ MLADÝM



15. listopad 2012, Aula Arnošta z Pardubic, Univerzita Pardubice

Brána vědě/ní otevřená – BRAVO CZ.1.07/2.3.00/35.0024



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

## Organizátoři konference Vědění mladým

### Ing. arch. Iva Svobodová

koordinátorka konference  
vedoucí univerzitních akcí  
telefon 466 036 482  
e-mail iva.svobodova@upce.cz

### Patrik Čermák

organizátor konference  
e-mail patrik.cermak@email.cz  
patrik.cermak@student.upce.cz

### Kateřina Šraitrová

e-mail k.sraitrova@seznam.cz  
katerina.sraitrova@student.upce.cz

[www.uni-pardubice.cz](http://www.uni-pardubice.cz)

<http://projekty.upce.cz/bravo>

<http://bravo.upce.cz>

Sborník sestavil Patrik Čermák a Kateřina Šraitrová

Grafická úprava Mgr. Marek Chalupník

Tisk Tiskařské středisko Univerzity Pardubice

Listopad 2012

Brána vědě/ní otevřená – BRAVO CZ.1.07/2.3.00/35.0024



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



Univerzita  
Pardubice

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Motto

*„Komplementarita mnohotvárné zkušenosti  
zakládá pravdivost vědění.“*

Zdeněk Neubauer



Milí studenti,

Univerzita Pardubice vás vítá na konferenci **Vědění mladým**, určené pro studenty, mladé talenty a zájemce o prohlubování znalostí v konkrétních vědních disciplínách a oborech.

Konference je určena pro studenty středních škol z celé České republiky a jejím záměrem je vytvořit prostor pro sdílení poznatků studentů se zájmem o nejrůznější témata od fyziky, chemie, matematiky, elektroniky až po filosofii, psychologii, sociologii a esejistiku.

Na této konferenci uslyšíte na 29 příspěvků, rozdělených podle témat do čtyř sekcí, z nichž každá má svého garanta z řad univerzitních odborníků – akademických pracovníků. Příspěvky jsou rozděleny na ústní a posterovou sekci. Z jednotlivých abstraktů všech příspěvků je sestaven tento sborník.

Jednodenní studentská konference a tento sborník vznikly ve spolupráci se studenty Universitas a v rámci projektu **Brána vědě/ní otevřená – BRAVO**, CZ.1.07/2.3.00/35.0024. Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Univerzita Pardubice pořádá v rámci tohoto projektu rozmanité akce, které se zaměřují na popularizaci vědy, výzkumu a odborných činností univerzity a jejích fakult. Vytváří systém vzdělávacích a populárně-naučných činností, při nichž netradičními odbornými formami přibližuje široké veřejnosti a zejména mládeži výsledky vědecko-výzkumné činnosti jednotlivých pracovišť a zapojuje je aktivně do poznávání světa moderní vědy.

Sedm fakult univerzity nabízí zajímavé populárně-naučné akce určené žákům jak základních, tak středních škol:

Dopravní fakulta Jana Pernera  
Fakulta ekonomicko-správní  
Fakulta elektrotechniky a informatiky  
Fakulta filozofická  
Fakulta chemicko-technologická  
Fakulta restaurování  
Fakulta zdravotnických studií

Více informací o projektu naleznete na webu: <http://projekty.upce.cz/bravo> nebo na [www.uni-pardubice.cz](http://www.uni-pardubice.cz).



# Obsah

<b>Program</b> .....	9
<b>Sekce MatFyzEI</b> .....	11
<i>Posterové prezentace</i> .....	13
Expedice Mars.....	14
Návrh malé větrné turbíny.....	15
Veřejná data observatoře Pierra Augera.....	16
Ústní prezentace.....	17
Řetězové zlomky kvadratických čísel .....	18
Usměrňování nanovláken vyráběných metodou elektrostatického zvlákňování.....	19
Analýza efektivity graylistingu.....	20
<b>Sekce Chemie</b> .....	23
<i>Posterové prezentace</i> .....	25
Fotokatalytická aktivita $\text{TiO}_2$ filmů v plynné a kapalné fázi .....	26
Příprava fosfonových kyselin a fosfonátů některých kovů.....	27
Radonový průzkum Pardubického kraje .....	28
Ukázka: Multimediální učebnice chemie E-ChemBook.....	29
Ústní prezentace.....	31
Výzkum xenolitů pyroxenitového složení z lokality Kozákov .....	32
Stanovení heparinu metodou sekvenční injekční analýzy se spektrofotometrickou a spektrofluorimetrickou detekcí.....	33
Chalkogenidové skelné luminofory pro fotoniku.....	34
<b>Sekce SpolHisArch</b> .....	35
Ústní prezentace.....	37
Romové a středoškoláci .....	38
Přestavba bývalé koželužny v Hradci Králové na areál mládeže .....	39
Historie šifrování.....	40
<b>Sekce Biologie</b> .....	41
<i>Posterové prezentace</i> .....	43
Alergici, astmatici nesmí končit v nemocnici! .....	44
Bílkoviny na „klíč“ .....	45
Co způsobuje zbarvení a opad listů na podzim.....	46
Ekologické vs. konvenční zemědělství – obsahy rizikových látek .....	47
Fluorescenční vlastnosti chelirubinu v interakci s DNA.....	48
Obsah rtuti v rybách z řeky Bíliny .....	49

Targeting protein for Xklp2 (AtTPX2 protein) a jeho lokalizace u modelové rostliny <i>Arabidopsis thaliana</i> .....	50
Vliv spektrálního složení světla na rostliny.....	51
Výskyt potočnic rodu <i>Branchiobdella</i> na raku kamenáči na Plzeňsku	52
Výzkum nových antibiotik.....	53
Ústní prezentace.....	55
DNA Barcode a fylogenetická studie sítinovitých aneb jak mohou být molekulární markery opravdu užitečné.....	56
Řasy jako bioindikátory životního prostředí.....	57
Analýza změn typů svalových vláken a tepelné citlivosti po aplikaci pravastatinu .....	59
<b>Zajímavé odkazy</b> .....	60
<b>Zajímavé knihy</b> .....	61
<b>Poznámky</b> .....	63



# Program

**15. listopad 2012**

**Aula Arnošta z Pardubic, Univerzita Pardubice**

- 9.00 - 9.45    **Prezence účastníků**
- 10.00 - 10.30    **Zahájení konference**  
prof. PhDr. Karel Rýdl, CSc.: *Přivítání*  
Patrik Čermák: *O opravdovém věděni*  
Kateřina Šraitrová a Mgr. Markéta Hegrová, Ph.D.: *Cecile Chaminade: Concertino Op. 107 pro flétnu a klavír*
- 10.30 - 11.30    **Ústní prezentace** – sekce MatFyzEI
- 11.30 - 12.00    **Posterové prezentace**
- 12.00 - 13.00    **Ústní prezentace** – sekce Chemie
- 13.00 - 13.45    **Oběd**
- 13.50 - 14.00    **Brána vědě/ní otevřená**  
Ing. arch. Iva Svobodová: *Představení projektu*
- 14.00 - 15.00    **Ústní prezentace** – sekce SpolHisArch
- 15.00 - 15.40    **Posterové prezentace**
- 15.40 - 16.00    **Občerstvení**
- 16.00 - 17.00    **Ústní prezentace** – sekce Biologie
- 17.10 - 17.15    **Ukončení konference**
- 17.15 - 18.00    **Diskuse**



## Sekce MatFyzEI

*„Je nesprávné se domnívat, že úkolem fyziky je zjistit, jaká příroda jest. Fyzika se zabývá tím, co dokážeme říci o přírodě.“*

Niels Bohr

**Garant:** doc. Ing. Čestmír Drašar, Dr.



Čestmír Drašar (\*1970) je absolventem VŠCHT v Pardubicích (1993) v oboru „Speciální kovové a anorganické materiály“. Na vysoké škole působí od roku 1996; nyní na Ústavu aplikované fyziky a matematiky Fakulty chemicko-technologické, kde se zabývá zejména termoelektrickými vlastnosti pevných látek. Podílí se na vedení prací Středoškolské odborné činnosti (SOČ) a Asociace pro mládež vědu a techniku (AMAVET), kde jeho studenti opakovaně dosáhli významných výsledků.



## **Posterové prezentace**

# **Expedice Mars**

**Zora Venerová**

zora.venerova@gmail.com

*Gymnázium, Brno, Křenová 36*

Expedice Mars je mezinárodní soutěž pro děti ve věku 10-17 let opírající se o kosmonautiku, astronomii, techniku, žurnalistiku a přírodní vědy.

Cílem projektu je popularizace moderních trendů vědeckého výzkumu vesmíru, vzbuzení zájmu o vědu a techniku. V obecné rovině podpora vzdělanosti a touhy dětí zvládat překážky na cestě za svým snem. Prostředkem k tomu je simulovaný let dětské posádky do vesmíru, během něhož děti získají praktické zkušenosti dále využitelné v běžném životě. Vše se děje s využitím prvku zážitkové pedagogiky, která umocňuje účinek předávané informace.

Na projektu spolupracuje řada odborných pracovišť z České a Slovenské Republiky, finalisté navštíví mimo jiné Euro Space Center v Belgii.

Projekt se koná pod záštitou kosmonautů Vladimíra Remka a Ivana Belly.

# Návrh malé větrné turbíny

Jan Mrázek

honza.mrazek@gmail.com

Gymnázium Kroměříž

V poslední době je neustále upozorňováno na nutnost hledat nové obnovitelné energetické zdroje. Často je zmiňována i větrná energie. Osobně v ní nevidím budoucnost, ale líbí se mi její technické řešení – je to zajímavost.

V České republice si lze občas všimnout nějaké amatérské větrné elektrárny postavené na zahradě rodinného domu. Každá vypadá jinak a vesměs jsou stavěny na základě selského rozumu. Rozhodl jsem se proto do této problematiky proniknout a zjistit, jak má vlastně taková malá větrná turbína vypadat.

V mé práci jsem se zaměřil výhradně na horizontální turbíny – známé „větrníky“ či „vrtule“. Jsou totiž konstrukčně nejjednodušší a nabízí v podstatě ideální kompromis mezi výkonem a náročností stavby.

V celé práci se snažím o co nejučinnější návrh. Nesnaží se dělat kompromis mezi cenou a výkonem – již z prvních úvah vyplynulo, že malá větrná turbína nemá šanci se za celou dobu své existence zaplatit.

V první části práce jsem se snažil čtenáře seznámit s teorií nutnou ke správnému návrhu. Od funkce aerodynamického profilu až po jeho funkci a umístění na turbíně. Pro umístění profilu na turbíně jsem zmínil dvě teorie – základní a vírovou, jejichž výsledky jsem porovnal.

V druhé části práce jsem na základě vírové teorie navrhl turbínu s průměrem 2,5 m. Objasnili jsem problematiku výpočtu i následné tvorby CAD modelu. Také jsem se zde zaměřil na omezení indukovaných proudů na konci listů pomocí CFD simulace.

V třetí, a zároveň poslední, části jsem seznámil čtenáře s návrhem a stavbou mé první turbíny. Tato turbína byla navržena na základě základní teorie. Turbína má průměr 1,5 m. Tato turbína bude v budoucnu nahrazena nově navrženou turbínou z druhé části mé práce.

# Veřejná data observatoře Pierra Augera

Filip Vozáb

vozab.f@gymjat.org

Gymnázium, Jateční 22, 400 01 Ústí nad Labem

Observatoř Pierra Augera je největší experimentálním zařízením studující vysokoenergetické kosmické záření, jehož energie mnohonásobně překračuje možnosti současných urychlovačů částic. Detektory observatoře zaznamenávají rozsáhlé spršky sekundárních částic, jež vznikají interakcí primární částic kosmického záření s atmosférou a řetězcem následných srážek. Observatoř pravidelně uvolňuje 1% svých dat pro veřejnost. Prezentované výsledky vznikly v rámci stáže při české skupině působící na observatoři zpracováním těchto veřejných dat. Práce se zabývá interpretací výsledků a srovnáním s oficiálními výsledky dosaženými použitím všech dat.

Data byla zpracována do grafů pomocí programu ROOT a získané hodnoty byly následně porovnány s oficiálními informacemi z odborných publikací. Základní zpracování dat ústilo v energetické spektrum toku kosmického záření (množství spršek na určité ploše za určitý čas), které jasně ukazuje klesající trend s rostoucí energií. Navíc toto spektrum poměrně zřetelně ukázalo některé významné charakteristiky (např. kotník, oblast energií, kde pravděpodobně dochází k přechodu původu kosmického záření z galaktického na extragalaktické).

Práce dále zahrnovala zkoumání, zdali je kosmické záření anizotropní, tj. přichází-li častěji z některých významných bodů na obloze (těmito body bylo nám nejbližší AGN uprostřed galaxie Centaurus A, celý katalog AGN, nebo třeba Galaktická rovina). Zde se ukázalo, že na nízkých energiích (neboť většina veřejných dat má relativně nízkou energii, cca 78% dat má energii menší než 1 EeV) je anizotropie neprokazatelná (jak bylo předpokládáno). U vyšších energií (neboť byla k původnímu vzorku dat přidána v průběhu práce také vysokoenergetická data publikovaná ve vědeckém článku) již byl náznak anizotropie pozorován.

Na závěr se dá říct, že je velmi zajímavé, co vše lze z relativně malého množství dat vyčíst.



## Ústní prezentace

# Řetězové zlomky kvadratických čísel

**Aranka Hrušková**

umim.cist@gmail.com

*Gymnázium Christiana Dopplera*

S pojmem řetězového zlomku pracuje teorie čísel už po mnoho staletí. Řetězové zlomky mohou být konečné či nekonečné, mohou nabývat mnoha různých vlastností a má práce se zaměřuje na zlomky periodické. Řetězovým zlomkem rozumíme každý výraz tvaru,

$$a_0 + \frac{1}{a_1 + \frac{1}{a_2 + \frac{1}{\dots}}}$$

kde  $a_0$  je celé číslo a  $a_1$  až  $a_n$  jsou přirozená čísla. Je dokázáno, že řetězový zlomek iracionálního řešení kvadratické rovnice s celočíselnými koeficienty je od jistého místa vždy periodický. Právě na zlomky takových čísel (říkáme jim kvadratické iracionality) jsem se ve své zaměřila. Pomocí softwaru Wolfram Mathematica jsem zjistila periody všech odmocnin z přirozených čísel od 1 do 1629, jejich délku jsem vynesla do tabulky a zkoumala jsem jednotlivé třídy odmocnin. Pro mnoho obecných případů jsem posléze dokázala, jaké členy se budou vyskytovat v periodě a jak bude tato perioda dlouhá.

V současné době se věnuji také zobecněným řetězovým zlomkům a algoritmům k jejich získávání.

# Usměrňování nanovláken vyráběných metodou elektrostatického zvlákňování

**Aleš Stejskal**

ales.stejskal@lsg.cz

*Letohradské soukromé gymnázium*

Nanovlákná neboli vlákna o průměru menším než 1 mikrometr, lze vyrábět mnoha způsoby a z různých materiálů. Jednou z nejperspektivnějších metod pro průmyslovou výrobu nanovláken z polymerních roztoků je elektrostatické zvlákňování, které „vytahuje“ vlákna pomocí silného elektrického pole (v řádech kilovoltů) působícího mezi dvěma elektrodami.

Nanovlákná se na běžnou plochou elektrodu, použitou jako kolektor, orientují nahodile. Takto vyrobený materiál se bude v různých částech chovat odlišně a nebude možné předpovídat jeho chování. Cílem je tedy vytvoření pravidelné nanovláknenné struktury, u níž lze definovat vlastnosti.

Práce byla soustředěna na použití rotujících válců, jakožto kolektorů vhodných k orientování vláken do jednoho směru. Byly použity dva strukturálně odlišné typy válců – rotující plný a drátěný válec. Vyrobená usměrňovaná nanovlákná byla oskenována pod elektronovým skenovacím mikroskopem (SEM) a snímky byly podrobeny obrazové analýze. Zároveň na trhacím stroji byla testována odolnost nanovláken v tahu.

Obrazová analýza potvrdila nejlepší usměrňování vláken zachycených na drátěném válci. Úspěšnost usměrňování dosáhla 94% oproti vláknům z plného válce, jež byla orientována z 64%. Ze snímků byl také zjištěn průměr nanovláken, jež se pohyboval v rozmezí 300-500 nanometrů. Testy na trhacím stroji ukázaly, že vlákna urovnaná na plném válci byla oproti nahodile orientovaným dvakrát odolnější vůči tahu.

Ve výsledku byla ověřena schopnost rotujících válců usměrňovat nanovlákná do jednoho směru. Takto urovnaná nanovláknenná struktura odolává lépe tahu ve směru orientace a díky pravidelnosti u ní lze lépe definovat její fyzikální vlastnosti. Pravidelné urovnání nanovláken tak rozšiřuje jejich využití pro další aplikace, například v elektronice, v medicíně na výrobu svalových, nervových nebo chrupavkových implantátů, v materiálovém inženýrství na výrobu kompozitních materiálů a v mnoha dalších.

# **Analýza efektivity graylistingu**

**František Zeman**

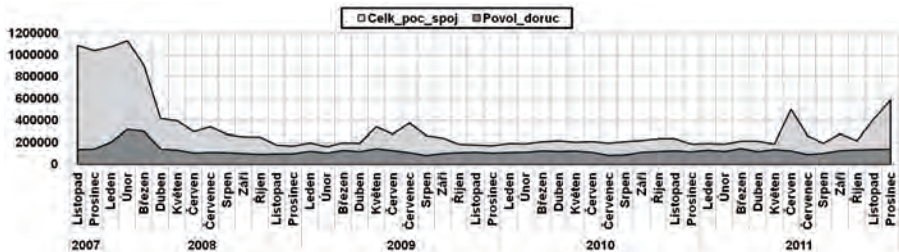
Frantisek.Zeman.cz@gmail.com

*Gymnázium Olomouc - Hejčín, Tomkova 45, 779 00 Olomouc*

Cílem této činnosti bylo vyhodnocení výsledků antispamového filtru, využívajícího metodu graylistingu, v delší časové řadě, a srovnání získaných údajů s odbornými pracemi, zabývajícími se touto problematikou. Analýza účinnosti filtrace spamu metodou graylistingu byla provedena v rámci vědecké stáže na Ostravské univerzitě na tamním poštovním serveru. Graylisting je metoda, využívaná jako jeden z článků ochrany poštovních serverů před nevyžádanou poštou, rozpoznávající spam na základě chování odesílatele.

Výchozími hodnotami pro vyhodnocování efektivity filtrování byly logové soubory z hlavního poštovního serveru Ostravské univerzity mailer.osu.cz z období od listopadu 2007 do prosince 2011. Logové soubory byly načteny do databáze MySQL, ze které byla pomocí SQL dotazů extrahována data potřebná ke zhotovení analýzy účinnosti filtrování. Z databáze byly užitečné hodnoty exportovány do Microsoft Excelu, kde došlo ke konečnému zpracování a znázornění výsledných hodnot graficky.

Nejdůležitější část získaných výsledků je reprezentována grafem níže. Světlá část zobrazuje počet pokusů o doručení zprávy (dále spojení), které byly kontrolovány Postgreyem, programem využívajícím graylistingovou metodu, nasazeném na univerzitním serveru. Tmavá část grafu znázorňuje část pokusů o doručení, které kontrolou graylistingu úspěšně prošly. Na grafu je vidět, že celkový počet spojení se v jednotlivých částech sledovaného období značně liší. Největší rozdíl oproti zbytku sledovaného období byl zaznamenán u hodnot na začátku sledovaného období. V první části roku 2008 se počet spojení příchozích na Postgrey snižují a to především proto, že v tomto období byl na síti Ostravské univerzity nasazen nový bezpečnostní prvek (IPS), který dále velké množství příchozích spojení blokoval a tyto požadavky se ke kontrole graylistingem vůbec nedostaly. Ve tmavé části grafu, která znázorňuje počet povolených doručení zpráv, se v jednotlivých měsících sledovaného období hodnoty příliš neliší. Jediný nezanedbatelný výkyv je na začátku roku 2008 a je přisuzován průniku několika IP adres odesílajících spam na seznam umožňující zprávám s danou IP vynechat kontrolu Postgreyem, nazývaný automatický whitelisť.



Na základě získaných údajů bylo konstatováno, že metoda graylisting je stále efektivním a spolehlivým řešením filtrování nevyžádané pošty, což koresponduje s míněním odborné veřejnosti. Nakonec byla formulována doporučení pro zlepšení účinnosti filtrace, především byl rozpracován návrh automatického blacklistu, nástroje, který by měl zamezit doručování zpráv propuštěných na základě slabého automatického whitelistu.

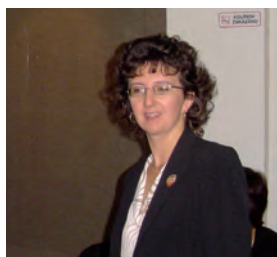


## Sekce Chemie

*„Naučila jsem se, že cesta pokroku není rychlá ani snadná.“*

Marie Curie-Sklodovská

**Garant:** prof. Ing. Petra Šulcová, Ph.D.



Petra Šulcová (\*1970) je absolventkou VŠCHT v Pardubicích (1993) v oboru „Technologie anorganických výrob“. Od roku 1997 působí na Katedře anorganické technologie Fakulty chemicko-technologické. Zabývá se zejména anorganickými pigmenty, syntézami nových materiálů a jejich hodnocení a také rozvoji instrumentálních metod, především termické analýzy. V této oblasti dosáhla řady významných výsledků, jež vyústily v její zvolení předsedkyní celorepublikové odborné skupiny termické analýzy při ČSCH (od r. 2008). Podílí se také na vedení prací Středoškolské odborné činnosti (SOČ), kdy spolupracuje se Střední průmyslovou školou chemickou v Pardubicích.





## **Posterové prezentace**

# Fotokatalytická aktivita $\text{TiO}_2$ filmů v plynné a kapalně fázi

Marie Plasová

elenna.plasova@gmail.com

Gymnázium Jana Palacha Praha I, s.r.o.

V dnešní době je důležité vyvíjet nové technologie k čištění životního prostředí. Jako poměrně nadějný kandidát v tomto oboru se jeví fotokatalýza. Svým principem je poměrně jednoduchá a především ekonomicky dostupná. Nejvhodnějším adeptem pro fotokatalýzu je oxid titaničitý. Cílem této práce bylo připravit vícevrstvé tenké filmy  $\text{TiO}_2$  a testovat jejich fotoaktivitu za různých podmínek.

Pro experimentální práci byl použit  $\text{TiO}_2$  v podobě aeroxidu pod obchodním názvem P25. Výsledný namíchaný roztok s nanočásticemi P25 měl charakter solů. K testování fotoaktivity byl zapotřebí substrát potažený tenkou vrstvou  $\text{TiO}_2$ , což umožňuje metoda sol-gel v kombinaci s potahovací technikou dip coating.

Pro testování fotoaktivity byly použity nejčastější polutanty vody (4-chlorfenol) a vzduchu (oxid dusnatý). Testovalo se, jak účinně dokáže  $\text{TiO}_2$  tyto polutanty v daném prostředí degradovat.

Pro realizaci 4-chlorfenol testu se používal speciální fotoreaktor, odebrané vzorky z tohoto testu zpracovávala kapalinová chromatografie. Pro testování odbourávání NO se používala aparatura speciálně k tomuto účelu sestavená.

Příprava testovaného materiálu ve své podstatě není složitá. Nejdříve se připraví sol, který obsahuje nanočástice P25 a vhodná pojiva včetně amorfního  $\text{TiO}_2$ . Zde je důležité, aby ve výsledku pojiva nezamezovala styk mezi fotokatalyticky účinným  $\text{TiO}_2$  a polutanty. Dále se sol nanese na substrát v podobě křemičitého laboratorního skla a nechá se vypálit pro odstranění zbylých organických složek. Takto připravené filmy se testují výše zmíněnými způsoby.

Výsledek této práce byl úspěšný. Podařilo se připravit vícevrstvé tenké filmy, které se ve většině případů chovaly podle teoretických předpokladů a vykazovaly dosti vysokou fotoaktivitu; někdy dokonce dosáhly hranice laboratorních podmínek, v nichž byly zkoumány.

# **Příprava fosfonových kyselin a fosfonátů některých kovů**

**Lukáš Machek**

machekl@seznam.cz

*Gymnázium, nám. Odboje 304, Dvůr Králové nad Labem*

Oproti široce studovaným koordinačním polymerům založeným na karboxylátech, byla fosfonátům kovů věnována menší pozornost vědecké veřejnosti. Zvyšující se počet prací věnovaných fosfonátům v posledních letech nakonec vedlo k sepsání monografie zabývající se chemií fosfonátů kovů. Fosfonáty kovů nacházejí uplatnění jako adsorbenty a katalyzátory, materiály pro uchovávání plynů a jejich separaci, jako protonové vodiče, materiály pro biotechnologie nebo antikorozi ochranu.

Náplní mé práce byla příprava fosfonových kyselin jako výchozích ligandů pro další využití v syntéze nových anorganicko-organických hybridních materiálů. Fosfonové kyseliny se obecně připravují 3 postupy, jejichž správnost jsem ověřil. Jsou to Michaelisova-Arbuzovova reakce, Reakce Mannichova typu a reakce aromatického diazonium tetrafluoroborátu s chloridem fosforitým v přítomnosti měďných solí v bezvodém prostředí a následnou hydrolyzou

Z takto vzniklých prekurzorů (fosfonových kyselin) byly dále připraveny fosfonáty kovů (vápníku, titanu, zinku a zirkonia) přímým smícháním ligandů se solemi kovů nebo hydrotermální nebo solvotermální metodou v uzavřeném systému za autogenního tlaku.

Celkem byly připraveny čtyři fosfonové kyseliny a následně osm fosfonátů kovů. Sedm z těchto fosfonátů jsou nové dosud v literatuře nepopsané látky. U nich byla provedena energiově-disperzní rentgenová fluorescenční mikroanalýza a dvou z nich se dokonce podařilo navrhnout pomocí práškové rentgenové difrakce struktura krystalu.

Další charakterizace by měla určit nejhodnější z výše uvedených využití. (odst. I)

# Radonový průzkum Pardubického kraje

Ondřej Vodehnal, Jan Kujan

radon.soc@email.cz

*Střední průmyslová škola chemická Pardubice*

Projekt původně vznikl jako reakce na „náhlé“ navýšení koncentrací radonu ve školkách v Pardubicích. Celou problematiku jsme zpracovali a došli jsme k názoru, že celý problém byl především mediální bublina a že naměřené hodnoty nejsou směrné. Důvodem je nedodržení metodiky měření – měřilo se v době, kdy místnosti nebyly běžně využívány. Přidávali jsme ještě další teorie o možném zdroji radonu, jako vodní kolektory, geologické zlomy nebo stavební materiály. Naše teorie byly z velké části potvrzeny v oficiálním prohlášení o této příhodě.

Další 2 roky jsme pokračovali ve vyhledávání a přeměřování školních objektů v Pardubickém kraji. Měřili jsme pomocí stopových integrálních detektorů RAMARN po dobu dvou měsíců v topném období. Do každého objektu jsme umístili 4 až 15 RAMARNů. Detektory jsme vyhodnocovali během naší odborné praxe ve spolupráci se Státním ústavem chemické, jaderné a biologické obrany Kamenná a Státním ústavem jaderné ochrany. Momentálně máme změřených 13 mateřských, základních a středních škol a gymnázií. V několika případech jsme naměřili hodnotu vyšší než je směrná hygienická hodnota  $400 \text{ Bq/m}^3$ . Ředitelům těchto institucí nabízíme další spolupráci v podobě týdenního měření kontinuálním detektorem RADIM 3, doporučení dalšího postupu nebo odkázání na kvalifikované odborníky (Expertní radonová skupina SÚRO).

Momentálně ještě připravuje test pro studenty SPŠCH Pardubice., který bude obsahovat jednoduché otázky ohledně radonu. Tímto způsobem chceme zjistit obsáhlost znalostí studentů SŠ ohledně radonové problematiky. Výsledky by měli být známy do konce podzimu.

Zjištěné hodnoty sdílíme v odborných soutěžích, seminářích nebo na internetu (naš web je ve výstavbě).

Cílem naší práce není jenom měřit, ale i informovat veřejnost. Radon byl, je a bude nesdílnou součástí našich životů, proto se musíme naučit s ním žít a rozšířit fakta o něm co nejvíce lidem.

## **Ukázka:**

# **Multimediální učebnice chemie E-ChemBook**

**Jan Bříždala**

Jan.Brizdala@natur.cuni.cz

*Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze*

Podle anketních průzkumů tráví mladí lidé značnou část svého volného času u počítačů a jiných zařízení s přístupem k internetu (notebooků, tabletů, ...). Výsledky ukazují na změnu preferencí informačních zdrojů, dochází k poklesu zájmu o čtení knih a tištěných učebnic. Moderní vzdělání musí tyto trendy reflektovat a hledat jiné cesty, jak studenty zaujmout a předat jim potřebné informace. V reakci na tato zjištění vznikl vzdělávací portál E-ChemBook, který si klade za cíl stát se multimediální učebnicí chemie na internetu.

Online zpracování učebnice nabízí oproti klasickým tištěným učebnicím řadu výhod. V současnosti je poměrně běžné začlenění různých interaktivních prvků do webové stránky, což vede ke zvýšení atraktivity studijního textu. Studijní text je snadné editovat a přizpůsobovat ho nejnovějším poznatkům vědy. Webové stránky umožňují vyměňování informací „v reálném čase“ mezi jednotlivými návštěvníky na diskuzních fórech.

E-ChemBook je určen především pro studenty středních škol a gymnázií pro zvládnutí učiva 3. stupně i jako komplexní příprava na přijímací zkoušky na vysoké školy. Uplatnění by měl web nalézt také u pedagogů při jejich přípravě na vyučování.

V současné době existuje mnoho webových stránek s chemickou tematikou, ale téměř žádná neobsahuje strukturované kompletní učivo středoškolské chemie tak, aby studenti mohli získat komplexní znalosti z oboru. Publikované materiály jsou důkladně recenzovány, a tak je zaručena odborná správnost.

Portál E-ChemBook je rozdělen na chemii obecnou, anorganickou, organickou a biochemii. Kromě toho obsahuje databázi pokusů, ve které lze najít návody na laboratorní práce i efektní experimenty. Diskuzní fórum nabízí příležitost návštěvníkům řešit konkrétní problémy s recenzenty, kteří jsou specialisty v daném chemickém oboru. Webu je doplněn o sekci „Doplňky“ obsahující návody na přípravu a využití acidobazických indikátorů a činidel, výčet latinských číslovkových předpon, databázi molekul (statických a dynamických), návody na triviální důkazové reakce a pokusy, encyklopedii odborných výrazů, etymologii triviálních názvů, fotogalerii prvků a historii jejich

objevů, výčet charakteristických (funkčních) skupin, uhlovodíkových zbytků, laureátů Nobelových cen za chemii a minerálů prvků, životopisy chemiků. V doplňcích jsou dále zařazena projektová a obrázky spekter jednotlivých chemických prvků. Připravují se také kategorie na procvičování chemických výpočtů, názvosloví anorganické a organické chemie a vyčíslování chemických rovnic.

Studijní materiály obsahují graficky upravený text, návody na tematické experimenty, obrázky, grafy a videa. U vybraných témat je k dispozici kontrolní test.

Vzdělávací portál E-ChemBook byl spuštěn v červenci 2012 a od té doby strmě roste jeho denní návštěvnost a přibývá počet projektů a organizací, které s ním spolupracují. Obsahová stránka webu se neustále upravuje a doplňuje. Na portálu se aktivně podílí přibližně 8 lidí. Vizí do budoucna je překlad všech studijních textů do anglického jazyka. Tímto krokem se zamýšlí podpora bilingvní výuky. E-ChemBook má i svoji oficiální stránku na facebooku.

## Ústní prezentace

# Výzkum xenolitů pyroxenitového složení z lokality Kozákov

**Vojtěch Umlauf**

v.umlau@atlas.cz

*První soukromé jazykové gymnázium v Hradci Králové, s r. o.*

Práce se zabývala geologickým výzkumem hornin pyroxenitů kozákovské sopky, která se nachází v CHKO Český ráj. Xenolit je uzavřenina horniny v magmatické hornině odlišného složení. Cílem tohoto projektu bylo popsat a objasnit texturu a především chemické složení xenolitů pyroxenitů z této lokality se zaměřením na pyroxeny ve dvou vzorcích a granátu v jednom ze vzorků. Jelikož se o xenolitech pyroxenitů představujících horninu svrchního pláště ví jen velmi málo, přispívá tato práce k rozšíření poznatků o těchto horninách.

První část výzkumu spočívala v petrografii dvou výbrusů pyroxenitů rozdílného složení z Kozákova. Cílem bylo zjistit, které minerály se vyskytují ve výbrusech a porovnání obou výbrusů. Tento výzkum byl proveden pomocí optické polarizační mikroskopie. Druhá fáze výzkumu představovala studium chemického složení minerálů, především pyroxenů a reliktních granátů, ve vybraných místech studovaných výbrusů. Výzkum byl proveden metodou elektronové mikroanalýzy. Následoval výpočet jednotlivých koncových členů zastoupených minerálů v obou vzorcích, určení teplotně-tlakových podmínek ekvilibrace jednotlivých minerálních asociací studovaných vzorků a studium reliktních (symplektitů) granátů v jednom ze vzorků.

Geologický výzkum probíhal v rámci projektu Otevřená věda na Geologickém ústavu Akademie věd ČR v Praze – Lysolajích.

Z výzkumu vyplývá, že oba vzorky jsou tvořeny horninou zvanou websterit. Mají odlišnou petrografii i chemismus. V jednom ze vzorků (KOZ 4) byly identifikovány relikty granátu a malá příměs ilmenitu. Toto složení je jedinečné pro xenolity svrchního pláště Českého masivu. Druhý vzorek xenolitu má celkem typické složení pro xenolity pyroxenitů dané lokality.



# Stanovení heparinu metodou sekvenční injekční analýzy se spektrofotometrickou a spektrofluorimetrickou detekcí

Kristýna Šormová

kristyna.sormova@seznam.cz

*Gymnázium Dvůr Králové nad Labem, nám.Odboje 304, 544 01*

Předkládaná práce je zaměřena na rozvoj perspektivní techniky průtokové analýzy, tzv. sekvenční injekční analýzy (SIA) a její využití při stanovení farmaceuticky významné a v poslední době často diskutované látky – heparinu. Technika SIA umožňuje automatizovat sériové analýzy při dosažení vynikající citlivosti a velmi nízké spotřeby všech činidel, což je v dnešní době žádoucí s ohledem především na životní prostředí. Jako detekční technika byla použita nejprve spektrofotometrie ve viditelné a ultrafialové oblasti. Pro srovnání byla jako druhá detekční technika použita i spektrofluorimetrie. V obou případech je stanovení analytu založeno na interakci heparinu s vybraným fenothiazinovým barvivem (metylenovou modří). V případě spektrofotometrické detekce je stanovení heparinu založeno na velikosti potlačení absorbance metylenové modří při vlnové délce maxima v důsledku vzájemné interakce. V případě spektrofluorimetrické detekce se vzájemná interakce barviva a heparinu projeví poklesem intenzity fluorescence fenothiazinového barviva při vlnové délce maxima emise.

V první části práce byla jako detekční technika použita spektrofotometrie. Nejprve byla provedena statická měření, při nichž byl sledován průběh absorpčního spektra samotného barviva a výsledného produktu reakce s heparinem, vliv pH prostředí, optimalizace koncentrace barviva a byla provedena statická kalibrace. Dále byla sestavena experimentální aparatura pro sekvenční injekční analýzu a byly provedeny optimalizace základních parametrů ovlivňující charakter dosaženého SIA signálu. Jednalo se především o koncentraci metylenové modří, poměr dávkovaného objemu reakčních činidel, objem mísicí a reakční cívky. Za zjištěných optimálních podmínek byla provedena kalibrace a získány základní charakteristiky stanovení heparinu.

V druhé části práce byla spektrofotometrická detekce nahrazena spektrofluorimetrickou. Podobně jako v první části i zde byla nejprve provedena statická měření včetně získání statické kalibrační závislosti. Následně bylo přistoupeno k SIA zapojení, optimalizaci významných pracovních parametrů, následné kalibraci a získání základních charakteristik stanovení heparinu.

# Chalkogenidové skelné luminofory pro fotoniku

Jan Hrabovský

honza.hrabovsky@gmail.com

Gymnázium Josefa Ressela, Olbrachtova 291, 53701 Chrudim

Chalkogenidová skla na bázi Ge-Ga<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>S dopovaná ionty vzácných zemin Er<sup>3+</sup>, Ho<sup>3+</sup> a Nd<sup>3+</sup>/Tm<sup>3+</sup> byla připravena syntézou z čistých prvků tavením v ampulích z křemenného skla. Připravené materiály byly temperovány pod teplotou skelné transformace k odstranění vnitřního pnutí. Amorfni stav připravených vzorků byl stanoven metodou rentgenové difrakční (XRD) analýzy, termické vlastnosti a skelný stav metodou diferenciální skenovací kalorimetrie (DSC). Chemické složení bylo určeno energiově-disperzní rentgenovou (EDX) mikroanalýzou. Disperze indexu lomu a optická šířka zakázaného pásu E<sub>g</sub> byla vyhodnocena analýzou měřených dat spektroskopické elipsometrie s proměnným úhlem (VASE). Fotoluminiscenční a up-konverzní spektra byla studována fotoluminiscenční (PL) spektroskopii, přičemž excitačním zdrojem elektronových f-f přechodů byl laditelný Ti:safírový laser. Výsledky práce jsou konfrontovány s příslušnou literaturou.

Up-konverze fotonů byla experimentálně potvrzena z fotoluminiscenčních měření v případě vzorků Ge-Ga<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>S dopovaných 0,5 mol.% Er<sup>3+</sup>, kde byly pozorovány dva fotoluminiscenční pásy ve viditelné oblasti elektromagnetického spektra. Tyto pásy přísluší f-f elektronovým přechodům mezi stavy <sup>4</sup>S<sub>3/2</sub> - <sup>4</sup>I<sub>15/2</sub> (fotoluminiscenční pás centrován při 545 nm) a <sup>4</sup>F<sub>9/2</sub> - <sup>4</sup>I<sub>15/2</sub> (fotoluminiscenční pás centrován při 660 nm). Tento materiál se tedy jeví jako potenciálně vhodný pro aplikace zvyšování účinnosti solárních křemíkových článků up-konverzí křemíkem transmitovaných fotonů.

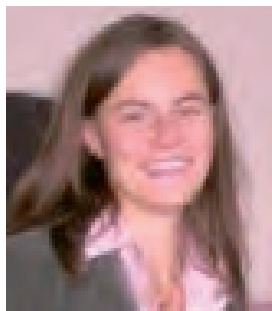
Ve zbylých dvou případech up-konverze nebyla pozorována, nicméně se tyto materiály jeví zajímavé pro telekomunikační aplikace a lasery.

## Sekce SpolHisArch

*„Řikává se, že historie je učitelkou života.  
To je pravda, jen my k ní nechodíme do školy.“*

Vladimír Karpenko

**Garant:** Mgr. Adriana Sychrová



Adriana Sychrová (\*1973) je absolventkou Pedagogické fakulty Univerzity v Hradci Králové (2003) v oboru „Sociální práce“. Působí na Katedře věd o výchově Fakulty filozofické Univerzity Pardubice. Zabývá se sociální politikou, sociální prací a sociální pedagogikou. Mezi její publikace patří třeba „Problematika spravedlivého přístupu ke vzdělávání ve vybraných evropských zemích“ a „Pojetí rodičovské autority a rodičovství v náhradních rodinách“.



## **Ústní prezentace**

# Romové a středoškoláci

**Nikola Švábová**

nikolasvabova@seznam.cz

Gymnázium a SOŠ Přelouč

*... „Cikáni jsou póvl! Měli by je všechny vyhostit,“ řekl jeden z mých spolužáků při debatě o hodině ZSV. Jistě, každý člověk má právo na svůj názor ohledně čehokoli. A Romové jsou pro Čechy obzvláště citlivé téma. Proto nebylo ani tak překvapující, že někdo ze studentů vyslovil takovou myšlenku. Překvapující bylo spíš to, že většina v tu chvíli souhlasila...*

V rámci projektu byl studentům školy Gymnázium a SOŠ Přelouč rozdán anonymní dotazník. Tento dotazník byl vyplněn všemi studenty ve věkové kategorii od 15 do 19 let. Počet dotázaných respondentů je dostatečný pro statistické zpracování výsledků pro tuto práci.

Hlavním cílem tohoto projektu byla snaha o nastínění znalostí a názorů studentů středních škol v souvislosti s romskou komunitou, a jejich sumarizace.

Dotazník, který byl vypracován pro tento projekt, byl rozdělen na dvě části: vědomostně objektivní a názorově subjektivní. Vědomostně objektivní část byla zaměřena na základní znalosti studentů, týkající se dané problematiky. V této části si studenti mohli vybírat z nabízených odpovědí. Druhá část, tedy názorově subjektivní, se týkala názorů studentů na romské etnikum a byla jim zde ponechána úplná svoboda vyjadřování,

V následném vyhodnocení těchto dotazníků bylo zjištěno, že studenti na gymnaziální a odborné části se ve svých názorech příliš neliší. Zároveň bylo zjištěno, že převážná část respondentů odpovídala chybně v první, tedy vědomostně objektivní části. Dále z výsledků názorově subjektivní části dotazníku vyplynulo, že studenti mají převážně negativní zkušenosti s touto minoritou. V souvislosti s těmito zjištěními vyvstává otázka, zdali by postoj středoškoláků vůči Romům neprospěla jakási osvěta ohledně původu Romů a zdali by více znalostí neprospělo vzájemnému soužití. V závěru byly navrženy 2 možnosti řešení nesvárů mezi minoritou a majoritou.

# Přestavba bývalé koželužny v Hradci Králové na areál mládeže

**Michaela Zámečnicková, Filip Komárek**

michaela.zamecnikova@seznam.cz; filipkomarek@email.cz

*SPŠ stavební Hradec Králové*

Na zadání Magistrátu města Hradce Králové jsme zpracovali studii přestavby a rekonstrukce bývalé koželužny na areál mládeže. Areál se nachází na okraji města Hradce Králové v Kuklenách na Pražské třídě. K tomuto místu je dobré komunikační spojení pomocí městské hromadné dopravy. Protože Hradec Králové je univerzitní město, bylo úkolem zvýšit kapacitu ubytování pro vysokoškolské studenty včetně příslušného zázemí a služeb.

Komplex průmyslových budov byl postaven roku 1881 jako cukrovar, o tři roky později byl zrušen a přebudován na továrnu na zpracování kůže. V současné době areál chátrá.

Po návštěvě areálu jsme zjistili velmi špatný technický stav: stropy propadlé, některé stěny rozpadlé. Z důvodu dlouhodobého nevyužívání je areál zarostlý. Součástí areálu je tovární komín zděný z cihel.

V areálu se nacházejí tři objekty, první a druhá budova jsou třípodlažní a třetí půdorysně nejmenší jednopodlažní. Obvodový plášť budov je z režného cihelného zdiva, ukončen ozdobnými štíty. Střechy jsou šikmé, sedlové, valbová a pultová s krytinou taškovou. Okna jsou obdélníkového tvaru, některá ukončená v horní části klenbou, členěná čtvercovým rastroem.

V našem řešení vysokoškolských kolejí jsme zachovali původní ráz objektů především tvary oken, režné zdivo a tvary štítů na průčelí, které jsme doplnili moderními prvky. Z důvodu malé šířky jedné z budov, která dispozičně neodpovídala prostorům pro ubytování, jsme navrhli prosklenou dvoranu s pavlačí sloužící jako komunikační prvek, ze které dále vedou vstupy do jednotlivých obytných buněk. Dále jsme kladli důraz na dostatek prostoru pro volný čas a studium, proto jsme nad některými částmi budov navrhli zelené střechy s pergolou nebo letním kinem. Dále je možno počítat s parkováním mimo areál na přilehajících pozemcích nebo je možno uvažovat s parkováním v dodatečně vytvořených podzemních garážích. Areál je vybaven některými službami, jako jsou obchody, knihovnou, kavárnou, posilovnou, studovny, kolárnou a správou kolejí.

Celý projekt byl zpracován v počítačových aplikacích: ArchiCad 14, Artlantis studio 3 a Adobe Photoshop.

Naše práce byla oceněna I. místem v celostátním kole Středoškolské odborné činnosti v oboru: Stavebnictví, architektura a design interiérů.

# Historie šifrování

**Pavel Musílek**

musilek.pavel@psjg-hk.cz

*První soukromé jazykové gymnázium v Hradci Králové, s r.o.*

Cílem práce je zmapovat historii šifrování s důrazem na klasické ruční substituční šifry od starověku po začátek 20. století. Historii šifrování lze vnímat jako souboj mezi tvůrci šifrových systémů (kryptografy) a učenci, využívajícími znalosti z oblasti jazykovědy, matematiky a logiky k luštění šifrových textů bez znalosti použitého systému nebo hesla (kryptoanalytiki). Ve výzkumné části se práce pokouší ověřit následující hypotézu: Novější šifrovací systémy jsou náročnější na luštění, tj. lépe odolávají kryptoanalýze, než starší šifrovací systémy. Šifrový text se čím dál tím víc podobá náhodně generované posloupnosti písmen.

Na studium literatury a seznámení s historií šifrování navazuje výběr a podrobný popis pěti substitučních šifrovacích systémů, které vznikly v různých etapách historie lidstva. Jedná se o šifru atbaš, Vigenèrovu šifru, Plaifairovu šifru, Delastellovu šifru BIFID a šifru známou jako Fractionated Morse. Vybranými šifrovacími systémy je zašifrován zvolený otevřený anglický text a také jeho překlad do českého jazyka. Otevřené texty i všechny šifrové texty jsou následně zkoumány metodou frekvenční analýzy a je vypočten jejich index koincidence.

Výsledky frekvenční analýzy v podstatě potvrzují stanovenou hypotézu, kterou můžeme přijmout jako pravidlo. Zdánlivou výjimkou je Vigenèrova šifra s nízkým indexem koincidence, ve skutečnosti se však jedná a snadno luštitelný šifrový systém.



## Sekce Biologie

*„Obvyklým osudem nových pravd je, že začínají jako kacířství  
a končí jako předsudky.“*

Thomas Henry Huxley

**Garant:** Ing. Marcela Pejchalová, Ph.D.



Marcela Pejchalová (\*1974) je absolventkou Fakulty chemicko-technologické Univerzity Pardubice (1997) v oboru „Hodnocení a analýza potravin“. Od téhož roku působí na Katedře biologických a biochemických věd. Předmětem jejího výzkumu jsou patogenní mikroorganismy v potravinách, zejména bakterie rodu *Listeria*, *Arcobacter* a toxinogenní plísně. V poslední době se věnuje i mikrobiologii vod. Aktivně se účastní spolupráce se středními školami.



## **Posterové prezentace**

# Alergici, astmatici nesmí končit v nemocnici!

**Petra Rudišarová, Petra Hnilíčková, Naďa Kovářová**

petra.rudisarova@hotmail.cz; hnilickova.petulka@seznam.cz;  
nadakovar@centrum.cz

<https://sites.google.com/site/alerficiastmatici/>

*Gymnázium a SOŠ Přelouč, Obránců míru 1025, 535 01*

Náš projekt je zaměřen na výskyt alergií a astmatu u dětí a mladistvých ve věku 5-19 let. Toto téma jsme si vybraly, jelikož se v posledních 30-ti letech rapidně zvýšil počet alergiků a astmatiků, zejména dětí. Je to přisuzováno neustále se zhoršujícím životním podmínkám a tzv.: choulostivění organismu. Lidé trpící alergiemi či astmatem bývají svou „nemocí“ omezeni jak ve stravování, tak i v pohybových činnostech, což může vést i k jiným zdravotním problémům (např.: obezitě).

**Ústředním cílem projektu bylo zjistit, jak velká část populace trpí alergií nebo astmatem, jaké potíže jim způsobují, jaké alergeny se vyskytují nejčastěji a zda některý z alergiků prodělal anafylaktický šok.**

K získání dat a informací jsme zvolily formu dotazníků. Vypracovaly jsme seznam otázek na téma astmatu, alergie a sportovních aktivit.

Našemu zkoumání bylo podrobena 1046 žáků z Gymnázia Přelouč, ZŠ v Přelouči, ZŠ v Lázních Bohdaneč, ZŠ ve Chvaleticích a SOUz Chvaletice. Všechny získané údaje byly vyhodnoceny podle věku a pohlaví a zaznamenány do tabulek a grafů. Výsledky výzkumu nám poskytly i další poznatky, které jsme vyhodnotily a zařadily k výsledným materiálům.

Výzkum prokázal, že každý třetí (29,5%) student, žák trpí alergií a každý šestnáctý (6,2%) astmatem. Alergiků z řad chlapců bylo 52,40%, z řad dívek 47,60%. Četnost anafylaktických šoků byla 8,4%. Rovněž bylo zjištěno, že u 14,7% dětí alergie nebyla prokázána, avšak její příznaky se u nich již někdy vyskytly. Nejčastěji uváděnými alergeny byly: **rostlinné alergeny, alergeny prachu, hmyzí alergeny, potravinové alergeny, alergeny chemických látek** a mnoho dalších. Alergiků a astmatiků, které jejich alergie omezuje bylo zjištěno: ve stravování 17,5%, ve sportu 18,4%.

V závěru bychom vyhodnotily situaci jako velmi alarmující! Dá se předpokládat, že při dosavadním životním stylu a prostředí, v němž žijeme se četnost alergického a astmatického onemocnění bude zvyšovat.

# Bílkoviny na „klíč“

Daniel Bohutínský

Bohutinsky.Dan@seznam.cz

Gymnázium Dvůr Králové nad Labem

Od té doby, co dali biologové a chemici hlavy dohromady, vytvořili tak interdisciplinární obor molekulární biologie. Rozvoj vědy akceleroval raketovým tempem a lidé začali nalézat odpovědi na mnohé otázky.

Poté, co jsem i já podlehl kouzlu molekulární biologie, přihlásil jsem se na stáž na Ústavu experimentální botaniky AV ČR v Praze, kde jsem se začlenil do výzkumu týkajícího se EPP komplexů. EPP komplex je shluk mnoha molekul bílkovin a RNA, který v pylové láčce zastává funkci jádra. Uchovává genetickou informaci, pracuje s ní a navíc produkty syntézy bílkovin dopravuje na místo určení. Projekt probíhal na pylu modelové rostliny, tabáku (*Nicotiana tabacum* var. Samsun).

V oblasti EPP komplexů je toho mnoho stále nepoznaného. Ke studiu jsme si vybrali nejhojnější protein pylové láčky, který je označován jako g69. Chtěli jsme zjistit, kde se protein lokalizuje a zároveň jsme chtěli určit jiné proteiny, které by regulovaly jeho syntézu.

V první části projektu nám k zjištění polohy g69 pomohla markerovací metoda pomocí GFP. GFP je protein, který při exponování pod UV světlem zeleně světélkuje. Gen, který kóduje protein g69 se nazývá NTP303. Tento gen jsme použili k vytvoření zeleně světélkujícího komplexu g69-GFP, který nám pod fluorescenčním mikroskopem odhalil lokalizaci proteinu g69.

V druhé části projektu, kdy jsme se zaměřili na nalezení některých proteinů regulující syntézu g69, jsme použili metodu North-western hybridizace. Celé bílkovinné spektrum EPP komplexů jsme elektroforeticky rozdělili a to jsme hybridizovali se sondami, tvořenými určitými úseky nacházející se v molekule mRNA ntp303. Výsledky, získané touto metodou se nadále analyzují.

Tento projekt posune lidstvo o kousek blíže ke kompletnímu pochopení fungování samčího gametofytu tabáku.

# Co způsobuje zbarvení a opad listů na podzim

**Vendula Hájková, Adéla Kolářová**

veverka.vendulka@seznam.cz; ada.jack@seznam.cz

*Gymnázium Česká Třebová*

Po seznámení s projekty AMAVET a GLOBE jsme si vytyčily cíl experimentu, a to zjistit, co způsobuje barevnost a opadávání listů na podzim. K bádání jsme si vybraly strom v areálu školy. Podle Botanického klíče jsme určily jeho název – buk lesní převislý. Dalším krokem bylo stanovit hypotézy příčin opadu listů. Domnívaly jsme se, že to je stáří listů, stáří stromu, změna poměru barviv listů, odumírání listů, snižování teploty vzduchu.

Od 25. 9. 2011 jsme každý týden fotografovaly daný strom, zapisovaly procenta olistění a zbarvení listů. Připravily jsme extrakt barviv hnědého a zeleného listu. Porovnalý jsme četnost barviv. Získaly jsme podklady prací od studentů, jež ten samý strom pozorovali před námi. Podrobně jsme si je prostudovaly a prodiskutovaly jejich důvěryhodnost. Jako důvěryhodné jsme uznaly práce z roku 2006 a 2008. Údaje jsme zpracovaly do tabulek a grafů spolu s nočními a denními teplotami, jež jsme vyhledali na internetu.

Ze získaných dat, materiálů a vlastního pozorování jsme vyvodily tyto závěry:

Hypotézu o vlivu stáří stromu jsme vyvrátily, díky materiálům z předchozích let. Hypotéza o teplotě okolního vzduchu v noci má být podle vědeckých pramenů pravdivá, ale my jsme na žádnou souvislost nepřišly. Hypotéza o změně poměru barviv v listu se nám prokázala jako pravdivá díky extrakci. Hypotézu o stáří listů a jejich postupném odumírání jsme nevyvrátily ani nepotvrdily. Protože tato metoda vyžaduje pozorování v průběhu celé vegetační sezóny.

# Ekologické vs. konvenční zemědělství – obsahy rizikových látek

**Lenka Bartošová**

barlen@email.cz

*PSJG Hradec Králové*

Cílem tohoto projektu je popsat odlišnosti ve fungování ekologického a konvenčního zemědělství. V experimentální části projektu se porovnává obsah kadmia na plodině jarního máku s použitím fosforečného hnojiva Amofos (konvenční zemědělství), oproti bio máku (ekologické zemědělství).

Vzorky pro analýzu byly použity z pole soukromých zemědělců Miroslava Bartoše a jeho manželky Aleny Bartošové. Pole se nachází v Lipovce a bylo na něm zaseto dne 3. 3. 2011 a sklizeno 25. 8. 2011. Analýzu obsahu kadmia prováděl Zdravotní ústav se sídlem v Hradci Králové. Tato analýza jednoletého experimentu byla financována ze specifického výzkumu katedry biologie PŘF UHK.

Dále si tato práce klade za cíl zjistit:

- zdali používané fosforečné hnojivo obsahuje povolené množství kadmia
- zdali se kadmium hromadí v půdě ve vyšších koncentracích
- v jakých částech máku (kořen, stonek, list, semeno) se hromadí nejvyšší a nejnižší množství kadmia
- zdali je rozdíl v obsahu kadmia v semenech sklizených v nezralém stavu oproti zralým semenům

Výsledkem byla zjištění, že:

- se v zemědělské půdě na testovaném poli nehromadí kadmium v nadlimitních koncentracích.
- fosforečné hnojivo značky Amofos neobsahuje nadlimitní množství kadmia.
- bio mák obsahuje nadlimitní množství kadmia oproti máku vypěstovanému v konvenčním zemědělství.
- největší množství kadmia se hromadí v kořenech.

# Fluorescenční vlastnosti chelirubinu v interakci s DNA

**Martin Palkovský**

palkovsky.martin@atlas.cz

*Gymnázium Jakuba Škody, Komenského 29, 750 11 Přerov*

Práce popisuje fluorescenční vlastnosti kvartérního benzo[c]fenanthridinového alkaloidu (KBA) chelirubinu (CHR) v interakci s různými oligonukleotidy DNA. Vzniklé komplexy CHR-DNA byly charakterizovány stechiometrickým poměrem CHR vůči bázím DNA. U oligonukleotidů byl stanoven limit detekce LOD a hodnota spolehlivosti pomocí rovnice lineární regrese. V závěru práce byly popsány faktory ovlivňující fluorescenční vlastnosti alkaloidu.

Z výsledků je patrné, že by CHR mohl najít uplatnění v klinické praxi jako fluorescenční supravitální DNA sonda schopná rychle pronikat semipermeabilními membránami díky polarizovanému atomu dusíku v poloze 5. Zvláštností CHR je fluorescenční spektrum, kdy se emisní spektrum v interakci s DNA posouvá téměř o 200 nm, tento jev nebyl dosud objeven u žádného jiného KBA a není zcela objasněn. Další možnost uplatnění výsledků předkládaných touto prací nabízí vysoce citlivá detekce DNA v interakci s KBA nebo výzkum *in vivo* fluorescenční mikroskopii nebo flow-cytometrií například rakovinných nebo apoptických látek.

Jelikož je CHR minoritním alkaloidem, který dosud nebyl příliš prostudován, jsou výsledky předkládané v této práci ojedinělé a přináší tak nový pohled na fluorescenční vlastnosti CHR i KBA obecně.



# Obsah rtuti v rybách z řeky Bíliny

**Karolína Rezková**

KajkaRezkova@seznam.cz; rezkovak@gmail.com

*Gymnázium Na Hrádku 20, Tišnov 666 01*

V současné době se lidé často zabývají zdravým životním stylem, a tudíž i zdravou stravou. Rybí maso je všeobecně doporučovanou součástí zdravého jídelníčku. Přestože byly prokázány pozitivní účinky rybího masa na lidské zdraví (např. skutečnost, že konzumace ryb snižuje riziko výskytu kardiovaskulárních onemocnění), nemusí nám konzumace ryb vždy pouze prospívat. Kromě vitamínů, minerálů či omega-3 mastných kyselin totiž může rybí maso obsahovat i toxické environmentální polutanty. Škodlivé látky se do něj dostávají nejčastěji ze znečištěné vody. Jsou to organické i anorganické sloučeniny a elementární prvky. Hygienici potravin se dnes poměrně často zabývají zejména přítomností těžkých kovů v rybách. Jedním z těžkých kovů je i rtuť, její organická forma, methylrtuť, má schopnost se kumulovat v organismech a již v malém množství negativně působí na lidský organismus.

Cílem této práce bylo stanovit obsah rtuti ve svalovině indikátorových ryb. Ryby byly odloveny v několika lokalitách na řece Bílině, která patří mezi nejvíce znečištěné řeky České republiky. Obsah rtuti byl stanoven pomocí analyzátoru AMA 254 a naměřené hodnoty statisticky zpracovány a porovnány s výsledky měření v jiných českých řekách. Také bylo určeno zdravotní riziko, které hrozí konzumentům ryb z hlediska rtuti a vyhodnoceno, jaké množství rybího masa ze sledovaných lokalit je možné za týden zkonsumovat bez ohrožení zdraví. Výsledky práce mohou být využity při sledování kontaminace rtutí.

# Targeting protein for Xklp2 (AtTPX2 protein) a jeho lokalizace u modelové rostliny *Arabidopsis thaliana*

Anna Soldánová

soldanoan@centrum.cz

Gymnázium, Olomouc, Čajkovského 9

V dnešní době rychlého vědeckého pokroku víme každým dnem víc a víc o dějích v základních stavebních jednotkách živých organismů, v buňkách. Jedním z nejdůležitějších dějů je buněčný cyklus, jehož výsledkem je rozdělení buňky mateřské na dvě buňky dceřiné a kterého se účastní řada různých proteinů a proteinových struktur. Jedním z důležitých proteinů zastávajících klíčovou roli v buněčném cyklu je i TPX2 protein. U živočichů byl TPX2 protein již poměrně dobře popsán, naopak u rostlin se o něm ví méně. Jednou z funkcí TPX2 proteinu je aktivace a transport některých Aurora kináz, což jsou proteiny nezbytné pro tvorbu dělicího vřeténka. Na tomto procesu se rovněž částečně podílejí malé RanGTPázy (RanGTP, RanBPI a RCC1).

Cílem práce byla příprava transformované buněčné kultury exprimující AtTPX2-GFP a lokalizace AtTPX2 proteinu v průběhu buněčného cyklu, srovnání s distribucí mikrotubulů, -tubulinu, AtAurora I kinázy, RanGTP, RanBPI a RCC1 v buněčné kultuře pocházející z modelové rostliny huseníčku rolního (*Arabidopsis thaliana*) a kolokalizační analýza AtTPX2 proteinu s AtAurora I kinázou. Práce byla prováděna v Laboratoři buněčného cyklu a cytoskeletu rostlin, Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. v Olomouci, v rámci projektu Otevřená věda II (CZ.1.07/2.3.00/09.0034) a s podporou projektu GAČR 204/07/1169.

Nejprve byla pomocí kokultivace s agrobakterií natransformována a odvozena stabilní buněčná kultura. Následně byla hodnocena exprese AtTPX2-GFP proteinu, prováděna imunodetekce pomocí protilátek a analyzována lokalizace proteinů u živých a fixovaných buněk.

Získané výsledky mohou sloužit k pochopení funkce TPX2 proteinu v buněčném cyklu vyšších rostlin a ke zjištění vzájemných vztahů TPX2 proteinu a dalších vybraných proteinů buněčného cyklu.

# Vliv spektrálního složení světla na rostliny

**Ariana Vítková**

vitkova.barbora@psjg-hk.cz

*První soukromé jazykové gymnázium v Hradci Králové*

Cílem projektu bylo zjistit vliv monochromatického záření na rostliny, jaké obranné faktory rostlina vůči monochromatickému záření využívá, míru adaptability rostliny a vliv doby ozařování a velikosti ozařování na různé druhy rostlin.

K provedení experimentu byl jako zdroj monochromatického záření využit laser umístěný v naprosto zatemněné místnosti. Nepřetržitému záření laseru o různé hodnotě a době trvání byly vystaveny postupně dvě rostliny, řeřicha zahradní a hrách setý. Současně bylo pozorováno 5 kontrolních rostlin pod světlem normálního složení.

Výsledkem prohlédnutí ozařovaného listu řeřichy zahradní pod mikroskopem po 14 dnech ozařování o hodnotě  $30 \text{ mW}/0,625 \text{ cm}^2$  ( $48 \text{ mW}/\text{cm}^2 + 10\%$  ztráta použitím rozptylky na zvětšení plochy záření na  $5 \times 12,5 \text{ mm}$ ) bylo pozorování vystouplé žilnatiny a odumřelých buněk. Při pozorování listu hrachu setého vystaveného monochromatickému ozařování o hodnotě  $30 \text{ mW}/0,1 \text{ cm}^2$  ( $30 \text{ mW}/\text{cm}^2$ ) bez použití rozptylky po 34 dní bylo již 16. den zaznamenáno úplné propálení listu na místě dopadu fotonů a značná míra degenerace po celé ploše listu, až po úplné odumření buněk v bezprostřední blízkosti míst, kde působilo záření.

Jelikož obě rostliny postrádaly záření o modré vlnové délce, která ovlivňuje stav průduchů a regulaci vody, docházelo i za pravidelného zalévání k vysychání. Na druhou stranu byly obě rostliny schopny jisté míry adaptability vůči monochromatickému záření, jelikož i přes nevyhovující podmínky dokázaly přežít déle než rostliny pod zdrojem záření o obyčejném spektrálním složení za stejného přísunu vody a stejné teplotě i vlhku v místě pozorování.

Nalezením vhodné kombinace světelných zdrojů s patřičnou kombinací vlnových délek a intenzity s ohledem na druh a využití rostliny a její různá stadia vývoje, je možné zvýšit kvalitu a zlepšit podmínky pro rostliny.

# Výskyt potočnic rodu *Branchiobdella* na raku kamenáči na Plzeňsku

Kateřina Fialová, Klára Nováková

Katherine94@seznam.cz; klariiina@seznam.cz

Gymnázium Blovice

Cílem této práce je poskytnout údaje o výskytu potočnic rodu *Branchiobdella* na raku kamenáči (*A. torrentium*) na pěti lokalitách jižního Plzeňska a Rokycanska, zjistit populační charakteristiky jejich populací a prošetřit vliv fyzikálně-chemických parametrů vody na výskyt a početnost potočnic.

Jedinci byli odebráni z ulovených raků a poté určeni na základě morfologických znaků čelistí pod binokulárním mikroskopem. Bylo nalezeno 5 druhů potočnic. A to: *Branchiobdella parasita*, *B. astaci*, *B. italica*, *B. hexodonta* a *B. pentodonta*. Výskyt *B. astaci* a *B. italica* byl zdokumentován v České republice poprvé.

Byla sledována početnost a délková struktura potočnic na jednotlivých lokalitách. Početnosti jednotlivých druhů potočnic se ve sledovaných tocích signifikantně lišily. Déková struktura byla sledována pouze u druhů *B. parasita* a *B. astaci* v důsledku nalezení malého množství jedinců ostatních druhů. Délková struktura obou druhů se na sledovaných lokalitách výrazně nelišila.

Byl prošetřen vztah mezi mírou výskytu potočnic a fyzikálně-chemickými parametry vody. Potvrzena byla závislost míry výskytu potočnic na obsahu síranů a amonných kationtů ve vodě.

Všechny výsledky byly porovnány s již existujícími údaji o výskytu potočnic v ČR. Avšak žádná práce zabývající se vztahem rak-parazit-parametry vody nebyla dosud publikována, a tak obě potvrzené závislosti nelze zatím zcela jasně vysvětlit. Vyžádá si prošetření daleko většího vzorku ze širšího území.

# Výzkum nových antibiotik

**Ondřej Vacek**

ondra.ondravacek@seznam.cz

*Gymnázium Aloise Jiráska, Litomyšl*

Antibiotika jsou skupinou látek využívanou člověkem k léčbě infekčních onemocnění. Od objevu penicilinu ve 30. letech Alexandrem Flemingem došlo k vývoji mnoha nových antibiotických léčiv. Tato léčiva zefektivnila boj s infekčními chorobami jako tuberkulóza, tyfus, syfilis aj. Vzhledem k rezistenci mikroorganismů však klesá účinnost některých antibiotik, což umožňuje nárůst odolnosti patogenů na používané agens. Stará a často aplikovaná antibiotika je tak potřeba nahradit novými látkami.

Existuje několik možností vývoje nových antibiotik, mezi nimiž stále hraje důležitou roli hledání dosud neprozkoumaných látek s biologickou aktivitou mezi sekundárními metabolity organismů, nejčastěji bakterií. Velice zajímavou skupinou bakterií jsou aktinomycety, jejichž sekundární metabolity často prokazují inhibiční účinky. Antibiotika jako streptomycin, tetracyklin nebo vankomycin byla v minulosti izolována z prostředí aktinomycet, proto izolace bioaktivních látek produkovaných těmito typicky půdními bakteriemi může nabídnout zjištění nových antiinfektiv.

Tato práce se zaměřuje na izolaci sekundárních metabolitů z kultivačních médií vybraných druhů aktinomycet pomocí různých metod extrakce. Dalším cílem je potvrzení biologické aktivity sekundárních metabolitů a určení chemické struktury aktivní látky.



## Ústní prezentace

# DNA Barcode a fylogenetická studie sítinovitých aneb jak mohou být molekulární markery opravdu užitečné

Do Hoang Diep

dohodda@gmail.com

Gymnázium pod Svatou Horou v Příbrami

Molekulární markery (krátké úseky DNA) jsou dnes používány v hojně míře snad ve všech oblastech molekulární biologie. Ve své práci jsem se zabývala studiem vhodnosti markerů vybraných pro DNA Barcoding suchozemských rostlin a fylogenetické analýzy, a to formou jejich aplikace na modelovou čeleď Juncaceae.

DNA Barcoding je klíč k levné, snadné a poměrně rychlé identifikaci organismů. Celý princip spočívá ve čtení jen krátkých standardizovaných úseků, schopných od sebe odlišit organismy na úroveň daných taxonomických jednotek, a proto tedy není nutné číst celý genom.

Cílem projektu bylo ověření univerzality vybraných markerů pro DNA Barcoding (v této práci regiony *rpoCl*, *rpoB* geny a *psbA-trnH*, *psbK-psbI* a *atpH-atpF* intergenové spacery), včetně jejich využití pro fylogenetické studie.

Pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR) byly vybrané úseky amplifikovány (množeny). Vizualizací elektroforézou a UV transluminátorem byla zjišťována úspěšnost amplifikace jednotlivých vzorků. Pro neproblematické sekvenování bylo zapotřebí získat velké množství kvalitního PCR produktu, vybírány byly tedy pouze vzorky s dostatečným množstvím namnožených úseků DNA. Seřazení získaných sekvencí dle jejich homologie bylo prováděno v programu BioEdit do podoby, kterou požadují programy pro konstrukci fylogramů.

Z některých získaných sekvencí byly sestaveny fylogenetické stromy, a to metodami maximum parsimony a neighbour-joining. Univerzalita markerů je také viditelná na úspěšnosti amplifikace pomocí PCR, která dosahovala vysokých hodnot. Vzniklý fylogram *rpoCl* genu vykazuje určitou polytomii, ale jeho rozlišovací schopnost je dostatečná pro rodovou úroveň. *PsbA-trnH* intergenový spacer je navíc schopen rozlišit taxony až na úroveň druhů. Přehlédneme-li složitost alignmentu *psbA-trnH*, jsou oba tyto úseky (zvláště jejich kombinace) pro DNA Barcoding a fylogenetické studie vhodné. Analýzou zbylých úseků se stále zabývám, do budoucna plánuji sestavit fylogenetický strom, k jehož výpočtu by byla použita data ze všech úseků.



# Řasy jako bioindikátory životního prostředí

Michaela Hronová

Hronovamichaela@gmail.com

Gymnázium, Brno-Řečkovice, Terezy Novákové 2

Práce je zaměřená na řasy, Algae, eukaryotické organismy, které prodělaly revoluci chloroplastu, což znamená, že chloroplast v minulosti získaly, nějakou dobu ho měly a posléze ho ztratily nebo ho mají dodnes. Přítomnost chloroplastu je spojena s fotosyntetizující schopností, která je podmíněna přítomností barviva chlorofylu v chloroplastech. Podle typu barviva chlorofylu řasy dělíme na: Červené (*Rhodophyta*), Zelené (*Chlorophyta*) a barevné (*Chromophyta*, *Heterokontophyta*). Řasy se kolem nás ale hojně vyskytují a i právě proto se dají dělit také například podle místa výskytu, a to na řasy půdní (terestrické), vzdušné (aerické) a vodní. Vodní řasy se dále dělí na sladkovodní a mořské. Já jsem se ve své práci soustředila na sladkovodní řasy, konkrétněji na planktonní a bentická společenstva. Cílem práce tedy bylo zmapovat změny v řasových společenstvech na vybraných lokalitách a následně podle množství a vyskytujících se druhů určit kvalitu vody. Práce se opírá o 10 měsíční výzkum na lokalitě Medláneckého rybníka, kde jsem řasy odebírala ze čtyř stanovišť. Dvě stanoviště byla zaměřena na řasy bentické, další dvě na odběr řas planktoních. Odběr vzorků vypadal vždy stejně, nejprve jsem změřila teplotu vody, poté jsem vody zčeřila a odebrala vzorky do vzorkovnic, do 30 minut jsem se vždy dostala do laboratoře. V laboratoři jsem nejprve změřila pH všech vzorků a poté jsem připravila nativní preparáty, které jsem pozorovala pod mikroskopem, jednotlivé řasy z nativních preparátů jsem také fotila. Po dokončení fotodokumentace jsem řasy počítala na cyrusové komůrce, následně jsem si informace zapsala ve formě laboratorních prací a vzorky jsem zakonzervovala, abych později mohla připravit trvalé preparáty. Příprava trvalých preparátů byla jak časově, tak i postupově náročnější, ale totožný byl krok focení řas, protože i řasy z trvalých preparátů jsem fotila, abych následně mohla přesněji identifikovat jednotlivé rozičky.

Výskyt řas plně odpovídá výskytu živin ve vodě v průběhu roku, je tedy nejvyšší na jaře a na podzim, což je způsobeno cirkulací vody. Letní období je období letní stratifikace, množství řas tedy klesá, je důležité si ale uvědomit, že v tomto období se mění poměr mezi oddělením *Bacillariophyceae* a ostatními řasami, které se v tomto období hojněji vyskytují. I druhová diverzita plně odpovídá normálním hodnotám, její maxima se pohybovala od června do října,

což je způsobeno tím, že nejprve se vyskytují převážně rozsivky a až později přibývá ostatních řas.

Ze svých výsledků jsem následně určila kvalitu vody, která je v souladu s normou ČSN 75 7716. Při bioindikaci jsem se řídila bioindikačními schopnostmi oddělení *Bacillariophyceae*, zjistila jsem, že v Medláneckém rybníce se nachází středně znečištěná voda, která ale není toxická, což potvrzuje i to, že za celou dobu mého pozorování se vyskytovalo minimum sinic, nebyl přítomný sinicový vodní květ v létě a nevyskytovaly se žádné toxické řasy. Tuto vodu jsem tedy klasifikovala jako mesosaprobni.

V průběhu pozorování jsem také prováděla doprovodné 3 měsíční pozorování na lokalitě kuřimského rybníku Srpku, kde jsem odebírala vzorky pro srovnání s Medláneckým rybníkem..V Kuřimi došlo k pozdějšímu nárustu řas, což je nejspíše způsobeno zvýšeným výskytem sinic v letním období.

Má práce přináší první informace o stavu kvality vody v Medláneckém rybníce, která, jak jsem zjistila, není toxická, lidé se tedy při kontaktu s vodou nemusí bát kožních problémů. Nově zjištěné informace se k obyvatelům městských částí Brno-Řečkovice a Mokrá Hora a Brno-Medlánky dostávají jako součást zpravodajů ŘEČ a Medlánecký zpravodaj. O celé práci také píše odborný článek do enviromentálního časopisu Veronika a časopisu Živa. Dále pro zvýšení informovanosti pořádám na začátku října přednášku pro širokou veřejnost.

# **Analyza změn typů svalových vláken a tepelné citlivosti po aplikaci pravastatinu**

**Irena Jamborová**

jamborova.irca@seznam.cz

*Biskupské gymnázium Bohuslava Balbína*

Skupina léků obsahujících některý ze skupiny statinů tj. látek blokuujících syntézu cholesterolu patří k nejprodávanějším na světě, přestože vedlejší účinky mohou poškodit jak kosterní svaly, tak i snížit citlivost na vnější podněty/bolest.

Hlavním cílem práce bylo zjistit, zda dlouhodobá aplikace statinů (11 až 21 měsíců) u potkanů vede k selektivnímu poškození některého z typů svalových vláken, a zda má vliv na latenci odpovědi na tepelný podnět.

Metodika se v průběhu práce skládala z přípravy čerstvých kryostatových řezů, jejich barvení pomocí myofibrilární ATPázové reakce a imunochemické reakce s použitím protilátek specificky detegujících typy svalových vláken a ze stereologické metody určení procentuálního zastoupení typů svalových vláken na poloautomatickém systému vyhodnocování Cast Grid.

Zjistila jsem,

a) že při použití mATPázové a imunochemické reakce obsahoval m. SOL kontrolních jedinců v průměru téměř 99 % pomalých vláken typu I doplněných vlákeny typu 2A stejně jako m. SOL potkanů u kterých byl aplikován pravastatin,

b) že ani v m. EDL nedošlo ke změnám v zastoupení typů svalových vláken, m. EDL obsahoval jak při použití mATPázové reakce, tak při použití imunochemického barvení okolo 6 % pomalých a 94 % rychlých vláken, a to jak u experimentální tak i u kontrolní skupiny,

c) že dlouhodobá aplikace pravastatinu u samic prodloužila dobu latence na tepelný podnět o 2,0 s (10%), zatímco u samců nedošlo k signifikantní změně tepelné citlivosti

Práce ukázala, že aplikace statinů po cca 4/5 délky života potkanů v dávce mnohonásobně převyšující dávky používané v medicíně nevedla k poškození kosterních svalů, ale snížila rychlost obranné reakce na vnější tepelný podnět u samic.

## Zajímavé odkazy

[www.uni-pardubice.cz](http://www.uni-pardubice.cz)

<http://projekty.upce.cz/bravo>

<http://bravo.upce.cz>

Středoškolská odborná činnost: [www.soc.cz](http://www.soc.cz)

Asociace pro mládež, vědu a techniku: [www.amavet.cz](http://www.amavet.cz)

Festival vědy a techniky v Pardubickém kraji: [www.fvtp.cz](http://www.fvtp.cz)

Česká hlava: [www.ceskahlava.cz](http://www.ceskahlava.cz)

Časopis Vesmír: [www.vesmir.cz](http://www.vesmir.cz)

Centrum pro teoretická studia: [www.cts.cuni.cz](http://www.cts.cuni.cz)

Československý časopis pro fyziku: [www.cscasfyz.fzu.cz](http://www.cscasfyz.fzu.cz)

Vzdělávací nadace Jana Husa: [www.vnjh.cz](http://www.vnjh.cz)

Knihovna Václava Havla: [www.vaclavhavel-library.org](http://www.vaclavhavel-library.org)

Nadace Forum 2000: [www.forum2000.cz](http://www.forum2000.cz)

Science Café Pardubice: [www.facebook.com/SCPardubice](http://www.facebook.com/SCPardubice)

Niels Bohr – vědec, filosof a občan: [www.nielsbohr.webnode.cz](http://www.nielsbohr.webnode.cz)

Universitas: [www.uni-versitas.webnode.cz](http://www.uni-versitas.webnode.cz)

## Zajímavé knihy



LISSMANN, Konrad Paul. *Teorie nevzdělanosti: omyly společnosti vědění*. Překlad Jana Zoubková. Praha: Academia, 2011, 125 s. XXI. století. ISBN 978-80-200-1677-5.



TŘETĚRA, Ivo. *Nástin dějin evropského myšlení: od Thaléta k Rousseauovi*. 5. vyd. Praha: Paseka, 2006, 376 s. ISBN 80-718-5819-6.



KROUPA, Daniel. *Dějiny kámpademie*. Praha: Knihovna Václava Havla, 2010, 95 s. Sešity (Knihovna Václava Havla). ISBN 978-80-87490-00-6.



## **Univerzita Pardubice**

Univerzita je jednou z 26 veřejných vysokých škol České republiky a jedinou univerzitou v Pardubickém kraji. Rozvíjí více než šedesátiletou tradici vysokého školství ve městě a od roku 1994 nese současný název. Od té doby prošla nebývalým rozvojem studijních programů a pěstovaných vědních disciplín. Téměř pětkrát se rozrostla a zaznamenala významné rozšíření v oblasti vědecké, výzkumné a vývojové činnosti, již si získala respekt u domácí i mezinárodní vědecké obce.

V současnosti má sedm fakult a 11 tisíc studentů.

Dopravní fakulta Jana Pernera

Fakulta ekonomicko-správní

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Fakulta filozofická

Fakulta chemicko-technologická

Fakulta restaurování

Fakulta zdravotnických studií

### Univerzita Pardubice

- připravuje odborníky pro úspěšnou kariéru v široké škále profesí
- trvale přispívá k rozvoji vzdělanosti a vědeckého poznání
- nabízí bakalářské, magisterské a doktorské studijní programy s téměř sto třiceti obory
- pěstuje univerzální šíři vědních disciplín – přírodní, technické, ekonomické, společenské, zdravotnické i umělecké
- vytváří mezinárodní tvůrčí prostředí
- nabízí studium a program osobní asistence zdravotně postiženým studentům
- je aktivní součástí evropského vysokoškolského vzdělávacího a výzkumného prostoru

Moderně vybavený univerzitní kampus vytváří ideální podmínky pro všestranný rozvoj mladých lidí. Příjemné prostředí a bohaté možnosti sportovního i kulturního života studentů v kombinaci s kvalitními a náročnými studijními programy snesou srovnání s předními evropskými univerzitami.