

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

Zborník abstraktov Študentskej vedeckej
konferencie PF UPJŠ



2016

Študentská vedecká konferencia PF UPJŠ, Košice, 2016, Zborník abstraktov

Zostavil: doc. RNDr. Vladimír Zelenák, PhD.

Grafický design: Ján Slašťan, DiS.

Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Miesto a rok vydania: Košice, 2016

Rozsah strán: 174

Zborník obsahuje abstrakty príspevky účastníkov Študentskej vedeckej konferencie PF UPJŠ v Košiciach, ktorá sa konala 20. apríla 2016.

Zborník abstraktov neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou.
Za odbornú a jazykovú stránku abstraktov zodpovedajú ich autori.

ISBN 978-80-8152-491-2

© 2016 Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach a autori jednotlivých abstraktov.

Zborník je zverejnený ako elektronická publikácia na adrese:

<http://www.upjs.sk/pracoviska/univerzitna-kniznica/e-publikacia/#pf>

PREDHOVOR

Charakteristickou črtou vzdelávania na kvalitných vysokých školách, ku ktorým Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach patrí, je úzke prepojenie vzdelávania a vedeckého výskumu. Poznatky a vedomosti z odboru štúdia získavajú študenti nielen teoretickým štúdiom jednotlivých disciplín, ale aj aktívnym zapojením sa do riešenia čiastkových vedeckých úloh v rámci výskumných tímov či už pri vypracovávaní záverečných prác alebo formou nástroja Študentských pomocných vedeckých síl (ŠPVS), ktorých činnosť sa na fakulte revitalizovala v roku 2015.

Študentská vedecká konferencia (ŠVK) je jedným z tradičných podujatí fakulty, ktoré je organizované počas Prírodovedeckých dní ako súčasť Sciencefestu. Svojou povahou prirodzene zapadá do spomínaného súkolia prepojenia vzdelávania a vedy a dlhodobo sa teší veľkej popularite a záujmu študentov. V roku 2016 na ŠVK vystúpilo 125 študentov Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach, v rámci 16 sekcií. Prehľad o zameraní a cieľoch študentských prác podáva tento zborník. Veríme, že bude inšpiráciou pre ďalších potenciálnych záujemcov o vystúpenie na ŠVK, ale bude zaujímavý aj pre širšiu verejnosť, ktorej môže podať doplnkový pohľad na činnosť fakulty.

doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.
prodekan pre vzdelávanie

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
dekan fakulty

OBSAH

Predhovor	3
Zloženie odborných porôt	10
Abstrakty príspevkov	14
Odbor BIOLÓGIA.....	15
Sekcia BIOLÓGIA.....	15
Výskyt parazitóz v lokalitách s nízkym hygienickým štandardom v okrese Bardejov	16
Endoparazitózy u obyvateľov okresu Rožňava	17
Vplyv vybraných klimatických faktorov na dobu kladenia vajíec Korytnačky Močiarnej v NPR Tajba	18
Neurálne kmeňové/ progenitorové bunky CNS v in vitro podmienkach	19
Rozšírenie halofylného druhu <i>Taraxacum bessarbicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz. na Slovensku.....	20
Polyamíny v obranných procesoch rastlín	21
Farmakologické účinky kombinovanej liečby albendazolom a transfer faktorom pri modelovej larválnej cestodóze u myší	22
Testovanie lokomotorických aktivít kliešťov čelade Ixodidae v „questing“ aréne	23
sledovanie funkčných následkov ovplyvnenia neurogenézy v čuchovom systéme potkana.....	24
Baktérie z prostredia antropogénne kontaminovaných ťažkými kovmi	25
Ocenené Príspevky	26
Odbor FYZIKA.....	27
Sekcia TEORETICKÁ FYZIKA A ASTROFYZIKA.....	27
Korelačná analýza vo výskume premenných hviezd a jej aplikácia na symbiotické systémy AG Dra a Z And	28
Kvantová nelokálnosť a previazanie v trimerizovanom Isingovom-Heisenbergovom reťazci	29
Modely isingovho antiiferomagnetu a spinového řadu na nanoklasti tvaru dávidovej hviezdy	30
Časový vývoj fyzikálnych parametrov rozpadávajúcej sa slnečnej škvrny	31
Frustrovaný isingov model so zmešanými spinmi a konkurenčnými interakciami	32
Simulácie svetelných kriviek zákrytových dvojhviezd	33
Analýza svetelnej krivky viacnásobného systému KIC 3832716	34
Analýza O-C diagramov vybraných zákrytových dvojhviezd	35
Bimolekulárna anihilačná reakcia: Efekty konečného korelačného času a stlačiteľnosti.....	36
Ocenené Príspevky	37

Sekcia FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTOK A BIOFYZIKA	38
Low-temperature Magnetic entropy change in novel $\text{Gd}_2\text{O}_3@\text{SiO}_2$ nanocomposites	39
Vplyv výkonu lasera a počtu skenov na Ramanove spektrá uhlíkových nanorúrok	40
Detekcia singletového kyslíka po fotoexcitácii hypericínu v DMSO	41
Štúdium spinovej anizotropie v $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2)\text{SO}_4$	42
Štúdium magnetokalorického javu zlúčeniny $\text{Gd}(\text{CO}_3)\text{OH}$	43
Príprava a magnetické vlastnosti práškových a kompozitných materiálov na báze Ni-Fe	44
Magnetooptické štúdium magnetizačných procesov v 2D poli	45
Mikrokontaktová spektroskopia supravodičov	46
Štúdium metabolizmu a dysfunkcie mitochondrií v intaktných bunkách Pomocou fluorescenčných signálov	47
Ocenené Príspevky	48
Sekcia JADROVÁ A SUBJADROVÁ FYZIKA	49
Nábojová asymetria v produkcii top-antitop páru v experimente Atlas	50
Zhasenie jetov v zrážkach ultrarelativistických ťažkých iónov	51
Štúdium vlastností kvarkových a gluónových jetov v hadrónových zrážkach	52
Primárna dozimetria fotónových zväzkov medicínskeho lineárneho urýchľovača	53
Energetická a uhlová asymetria s produkciou páru t-antit-jet v protónových zrážkach na LHC	54
Štúdium h - $\phi(1020)$ korelácií v protónovo-protónových zrážkach pri energii 13 tEv v experimente alice na urýchľovači LHC v CERN	55
Ocenené Príspevky	56
Sekcia DIDAKTIKA FYZIKY, MATEMATIKY A INFORMATIKY	57
Výučba informačnej bezpečnosti pomocou honeypotov	58
Geometrické úlohy v matematických súťažiach pre základné školy	59
Metodika výučby programovania mobilných aplikácií	60
Javová analýza a vývoj úspešnosti riešenia prípravných úloh k fyzikálnej olympiáde kategórie D	61
Geometrický a analytický prístup k riešeniu úlohy	62
Mapovanie porozumenia a vybraných zručností žiakov v neformálnom vzdelávaní	63
Ocenené Príspevky	64

Odbor CHÉMIA.....	65
Sekcia ANALYTICKÁ CHÉMIA.....	65
Optimalizácia experimentálnych podmienok na stanovenie fosforu metódou ICP-QMS	66
Optimalizácia podmienok pre stanovenie síry využitím techniky ICP-MS.....	67
Stanovenie tiokynátu metódou SDME.....	68
Stanovenie kyseliny askorbovej spektrofotometrickou detekciou s použitím optickej sondy a mikroextrakcie	69
Stanovenie povrchovo aktívnych látok, dodecylbenzénsulfonátu sodného	70
Súčasný trendy v analýze estrogénov.....	71
Sladidlá ako prídavné látky v potravinách	72
Cyklofruktány v chirálnej lc separácii	73
Škodlivé farbivá v potravinách a ich monitoring v nápojoch	74
Vortexom asistovaná mikroextrakcia kvapalina–kvapalina pre stanovenie ortuti	75
Vypracovanie mikroextrakčných postupov pre stanovenie jodidov	76
Ocenené Príspevky	77
Sekcia ANORGANICKÁ CHÉMIA.....	78
Iónové komplexy paládia na báze derivátov 8-hydroxychinolínu s kationmi alkalických kovov.	79
Komplexy cyklámu toxickými kovmi	80
Komplexy vybraných lantanoidov s O-fenyléndioxydiacetáto ligandom.....	81
Usporiadané nanopórovité materiály ako nosiče molekúl s biologickým významom	82
Návrh a syntéza tetraédrických ligandov pre prípravu zlúčenín typu MOF	83
Príprava, charakterizácia a postsyntetická modifikácia zlúčeniny NH ₂ -MIL 101 (Fe) pre kontrolované uvoľňovanie liečiva	84
Komplexotvorné vlastnosti pyridylfosfónových kyselín so zinočnatým biokovom	86
Ocenené Príspevky	87
Sekcia BIOCHÉMIA.....	88
Katalytické vlastnosti chymotrypsínu v prítomnosti solí.....	89
Rozklad peroxidu vodíka elektrón-prenášajúcimi mitochondriálnymi proteínmi	90
Interakcia cytochrómu c so zmiešanými micelami	91
Vysokocitlivé aptasenzory na báze G-kvadruplexov voči ťažkým kovom	92
Vplyv polyetylén glykolu na štruktúru G-kvadruplexov	93
Štúdium interakcií komplexov striebra s DNA	94
Využitie aptamérov DNA na báze G-kvadruplexov	95
Ocenené Príspevky	96
Sekcia FYZIKÁLNA CHÉMIA.....	97
Vodivé kompozitné materiály používané v lítium-iónových batériach.....	98
Elektrochemická detekcia inzulínu na zlatých mikroelektrodách.....	99
Kompozitné materiály a ich využitie na premenu slnečnej energie	100
Nanorozmerné katalyzátory pre pyrolýzu konverziu metánu na vodík	101

Dynamické vylučovanie funkčných nanorozmerných povrchov do mikrokapiláry	102
Vplyv samousporiadaných monovrstiev na morfológiu strieborných nanorozmerných vrsiev	103
Užitočné chemikálie pripravené pyrolýznou degradáciou polymérov	104
Spekané biodegradovateľné materiály na báze železa	105
Ocenené Príspevky	106
Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA I.	107
Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA II.	107
Spôsoby prípravy 3D organických polymérov	108
Spiropyránové molekulové prepínače interagujúce s DNA	109
Štúdium syntézy a protinádorovej aktivity racemických a enantioméne čistých 2'-aminoanalógov indolového fytoalexínu 1-metoxyspirobrasinínu	110
Štúdium syntézy laktón-pyrolidínovej časti oxazolomycínu A a neooxazolomycínu	111
Vývoj disubstituovaných derivátov akridínu s inhibičným potenciálom voči telomeráze	112
Syntéza oxepánov z kyseliny šikimovej	113
Stereoselektívna syntéza funkcionalizovaných syntónov pre prípravu deoxysfingoidných báz	114
Stereoselektívna syntéza nových chirálnych α - a β -aminokyselín a štúdium ich organokatalytickej aktivity	115
Stereoselektívna Syntéza Xestoaminolu C z D-arabinózy	116
Štúdium henryho reakcie s chirálnymi syntónmi pripravenými z kyseliny šikimovej	117
Stereoselektívna syntéza pokročilého intermediátu pre prípravu salinosporamidu a	118
Trisubstituované akridíny	119
Nové takrím/kumarínové anticholinesterázové inhibítory s tiomočovínovým reťazcom	120
Diarylethene molecular switches containing crown-ethers moieties	121
Totálna syntéza a antiproliferačná aktivita 2-epi-jaspínu B a jeho 4-epiméru	122
Biginelliho reakcia s (2s,3s,4r)-2,3,4-trihydroxy-6-oxoheptanalom ako chirálnym syntónom	123
Štúdium syntézy a protinádorovej aktivity 5-fluóorderivátov indolových fytoalexínov	124
Syntéza a antiproliferačná aktivita 2'-arylaminoanalógov 1-metoxy-2-(1-piperidyl)-2'-(metylsulfanyl)spiro {indolín-3,5'-[4',5']dihydrotiazolu}	125
Metódy syntézy substituovaných diaryleténov fungujúcich ako molekulové prepínače	126
Využitie aldolových reakcií pri syntéze prírodných látok	127
Ocenené Príspevky	128

Odbor MATEMATIKA	129
Sekcia MATEMATIKA.....	129
Zovšeobecnené nerepetitívne postupnosti.....	130
Polospojité funkcie.....	131
Pojem entropie a jeho aplikácie v modernej teórii portfólia	132
Vzdialenostná korelácia	133
Lahké hrany v rovinných grafoch s duálnou váhou aspoň 10.....	134
Ocenené Príspevky	135
Odbor GEOGRAFIA.....	136
Sekcia FYZICKÁ GEOGRAFIA A GIS	136
Priemyselné pamiatky na slovensku a ich využitie v cestovnom ruchu.....	137
Development of the visit rate dynamics in the accessible caves in the Slovak republic.....	138
Premiestnenie hlavného mesta ako politickogeografický fenomén	139
Cestná infraštruktúra funkčného mestského regiónu Košice a porovnanie dostupnosti jeho jadra verejnou dopravou v 1987/1988 a 2015/2016.....	140
Visual smog in urban surroundings.....	141
Výskum dynamiky sedimentácie penovcov a inventarizácia lokalít ich výskytu v dolinách Jasovskej planiny a v Baksovej doline.....	142
Pekársky priemysel na Slovensku s dôrazom na územie Prešovského kraja	143
Mapovanie lesných požiarov pri vypaľovaní dažďového pralesa pomocou snímok z družice Landsat 8	144
Integrácia detailných geografických údajov v krasovom území	145
Tvorba a určenie presnosti priestorového modelu jaskyne z priečnych profilov na príklade Dvorany Kysackej jaskyne.....	146
Skúmanie vplyvu vegetácie na mestský tepelný ostrov Košíc pomocou satelitných snímok z družíc landsat a údajov meteorologických meraní	147
Paralelizácia interpolačného modulu v surf.rst geografického informačného systému GRASS pomocou knižnice OpenMP.....	148
Ocenené Príspevky	149
Odbor INFORMATIKA.....	150
Sekcia INFORMATIKA	150
Zovšeobecnenie problému minimálneho vrcholového pokrytia	151
Štvorec na deterministických a alternujúcich automatoch.....	152
Problém faktorizácie v asymetrickej kryptografii alebo naozaj sa ron mylil ?	153
Sociálna sieť zberateľov hudby.....	154
3D rekonštrukcia interiérov.....	155
Zrýchlenie výpočtu splajn povrchov	156
Ocenené Príspevky	157

Sekcia APLIKOVANÁ INFORMATIKA.....	158
Aplikácia stochastickej reaktívnej kinetiky na modelovanie rezistencie baktérií na antibiotiká	159
Analýza videozáznamu zápasu stolného hokeja počítačovým videním.....	160
Vizualizácia deformácie na stavebných prvkoch	161
Získavanie interaktívnej spätnej väzby od pacientov k poskytnutej zdravotnej starostlivosti.....	162
Prenos dát pomocou optického dátového toku.....	163
Analýza phishingu z pohľadu honeypotov	164
Použitie neurónových sietí pri spracovaní zvukového signálu	165
DevOps vo vývoji aplikácií.....	166
Aplikačný firewall pre DNS server	167
Ocenené Príspevky	168
Zoznam autorov	169
Zoznam školiteľov.....	172

ZLOŽENIE ODBORNÝCH PORÔT

Sekcia BIOLÓGIA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Monika Kassayová, CSc. - predseda
prof. RNDr. Miroslav Repčák, DrSc.
doc. RNDr. Peter Solár, PhD.
doc. RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD.
RNDr. Vlasta Demečková, PhD.
RNDr. Peter Ľuptáčík, PhD.
RNDr. Miroslav Soták, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc

Sekcia TEORETICKÁ FYZIKA A ASTROFYZIKA

Zloženie odbornej poroty:

prof. RNDr. Michal Jaščur, CSc. - predseda
prof. RNDr. Andrej Bobák, DrSc.
doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.
doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.
RNDr. Marián Jurčišin, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Adriana Zelenáková, PhD

Sekcia FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTOK A BIOFYZIKA

Zloženie odbornej poroty:

prof. Ing. Martin Orendáč, CSc. - predseda
doc. RNDr. Ján Füzér, PhD.
doc. RNDr. Adriana Zelenáková, PhD.
RNDr. Erik Čižmár, PhD.
Mgr. Gregor Bánó, PhD.
RNDr. Jozef Kačmarčík, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Adriana Zelenáková, PhD.

Sekcia JADROVÁ A SUBJADROVÁ FYZIKA

Zloženie odbornej poroty:

prof. RNDr. Gabriela Martinská, CSc. - predseda
prof. RNDr. Stanislava Vokál, DrSc.
doc. RNDr. Jozef Urbán, CSc.
doc. RNDr. Pavol Matula, CSc.
RNDr. Janka Vrláková, PhD.
RNDr. Marek Bombara, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Adriana Zelenáková, PhD.

Sekcia DIDAKTIKA FYZIKY, MATEMATIKY A INFORMATIKY

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Dušan Šveda, CSc. - predseda
doc. RNDr. Stanislav Lukáč, PhD.
doc. RNDr. Jozef Hanč, PhD.
doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.
PaedDr. Ján Guniš, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.

Sekcia ANALYTICKÁ CHÉMIA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Taťána Gondová, CSc. – predseda
doc. Mgr. Vasil' Andruch, CSc.
doc. Ing. Viera Vojteková, PhD.
doc. RNDr. Katarína Reiffová, PhD.
RNDr. Rastislav Serbin, PhD.
RNDr. Jana Šandrejová, PhD.

Organizátor: Mgr. Martina Brudňáková

Sekcia BIOCHÉMIA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Viktor Víglaský, PhD. - predseda
doc. RNDr. Mária Kožurková, CSc.
RNDr. Danica Sabolová, PhD.
RNDr. Nataša Tomášková, PhD.
RNDr. Rastislav Varhač, PhD.

Organizátor: RNDr. Rastislav Varhač, PhD.

Sekcia FYZIKÁLNA CHÉMIA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Renáta Oriňáková, PhD. - predseda
RNDr. Miriam Kupková, CSc. (ÚMV SAV Košice)
RNDr. Magdaléna Strečková, PhD. (ÚMV SAV Košice)
prof. RNDr. Andrej Oriňak, PhD.
RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc.

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA I.

Zloženie odbornej poroty:

prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc. - predseda
RNDr. Martin Walko, PhD.
RNDr. Mariana Budovská, PhD.
RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.
RNDr. Mária Vílková, PhD.
RNDr. Margaréta Takácsová

Organizátor: RNDr. Slávka Hamuláková, PhD.

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA II.

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD. - predseda
RNDr. Slávka Hamul'aková, PhD.
RNDr. Zuzana Kudličková, PhD.
RNDr. Ladislav Janovec, PhD.
RNDr. Kvetoslava Stanková, PhD.
RNDr. Patrik Olekšák

Organizátor: RNDr. Slávka Hamul'aková, PhD.

Sekcia MATEMATIKA

Zloženie odbornej poroty:

prof. RNDr. Katarína Cechlárová, DrSc. - predseda
prof. RNDr. Danica Studenovská, CSc.
doc. RNDr. Tomáš Madaras, PhD.
RNDr. Lenka Halčinová, PhD.
RNDr. Vladimír Lacko, PhD.

Organizátor: doc. RNDr. Tomáš Madaras, PhD.

Sekcia GEOGRAFIA

Zloženie odbornej poroty:

Mgr. Marián Kulla, PhD. - predseda
prof. RNDr. Peter Spisiak, PhD.
RNDr. Dušan Barabas, PhD.
Mgr. Ladislav Novotný, PhD.
Mgr. Loránt Pregi

Organizátor: Mgr. Michal Gallay, PhD.

Sekcia GEOINFORMATIKA

Zloženie odbornej poroty:

prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.
prof. Ing. Vladimír Sedlák, PhD.
RNDr. Ján Kaňuk, PhD.
Mgr. Michal Gallay, PhD.
Mgr. Veronika Straková

Organizátor: Mgr. Michal Gallay, PhD.

Sekcia INFORMATIKA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc. - predseda
doc. RNDr. Csaba Török, PhD.
RNDr. Zuzana Bednárová, PhD.
RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.
RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.

Organizátor: RNDr. František Galčík, PhD.

Sekcia APLIKOVANÁ INFORMATIKA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD. - predseda

doc. RNDr. Jozef Jirásek, PhD.

doc. Ing. Štefánia Gallová, CSc.

RNDr. Peter Gurský, PhD.

Mgr. Alexander Szabari, PhD.

Ing. Róbert Matina (USS Košice)

Organizátor: RNDr. František Galčík, PhD.

PROGRAMÁTORSKÁ SÚŤAŽ

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc. - predseda

RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.

RNDr. František Galčík, PhD.

RNDr. Ladislav Mikeš

Mgr. Matej Nikorovič

Organizátor: RNDr. František Galčík, PhD.

IHRA

Zloženie odbornej poroty:

doc. RNDr. Stanislav Krajčí, PhD. - predseda

RNDr. Ľubomír Antoni, PhD.

RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD.

zástupca IT firmy

Organizátor: RNDr. Ľubomír Antoni, PhD.

ABSTRAKTY PRÍSPEVKOV

ODBOR BIOLÓGIA

SEKCIA BIOLÓGIA

VÝSKYT PARAZITÓZ V LOKALITÁCH S NÍZKYM HYGIENICKÝM ŠTANDARDOM V OKRESE BARDEJOV

Bc. Adela Kažimirová¹

Školiteľ: doc. RNDr. Ingrid Papajová, PhD.²

*¹Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta, Šrobárová 2, 041 54 Košice*

²Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice

Cieľom predloženej diplomovej práce bolo zistiť výskyt parazitóz v lokalitách s nízkym hygienickým štandardom v okrese Bardejov. Do štúdie boli zahrnuté dve obce s prevahou marginalizovanej skupiny obyvateľstva (Tvarožec a Petrová) a obec s majoritnou populáciou (Gabolto). V obciach sa sledovala kontaminácia pôdy zárodkami endoparazitov a výskyt parazitóz u psov a v detskej populácii. V obci Petrová bolo na prítomnosť vývinových štádií endoparazitov vyšetrených 127 vzoriek trusu psov, 32 vzoriek pôdy a 205 vzoriek stolice detí. Zárodky endoparazitov sa vyskytovali až v 70,9 % vzoriek trusu psov, 68,8 % vzoriek pôdy a 53,2 % vzoriek stolice. V truse psov a v pôde boli najčastejšie detegované vajíčka *Toxocara* spp. a *Ascaris* spp. a u detí vajíčka *Ascaris lumbricoides*. V obci Nižný Tvarožec boli zárodky endoparazitov prítomné vo všetkých vyšetrených vzorkách pôdy a nachádzali sa v nej vajíčka z čeľade Ancylostomatidae (100%), vajíčka *Ascaris* spp. (100 %), *Toxocara* spp. (66,6 %), *Trichuris* spp. (66,6 %), *Toxascaris leonina* (55,5 %), *Capillaria* spp. (11,1 %) a sporocysty *Sarcocystis* spp. (11,1 %). V obci bolo koprologicky vyšetrených aj 43 psov, z ktorých bolo 72,1 % pozitívnych na prítomnosť zárodkov endoparazitov. Najčastejšie sa vyskytujúcimi v truse psov boli vajíčka z čeľade Ancylostomatidae (53,5 %). Až v 46,1 % vyšetrených vzoriek stolice detí boli zaznamenané zárodky endoparazitov, pričom dominovali vajíčka *A. lumbricoides*. V obci Gaboltov s majoritnou populáciou sa vývinové štádiá endoparazitov vyskytovali v 18,2 % vzoriek pôdy a v 20 % vzoriek trusu psov, v ktorých boli zistené vajíčka *T. canis* (8,6 %), *T. leonina* (10 %), *T. vulpis* (1,4 %) a sporocysty *Sarcocystis* spp. (2,9 %). Ani v jednej zo 72 vzoriek detskej stolice neboli zárodky endoparazitov detegované. Z dosiahnutých výsledkov vyplýva, že v obciach okresu Bardejov s prevahou marginalizovanej skupiny obyvateľstva je silne kontaminované životné prostredie zárodkami endoparazitov a nedostatočná veterinárna starostlivosť o domové zvieratá. Oba tieto faktory sa môžu podieľať na šírení sa endoparazitóz v detskej populácii.

ENDOPARAZITÓZY U OBYVATEĽOV OKRESU ROŽŇAVA

Bernadett Bukovičová¹

Školiteľ²: Doc. RNDr. Ingrid, Papajová PhD.

¹Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta, Šrobárova 2, 04554 Košice

²Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice

Cieľom predkladanej práce bolo sledovať výskyt endoparazitóz u obyvateľov okresu Rožňava. Zároveň bol monitorovaný aj ich výskyt v okrese Rimavská Sobota. Z okresu Rožňava bolo na prítomnosť zárodkov endoparazitov vyšetrených 1 083 vzoriek stolice, z ktorých bolo pozitívnych 8,59 %. V okrese Rimavská Sobota sme vyšetrili 467 pacientov a vývinové štádiá endoparazitov boli nájdené u 11,35 % z nich. Najčastejšie sa vo vzorkách detegovali vajíčka *Ascaris lumbricoides* (8,13%), *Trichuris trichiura* (1,22 %), *Enterobius vermicularis* (0,84%) a cysty *Giardia lamblia* (0,71%). Pri zmiešaných infekciách išlo najmä o výskyt zárodkov *A. lumbricoides* + *T. trichiura* (0,90 %), *A. lumbricoides* + *E. vermicularis* (0,39%) ako aj *A. lumbricoides* + *G. lamblia* (0,19 %). Vyšší výskyt endoparazitóz bol u ľudí žijúcich na vidieku, než v mestách. Výnimku tvorili len nález vajíčok *A. lumbricoides*, ktorý bol vyšší v mestách. Vyšší výskyt endoparazitóz bol u ľudí, ktorí pochádzali z dedín v okrese Rimavská Sobota než v okrese Rožňava. Nezaznamenal sa však výrazný rozdiel vo výskyte endoparazitóz medzi pohlaviami. U majoritnej skupiny obyvateľov bol zistený len ojedinelý výskyt vajíčok *A. lumbricoides* (0,54 %). U marginalizovanej skupiny boli zárodky endoparazitov diagnostikované až u 22,67 % vyšetrených obyvateľov. Najviac postihnutou skupinou boli deti v predškolskom a školskom veku. Na základe dosiahnutých výsledkov možno konštatovať, že endoparazitózy sú stále aktuálnym problémom v okresoch Rožňava a Rimavská Sobota.

VPLYV VYBRANÝCH KLIMATICKÝCH FAKTOROV NA DOBU KLADENIA VAJEC KORYTNAČKY MOČIARNEJ V NPR TAJBA

Bc. Enikő Tóthová¹

Školiteľ¹: RNDr. Igor Majláth, Phd.

¹*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Šrobárová 2, 041 80 Košice*

Korytnačka močiarna (*Emys orbicularis*) je jediný autochtónny druh korytnačiek žijúci na území Slovenskej republiky. Národná prírodná rezervácia Tajba v súčasnosti predstavuje najvýznamnejšiu lokalitu ich populácie, a aj tu je ohrozená vyhynutím. Na úspešnú realizáciu jej ochrany je potrebné prijať účelné opatrenia podložené znalosťou jej spôsobu života. V prekladanej práci sme sa zamerali na zistenie súvislosti medzi vybranými klimatickými faktormi prostredia (teplota vzduchu, slnečný svit a zrážky) a obdobím kladenia vajec. Skúmané obdobie zahrňovalo roky 1999 – 2015. Vplyv klimatických faktorov na obdobie kladenia sme pozorovali počas gestácie (od 1. apríla po prvý deň kladenia v danom roku) a 10 dní pred začatím procesu kladenia. Podľa našej hypotézy, vyššia teplota počas gestácie vedie ku skoršiemu nakladeniu vajec a naopak nižšia teplota vedie k oneskoreniu kladenia. Začiatok kladenia napriek priaznivým klimatickým podmienkam počas gestácie môže byť odložený v dôsledku pôsobenia nepriaznivých podmienok (atmosférické zrážky a nízky slnečný svit) pred začatím kladenia. Nami zaznamenané a porovnávané údaje našu hypotézu potvrdili v rokoch 2003, 2007 a 2009, keď vyššie priemerné teploty počas gestácie viedli k skoršiemu kladeniu. A takisto v roku 2001, 2004, 2008 a 2010 – nižšie priemerné teploty počas gestácie viedli k oneskoreniu kladenia. V rokoch 1999, 2000, 2005 a 2006 napriek vyšším priemerným teplotám počas gestácie došlo ku nakladeniu vajec neskôr. V týchto štyroch rokoch začiatok kladenia bol ovplyvnený nepriaznivými klimatickými faktormi (nízky slnečný svit a masívne zrážky) bezprostredne pred začatím kladenia. Výsledky o začiatku kladenia pochádzajúce z rokov 2009, 2011 a 2013 sú podložené nepriamymi nálezmi (zničená znáška), čo mohlo spôsobiť skreslenie našich výsledkov. Nesúhlasné výsledky sme pozorovali v roku 2014, kedy napriek vyšším priemerným teplotám a priaznivým podmienkam pred začatím kladenia došlo k nakladeniu vajec neskôr.

Literatúra:

1. BUREŠOVÁ, A. et al. *Program záchrany chráneného kriticky ohrozeného druhu korytnačka močiarna (Emys orbicularis)*. Banská Bystrica: ŠOP SR, 2001, 24 p.
2. NOVOTNÝ, M. – DANKO, S. – HAVAŠ, P. Activity cycle and reproductive characteristics of the European pond turtle (*Emys orbicularis*) in the Tajba National Nature Reserve, Slovakia. In FRITZ, U. – HAVAŠ, P. (eds), *Proceedings of the 3rd International Symposium on Emys orbicularis*. In *Biologia, Bratislava*. 2004, 59, Suppl. 14, p. 113–121.

NEURÁLNE KMEŇOVÉ/ PROGENITOROVÉ BUNKY CNS V IN VITRO PODMIENKACH

Bc. Ivana Rokytová

Školiteľ: RNDr. Lucia Slovinská, PhD.

Neurobiologický ústav SAV, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice

Neurálne kmeňové bunky (NKB) sú klonogénne bunky so schopnosťou proliferácie a neurálnej diferenciácie a je možné ich izolovať z embryonálnej aj dospelaj CNS. Za vhodných podmienok sa tieto bunky diferencujú na neuróny, gliové bunky alebo proliferujú v dlhodobých kultúrach a tvoria zhluky buniek, tzv. neurosféry. Na základe týchto vlastností sú NKB intenzívne študované pre ich potenciálne využitie v terapeutických postupoch a reprezentujú užitočný *in vitro* model pre štúdium CNS. Bunková terapia kmeňovými bunkami sa využíva ako experimentálna liečba neurodegeneratívnych ochorení, no aj napriek mnohým výhodám, nie je súčasťou bežných terapeutických postupov. Základom tejto terapie je efektívne farbenie kmeňových buniek v *in vitro* podmienkach, pomocou širokej škály komerčne dostupných značkovačov. V našej práci sme sa zamerali na sledovanie účinku membránových markerov: PKH67 a DiI na neurálne kmeňové bunky. Sledovali sme vplyv týchto markerov na proliferáciu a diferenciáciu aktivitu NKB pomocou metódy tvorby neurosfér v kombinácii s imunocytochemickou metódou. Počas experimentov sme zaznamenali zreteľný vplyv týchto značkovačov na proliferáciu a diferenciáciu aktivitu NKB, pričom marker DiI preukázal výrazne vyšší negatívny účinok na sledované vlastnosti buniek v porovnaní s markerom PKH67. Tieto naše výsledky poukázali na hypotézy o potrebe tvorby účinných značkovačov a etablovaní jednotlivých značkovačov pre rôzne typy kmeňových buniek, aby nedochádzalo k narušeniu základných vlastností NKB.

Litratúra:

1. Filip S., Mokry J., Hruska I. 2006. Kmenové buňky: biologie, medicína, filozofie. Praha: Galén, 2006. 223 s. ISBN 80-7262-401-6.
2. Sohail Ahmed. The culture of neural stem cells. *Journal of Cellular Biochemistry*. 106, 2009, 1-6.
3. Bazán E., Alonso F.J.M., Redondo C., López-Toledano M.A., Alfaro J.M. In vitro and in vivo characterization of neural stem cells. *Histol Histopathol*. 19, 2004, 1261- 1275.

**ROZŠÍRENIE HALOFYLNÉHO DRUHU TARAXACUM BESSARBICUM
(HORNEM.) HAND.-MAZZ. NA SLOVENSKU**

Jana Fabianová

Školiteľ: RNDr. Matej Dudáš

*Katedra botaniky, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Taraxacum bessarabicum (Hornem.) Hand.-Mazz. patrí k ohrozeným druhom flóry Slovenska. Tento druh rastie na halofytných a subhalofytných pôdach. Revidované boli položky zo 16 herbárov a terénny prieskum prebiehal v rokoch 2014 – 2015. Na území Slovenska bolo zistených viac ako 50 lokalít výskytu v juhozápadnej a juhovýchodnej časti krajiny. Výskyt druhu je herbárovo doložený z 29 lokalít, ďalších 31 lokalít uvádzajú literárne zdroje. V meste Košice sa *T. bessarabicum* vyskytuje na synantropných stanovištiach – okrajoch ciest, chodníkov, na štrkových násypoch. Cieľom našej práce bolo spracovať historický a súčasný výskyt druhu na našom území. Súčasná miesta rozšírenia sme zmapovali a zdokladovali herbárovou položkou. Metódou prietokovej cytometrie sme potvrdili diploidnú úroveň jedincov z mikropopulácií rastúcich v meste Košice. Spracovali sme mapu rozšírenia na Slovensku a v Košiciach.

Kľúčové slová: *Taraxacum bessarabicum*, rozšírenie, Slovensko, Košice

POLYAMÍNY V OBRANNÝCH PROCESOCH RASTLÍN

Lubomíra Hajníková

Školiteľ: RNDr. Veronika Petruľová PhD.

*Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Polyamíny sú všeobecne rozšírené organické látky, ktoré sú zapojené v obranných reakciách rastlín, vyvolaných vplyvom biotických či abiotických stresových faktorov. Súčasťou obranných mechanizmov vyvolaných stresormi, je aj akumulácia polyamínov a syntéza ďalších obranných látok. Cieľom našej práce bolo analyzovať vplyv polyamínov (putrescín, spermidín, spermín) na vybrané fyziologické procesy a metabolizmus obranných látok diploidného rumančeka kamilkového (*Matricaria chamomilla* L.). Polyamíny boli aplikované formou postreku v koncentrácii 10mM na nestresované, 10 týždňov staré listové ružice, kultivované v laboratórnych podmienkach. Pre zhodnotenie vplyvu polyamínov na fyziologický stav rastlín sme stanovili vybrané parametre, ako sú koncentrácia MDA a H_2O_2 , obsah fotosynteticky aktívnych farbív (chlorofyl *a*, chlorofyl *b*, karotenoidy). Po aplikácii polyamínov došlo k signifikantnému zvýšeniu koncentrácie MDA a prekvapivému zníženiu množstva H_2O_2 . Obsah fotosyntetických pigmentov poklesol iba mierne, a to u všetkých sledovaných skupín. Vplyv polyamínov sa odrazil aj v produkcii obranných látok, kde sme sledovali obsah celkovo rozpustných fenolov, flavonolov a tzv. obranných metabolitov (skimín, dafnín, kyselina chlorogénová, *Z* - a *E* - GMCA, umbeliferón a herniarín). Analýzy zmien obsahov jednotlivých metabolitov preukázali, že vplyvom polyamínových postrekov došlo k signifikantnému poklesu v množstvách látok kumarínového typu s výnimkou skimínu, kde sme zaznamenali signifikantný nárast.

FARMAKOLOGICKÉ ÚČINKY KOMBINOVANEJ LIEČBY ALBENDAZOLOM A TRANSFER FAKTOROM PRI MODELOVEJ LARVÁLNEJ CESTODÓZE U MYŠÍ

Mária Grohoľová

Školiteľ: RNDr. Gabriela Hrčková, DrSc.

*Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta, Šrobárova 2, 041 54 Košice*

Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice

Abstract In this study we examined the effects of therapy with albendazole (ABZ) and IMMODIN (ImunaPharm, a.s.) on model infection induced by metacestode (larval) stage of tapeworm *Mesocostoides vogae* (syn. *M. corti*) in mice. The aim was to compare larvicidal, immunomodulatory and antifibrotic activity of individual drugs and their combination. Larvae possess ability to proliferate asexually in the liver and in the abdominal cavity of intermediate hosts, where they accumulate predominantly. The liver infection is characterized by fibrosis and formation of collagen capsules around the parasites. The *Mesocostoides* infection is associated with an early Th2 type of response with dominant IL-4 and lately IL-10 cytokines. ABZ is antihelmintic drug used for therapy of infections with cestodes and nematodes. IMMODIN (IMO) is a low molecular weight dialyzable fraction of leukocytes obtained from healthy human donors. The experiments were carried out on ICR male mice, which were divided into five groups. First one was non-infected and non-treated group. Infected mice were split to groups: control non-treated (2), treated with ABZ (3), treated with IMO (4) and treated with combination of ABZ and IMO (5). Drugs were administered from 15th day post infection for 10 consecutive days. After termination of therapy blood samples, livers, spleens, peritoneal exudate cells (PEC) and larvae from peritoneal cavities and livers were obtained. The expression of cell surface markers (CD4+, CD8+, CD49b+) on splenocytes and PEC was detected using flow cytometry. The levels of cytokines IL-1, IL-4, IL-6, IL-17, IFN- γ , TGF- β in serum and supernatants of cultivated splenocytes were detected by ELISA test. Splenocytes proliferation was evaluated by means of BrdU incorporation into nuclei. Concentration of collagen in the livers was measured by the biochemical method as amount of hydroxyproline as well as by histological analysis of liver sections. The results showed significant reduction of larval numbers in the livers and peritoneal cavity after each drug therapy, but ABZ caused the increase of encapsulated larvae and had profibrotic activity. IMO alone and with ABZ resulted in increased proportions of T helper lymphocytes in spleens and peritoneal cavities what correlated with the higher proliferation rate of T cells in concanavalin A-stimulated splenocytes. IMO and combined therapy reduced Treg cytokine response (TGF- β) and stimulated mixed Th1/Th2 cytokine response, recorded as increased levels of IL-4 and IL-6 in serum, IL-17 in splenocytes and decreased IFN- γ in contrast to control group. In conclusion, combination of ABZ and IMO was the most effective therapy and we demonstrated also antifibrotic and immunomodulatory effects of IMMODIN and combination treatment in model *M. vogae* infection in mice.

TESTOVANIE LOKOMOTORICKÝCH AKTIVÍT KLIEŠŤOV ČEĽADE IXODIDAE V „QUESTING“ ARÉNE

Patrícia Kaclíková¹

Školiteľ: RNDr. Igor Majláth, PhD.¹, RNDr. Viktória Majláthová, PhD.²

¹ Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

² Parazitologický ústav SAV Košice, Hlinková 3, 040 01 Košice

Kliešte sú vo všeobecnosti známe ako krv cicajúce parazity, ktorých hostiteľskými druhmi sú živočíchy zo skupiny stavovcov. Rod *Dermacentor*, ktorý patrí do čeľade Ixodidae, zastupujú exofilné kliešte. Pri procese hľadania hostiteľa v okolitej prírode sú ovplyvňované rôznymi fyzikálnymi a chemickými stimulmi, ktoré indikujú prítomnosť potenciálneho zdroja potravy. Medzi najvýznamnejšie podnety, ktoré vplývajú na behaviorálne aktivity kliešťov, patria prchavé chemické látky produkované samotnými hostiteľmi a zanechávané v podobe pachových stôp vo voľnom prostredí. Táto práca skúma vplyv olfaktorických podnetov na lokomotorické aktivity súvisiace s apetenčným a potravinovým správaním druhov *Dermacentor marginatus* a *Dermacentor reticulatus*. Experimenty boli uskutočnené v špeciálne navrhutej a zostrojenej „questing“ aréne, ktorá svojimi horizontálnymi a vertikálnymi parametrami čo najvernejšie simuluje prirodzený reliéf habitatov kliešťov. V pokusoch bolo testované správanie dospelých jedincov uvedených druhov, ktoré sú charakteristické špecifickým výberom vhodného hostiteľa. Dospelé jedince, sú na rozdiel od nýmfov a lariev schopné cicať len na veľkých voľne žijúcich alebo domestikovaných cicavcoch, pričom nedokážu efektívne cicať na malých hostiteľoch. V experimentoch sme testovali vplyv dvoch alternatívnych atraktantov, a to exkrementy tura domáceho a laboratórnych myší, na lokomotorické aktivity kliešťov. Celkovo sa vplyv každého atraktantu testoval na počte 90 jedincov, pričom po 48 hodinách pokusu prejavilo pozitívnu odpoveď smerom ku trusu tura domáceho 33 %, zatiaľ čo pri testoch s trusom myší len 14 % z preživších kliešťov. Uvádzané výsledky potvrdzujú typické vzorce správania kliešťov v prirodzených podmienkach a demonštrujú fakt, že zhotovená „questing“ aréna je vhodná na ďalšie experimenty. Po jej dodatočnom zdokonalení a optimalizácii procesu testovania má predpoklad priniesť významné výsledky v parazitologickom a etologickom výskume.

SLEDOVANIE FUNKČNÝCH NÁSLEDKOV OVPLYVNENIA NEUROGENÉZY V ČUCHOVOM SYSTÉME POTKANA

Bc. Petra Arnoulová

Školiteľ: RNDr. Enikő Račková, CSc.

*¹Katedra fyziológie živočíchov, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká Fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

² Neurobiologický ústav SAV, Šoltésovej 4-6, 040 01 Košice

Cieľom tejto práce bolo skúmať vplyv a funkčné následky neonatálneho stresu – oddeľovania mláďat od matky na postnatálnu neurogenézu v rostrálnej migračnej dráhe (RMS) potkana v dospelosti. Mláďatá potkana boli od matky oddeľované denne na tri hodiny počas prvého postnatálneho týždňa. Po ukončení oddeľovania, sme zvieratá nechali prežívať do dospelosti, kedy sme pristúpili k testovaniu ich správania. Na zistenie funkčných následkov neonatálneho stresu, boli dospelé potkany spolu s rovnako starými kontrolnými zvieratmi testované v teste otvoreného poľa, emergence teste a krížovom labyrinte. Po ukončení behaviorálneho testovania boli mozgy zvierat histologicky spracované. Na detekciu proliferujúcich buniek v RMS sme použili Ki-67 imunohistochemiu. Odumierajúce bunky sme značili pomocou Fluoro-Jade C histochemie. Z výsledkov behaviorálneho testovania v krížovom labyrinte a v emergence teste bolo zjavné, že neonatálny stres zvýšil mieru úzkosti u dospelých jedincov. Výsledky kvantitatívnej analýzy proliferujúcich buniek v RMS potvrdili negatívny vplyv oddeľovania mláďat od matky na proliferáciu buniek, čo sa prejavilo znížením počtu týchto buniek. Naopak, odumieranie buniek v RMS bolo vplyvom neonatálneho stresu zvýšené. Naše výsledky ukazujú, že neonatálny stres má negatívny vplyv na postnatálnu neurogenézu, ktorý pretrváva až do dospelosti a je v korelácii so zmenami v správaní zvierat. Tieto zistenia naznačujú, že neonatálny stres môže byť jedným zo spúšťačov ochorení spojených so stresom.

Literatúra:

1. Maršala, J.: Funkčná neuroanatómia, Osveta, 1985 (vybrané kapitoly).
2. odborné články súvisiace s témou

BAKTÉRIE Z PROSTREDÍ ANTROPOGÉNNE KONTAMINOVANÝCH ŤAŽKÝMI KOVMI

Bc. Veronika Liptáková

Školiteľ: doc. RNDr. Peter Pristaš, CSc.

*Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta, Šrobárova 2, 041 54 Košice*

Environmentálne znečistenie v súčasnosti predstavuje jeden z veľkých problémov v našej spoločnosti. Rôznymi činnosťami človeka (ťažba a spracovávanie rúd, kovospracujúci priemysel) sú do nášho prostredia introdukované rôzne toxické látky a ťažké kovy. Ich emisia a následná akumulácia v ekosystéme je veľkou environmentálnou záťažou a ohrozuje najmä životné prostredie a ľudské zdravie. Jedno z miest, kde sa nachádza takáto environmentálna záťaž je predmetom nášho výskumu – odkalisko Slovinky na SV Slovenska. Mnohí autori uvádzajú zvýšené koncentrácie niektorých ťažkých kovov v tejto oblasti a to najmä Cu, Zn, Mn, Ba, As (Kučerová et al., 2012; Petrak et al., 2011; Tóth et al., 2013). Ťažké kovy môžu mať na bakteriálne populácie toxický účinok, no niektoré z nich si dokázali vyvinúť jedinečné stratégie a spôsoby ako prežiť v tomto extrémnom prostredí. Kombináciou klasických mikrobiologických postupov ako je Gramovo farbenie a biochemické testy (kataláza, oxidáza a indol) kombinovaných s MALDI-TOF analýzou sme z flotačného kalu a drenážnej vody identifikovali celkom 3 taxóny, medzi ktorými dominovali druhy rodov *Pseudomonas*, *Bacillus* a *Corynebacterium*. V drenážnej vode skládky dominoval druh *Pseudomonas sp.*, z flotačného kalu sme izolovali najmä druhy *Bacillus thuringiensis*, *B. cereus* a *Pseudomonas chlororaphis*. Zo skupiny *Pseudomonas* boli nájdené najmä druhy *Pseudomonas chlororaphis*, *P. brassicacearum*, *P. koreensis*, *P. brenneri*, *P. azotoformans*, *P. extremorientalis*, *P. veronii* a tiež druh *Aeromonas salmonicida*, *A. bestiarum*, *A. eucrenophila* a *A. popoffii*. Skupinu bacilov zastupujú dva druhy *Bacillus cereus* a *B. thuringiensis* a zo skupiny *Corynebacteria* má jediné zastúpenie druh *Corynebacterium callunae*. Tri neznáme izoláty sme identifikovali metódou klonovania a sekvenovania 16S rRNA a zistili sme, že sekvencie dvoch izolátov majú najvyššiu zhodu (99%) s druhom *Acinetobacter calcoaceticus*. Výsledky testov rezistencie voči ťažkým kovom preukázali, že 100% vybraných izolátov je rezistentných na Mn pri koncentrácii na platni 10mM, a tiež 100% izolátov je rezistentných na As pri koncentrácii 1mM. U ostatných ťažkých kovov je miera rezistencie nižšia, kde je 40% izolátov rezistentných voči Mn (25mM) a 12% rezistentných na Cu (5mM). Testy na rezistenciu voči 6 širokospektrálnym antibiotikám ukázali, že 100% z vybraných izolátov je rezistentných na ampicilín, 68% na vankomycín, 60% rezistentných na chloramfenikol, 52 % na erytromycín a len 4% izolátov bolo rezistentných na tetracyklín a streptomycín. Keďže niektoré druhy našich testovaných baktérií sú schopné rásť v prostredí ťažkých kovov – čo dokazujú chemické analýzy vody a kalu od rôznych autorov a tiež výsledky našich testov – môžeme predpokladať na základe tejto skutočnosti, že by tieto druhy baktérií mohli byť potenciálne aplikovateľné pri odstraňovaní toxických prvkov zo životného prostredia, pri bioremediáciách.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Petra Arnoulová, ZFZm, 2.r.:**
**SLEDOVANIE FUNKČNÝCH NÁSLEDKOV OVPLYVNENIA NEUROGENÉZY
V ČUCHOVOM SYSTÉME POTKANA**

ved. učiteľ: RNDr. Enikő Račková, CSc.

2. miesto: **Bc. Veronika Liptáková, GMCm, 2.r.:**
**BAKTÉRIE Z PROSTREDÍ ANTROPOGÉNNE KONTAMINOVANÝCH
ŤAŽKÝMI KOVMÍ**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Peter Pristaš, CSc.

3. miesto: **Bc. Adela Kažimirová, ZFZm, 2.r.:**
**VÝSKYT PARAZITÓZ V LOKALITÁCH S NÍZKYM HYGIENICKÝM
ŠTANDARDOM V OKRESE BARDEJOV**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Ingrid, Papajová PhD.

3. miesto: **Patrícia Kacliková, BCHb, 3.r.:**
**TESTOVANIE LOKOMOTORICKÝCH AKTIVÍT KLIEŠŤOV ČELADE
IXODIDAE V „QUESTING“ ARÉNE**

ved. učiteľ: RNDr. Igor Majláth, PhD.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA TEORETICKÁ FYZIKA A ASTROFYZIKA

KORELAČNÁ ANALÝZA VO VÝSKUME PREMENNÝCH HVIEZD A JEJ APLIKÁCIA NA SYMBIOTICKÉ SYSTÉMY AG DRA A Z AND

Jaroslav Merc¹

Školiteľ: doc. RNDr. Rudolf Gális, PhD.¹

¹Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta
Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Korelačná analýza predstavuje silný nástroj pre štúdium správania sa komplexných fyzikálnych systémov. Okrem klasického spôsobu aplikácie korelačnej analýzy, predložená práca prezentuje základné princípy, vlastnosti, ako aj porovnanie výhod a nevýhod aj ďalších metód: diskkrétnej korelácie a „self-korelácie“. Ako je ukázané v práci, tieto sú vhodným doplnkom ku aplikácií Fourierovej transformácie na hľadanie periodicity v systémoch, najmä v prípadoch, ak tieto vykazujú nepravidelnú či premenlivú periodicitu. Tieto metódy sú v práci aplikované na vybrané premenné hviezdy zo súhvezdia Labute a výsledky korelačných analýz sú navzájom porovnané. Význam týchto metód je zvýraznený na príklade vizuálnych dát hviezd β Persei a RT Aurigae získaných z databázy AAVSO, ktoré sa síce vyznačujú veľkým počtom, no zato malou presnosťou. Rovnaké metódy sú použité aj na fotometrické a spektroskopické dáta symbiotického dvojhviezdneho systému AG Draconis. Pomocou korelačnej analýzy sú v práci skúmané podobnosti a odlišnosti dlhodobého vývoja tejto hviezdy, ako aj správanie sa hviezdy počas horúcich a chladných „módov“ vzplanutí [1]. Výsledky prezentované v práci naznačujú, že v systéme môže existovať viacero mechanizmov, ktoré riadia vzplanutia tohto symbiotického systému. Časť práce sa zaoberá výsledkami korelačnej analýzy dát AG Dra a prototypu symbiotických premenných hviezd Z Andromedae. Analýza ukazuje významnú podobnosť správania sa týchto systémov ako vo fotometrických, tak aj spektroskopických dátach, čo naznačuje, že model „kombinovanej novy“ [2] navrhnutý pre Z And možno použiť aj na vysvetlenie vzplanutí AG Dra [3].

Litratúra:

1. González-Riestra, R., Viotti, R., Iijima, T., Greiner J.: A&A 347 (1999) 478.
2. Sokoloski, J. L., Kenyon, S. J., Espey, B. R.: ApJ 636 (2006) 1002.
3. Leedjäv, L., Gális, R., Hric, L., Merc, J., Burmeister, M.: MNRAS 456 (2016) 2558.

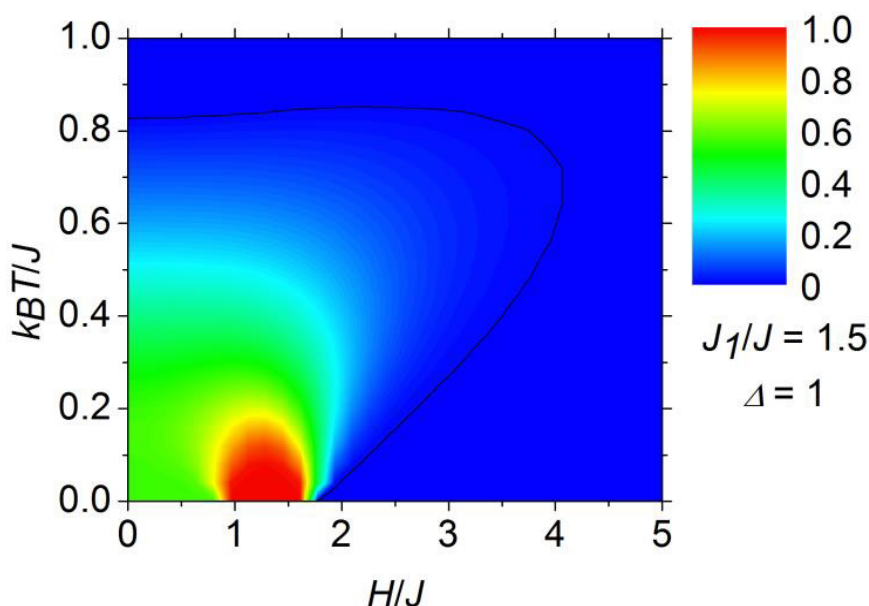
KVANTOVÁ NELOKÁLNOSŤ A PREVIAZANIE V TRIMERIZOVANOM ISINGOVOM-HEISENBERGOVOM REŤAZCI

Jaroslav Pavličko₁

Školiteľ: Jozef Strečka

*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

Venovali sme sa exaktnému štúdiu Isingovho-Heisenbergovho trimerizovaného reťazca so spinom $\frac{1}{2}$ v prítomnosti vonkajšieho magnetického poľa, ktorý sme presne vyriešili pomocou dekoračno-iteračnej transformácie a metódy matice prechodu [1]. V základnom stave sme objavili dve kvantové (antiferomagnetickú a ferimagnetickú) a dve klasické (ferimagnetickú a saturovanú paramagnetickú) fázy. Preštudovali sme magnetizáciu ako funkciu teploty a vonkajšieho magnetického poľa. Zistili sme, že magnetizačné plató vznikajú pri nulovej a $1/3$ hodnote saturovanej magnetizácie, ktoré korešpondujú s dvoma kvantovými stavmi. Pri nulových aj nenulových teplotách sme vypočítali veličinu concurrence slúžiacu ako mieru kvantového previazania a Bellovu funkciu, ktorá kvantifikuje veľkosť kvantovej nelokálnosti. Preskúmali sme vplyv magnetizačných plató na mieru kvantového a termálneho previazania ako aj kvantovej nelokálnosti. Objavili sme, že so zväčšujúcou sa teplotou môže narastať termálne previazanie aj kvantová nelokálnosť v dôsledku efektu teplotných excitácií.



Obr. 1. Veličina concurrence ako funkcia teploty a vonkajšieho magnetického poľa pre anizotropný parameter izotropnú Heisenbergovu interakciu ($\Delta = 1$) a relatívny pomer Isingovej a Heisenbergovej interakcie $J_1/J = 1.5$.

Litratúra:

1. J. Strečka, M. Jaščur: J. Phys.: Condens. Matter 15 (2003) 4519

**MODELY ISINGOVHO ANTIFEROMAGNETU A SPINOVÉHO ĽADU
NA NANOKLASTI TVARU DÁVIDOVEJ HVIEZDY**

Marek Semjan

Školiteľ: doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.

*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 041 54 Košice*

Cieľom tejto práce je preskúmanie termodynamických a magnetokalorických vlastností geometricky frustrovaného spinového systému definovaného na mriežke v tvare Dávidovej hviezdy. Takýto nanoklaster modelujeme modelom Isingovho antiferomagnetu a modelom feromagnetického spinového ľadu, použitím exaktnej enumerácie. Zamerali sme sa na závislosť entropie a magnetizácie od aplikovaného vonkajšieho poľa a vplyvu dlho-dosahových interakcií ako v základnom stave, tak aj pri konečných teplotách. V základnom stave obe veličiny vykazujú skokový charakter s viacerými plató. Zatiaľ čo výška magnetizačného plató má vždy rastúci charakter, hustota entropie, kontraintuitívne, nie je nutne nerastúcou funkciou poľa. Pri konečných teplotách sme sa zamerali hlavne na skúmanie magnetokalorických vlastností v priestore parametrov skúmaním izotermálnych zmien entropie a adiabatických zmien teploty, ako ukazovateľov miery magnetokalorického javu. U oboch systémov bolo zistené, že tieto parametre vykazujú významné hodnoty hlavne v oblasti nízkych polí a nízkych teplôt, čo má potenciál pre využitie pre magnetické chladenie do extrémne nízkych teplôt.

Literatúra:

1. H. T. DIEP 2013. *Frustrated Spin Systems*. US: World Scientific Publishing Co. 2013. 644p. ISBN 978-981-4440-75-2

ČASOVÝ VÝVOJ FYZIKÁLNYCH PARAMETROV ROZPADÁVAJÚCEJ SA SLNEČNEJ ŠKVRNY

Martin Benko

Školiteľ: Peter Gömöry, Mgr. PhD.

*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

V práci sú analyzované dáta získané dňa 28.8.2011 a 3.9.2011 pomocou spektropolarimetra SOT/SP, ktorý je umiestnený na palube družice Hinode. V oboch dňoch bola pozorovaná slnečná škvrna v aktívnej oblasti AR 11277. Pozorovanie sa uskutočnilo v spektrálnej čiare neutrálneho železa (Fe I 630,25 nm). Zo získaných Stokesových profilov sme pomocou programu SIR (Stokes Inversion based on Response functions) určili fyzikálne parametre (teplotu, veľkosť magnetického poľa a Dopplerovské rýchlosti) charakterizujúce stav prostredia v slnečnej škvre. Získané hodnoty fyzikálnych parametrov sme vzájomne porovnali.

Literatúra:

1. Bellot Rubio, L.R.: 1999, in: A user guide to SIR, Version 2.
2. Berger T., Slater G.: 2009, in: Hinode Solar optical telescope data analysis guide, Version 3.
3. Culhane, J. L., Harra, L. K., James, A. M., a kol.: 2007, Solar Phys., 243, 19
4. Golub, L., Deluca, E., Austin, G., a kol.: 2007, Solar Phys., 243, 63
5. Gömöry, P., Beck, C., Balthasar, H., et al. 2010 Magnetic loop emergence within a granule, In A&A, 511, A14
6. Ichimoto, K., Lites, B. W., Elmore, D. a kol.: 2008, Solar Phys. 249, 233
7. Juan M. Borrero and Kizoshi Ichimoto, „Magnetic Structure of Sunspots“, Living Rev. Solar Phys. 8,[online], 2011, Dostupné na internete: <http://solarphysics.livingreviews.org/Articles/Irsp-2011-4/>
8. Kosugi, T., Matsuzaki, K., Sakao, T. a kol.: 2007, Solar Phys. 243, 3.
9. Koza, J. (2003): Diplomová práca: Modelovanie časového vývoja slnečnej fotosféry
10. Pierce K. A., Slaughter D. C., : 1976, Solar limb darkening, In Solar Physics, 51,
11. del Toro Iniesta, J.C. and Ruiz Rubio, L.R., and Collados, M. (2001). Cold, supersonic Evershed downflow in a sunspot. Astrophys. J. 549, 142
12. Tsuneta, S., Ichimoto, K., Katsukawa, Y. a kol.: 2008, Solar Phys. 249, 167

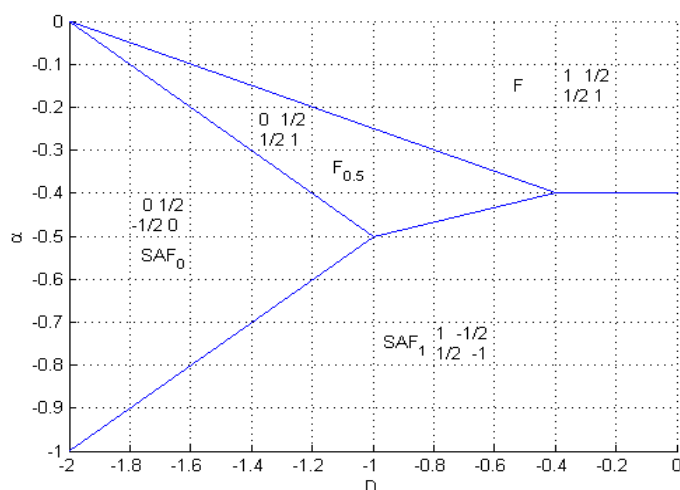
FRUSTROVANÝ ISINGOV MODEL SO ZMEŠANÝMI SPINMI A KONKURENČNÝMI INTERAKCIACMI

Bc. Martin Menkyna¹

doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.¹

¹*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, ÚFV PF UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

Cieľom predloženej práce bolo štúdium termodynamických vlastností frustrovaného Isingovho modelu so zmiešanými $s = (1/2, 1)$ spinmi a konkurenčnými interakciami medzi prvými $J_1 > 0$, resp. druhými $J_2 < 0$, najbližšími susedmi na štvorcovej mriežke pomocou Monte Carlo simulácií. Skúmali sme najprv Isingov model so spinom $s = 1$ v priestore parametrov (α, D) ; $\alpha = J_2 / |J_1|$. Zistený bol fázový diagram základného stavu, ako aj priebeh termodynamických veličín pre určité hodnoty parametrov pomocou Metropolisovho algoritmu. Následne sme použitím konečno-rozmerného škálovania určili aj kritické indexy a triedu univerzality fázových prechodov, ktoré sa v tomto systéme vyskytujú. Tento postup bol zopakovaný na cieľový systém so zmiešanými spinmi, kde sa vyskytlo viacero fáz, či už v základnom stave alebo pri konečných teplotách, a bol zistený neuniverzálny charakter kritických indexov.



Obr. 1. Fázový diagram pre Isingov model so zmiešanými $s = (1/2, 1)$ spinmi ako funkcia pomeru výmenných interakcií ' α ' a koeficientu jednoionovej anizotropie ' D '.

Litratúra:

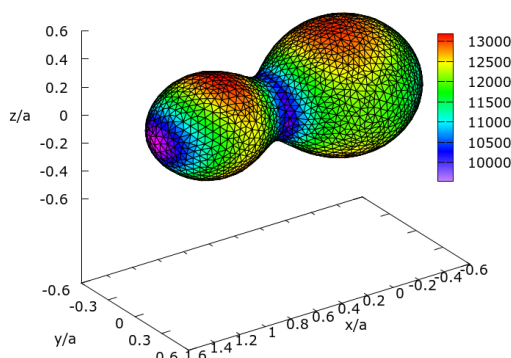
1. W. Janke: Lectures on Ising model, http://www.physik.uni-leipzig.de/~janke/Ising_Lectures_Lviv.html
2. D.P. Landau, K. Binder: A Guide to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics, Cambridge University Press, 2000.
3. H.T. Diep, Frustrated spin systems, World Scientific, 2005.

SIMULÁCIE SVETELNÝCH KRIVIEK ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVIEZD

Michal Čokina¹Školiteľ¹: Štefan Parimucha

¹Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

V súčasnosti existuje množstvo svetelných kriviek zákrytových dvojhviezd získaných rôznymi pozorovaniami. Drvivá väčšina z nich nie je spracovaná. To znamená, že nepoznáme fyzikálne parametre systému z ktorého pochádza. Pre spracovanie je nutné používať rôzne softvérové balíky a napozorované dáta fitovať vypracovanými matematickými metódami. Hlavným cieľom tejto práce je pochopiť koncept modelovania dvojhviezdnych systémov a následne vytvoriť softvér pre generovanie syntetických svetelných kriviek. To zahŕňa vyvinúť metódu popisu hviezdnych povrchov, naprogramovať algoritmy orbitálneho pohybu a algoritmy pre obdržanie výstupného toku žiarenia. Nakoniec vyšetriť správanie sa programu, závislosti na vstupných parametroch a porovnať vytvorený softvér s inými.



Obr. 1. Model dvojhviezdneho systému typu W UMa s vizualizáciou distribúcie teploty

Litratúra:

1. Kallrath, J.; Milone E. F.: 2009, *Eclipsing Binary Stars: Modeling and Analysis*, ISBN 978-1-4419-0699-1, Springer
2. Wilson, R. E.: 1979, *Astrophys. J.* 234, 1054
3. Castelli, F.; Kurucz, R. L.: 2004, preprints (arXiv:0405.087)

ANALÝZA SVETELNEJ KRIVKY VIACNÁSOBNÉHO SYSTÉMU KIC 3832716

Miroslav Fedurco¹

Školiteľ: Štefan Parimucha¹

¹Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Park Angelinum 9, 040 01 Košice

V tejto práci sme sa zaoberali analýzou svetelnej krivky systému KIC 3832716, ktorá poukazuje na prítomnosť viacerých telies v systéme. Centrálnymi telesami sústavy sú zložky zákrytovej dvojhviezdy, ktorej obežnú dobu sme stanovili na 1.14 dňa. Základné parametre centrálnej zákrytovej dvojhviezdy sme určili analýzou fázovej krivky v programe Phoebe. Taktiež sme odhalili pravdepodobnú prítomnosť dlhodobých škvŕn na povrchu zložiek dvojhviezdy, ktoré by mohli byť zodpovedné za malé polopravidelné odchýlky oproti časom minimám získaných z efemeridy. Prítomnosť ďalších telies v systéme indikuje prítomnosť ďalšej sady zákrytov s periódou 2.17 dňa. Numerickým integrovaním dráh sme sa pokúsili preveriť možnosti výskytu ďalších telies v systéme v niekoľkých možných konfiguráciách.

Litratúra:

1. Mikuášek, Z., 2015, A&A, 584, A8
2. Conroy, E. K., Prša, A., Stassun, K. G., et al., 2014, AJ, 147, 45

ANALÝZA O-C DIAGRAMOV VYBRANÝCH ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVIEZD

Bc. Pavol Gajdoš¹

doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.¹

*¹Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

Cieľom tejto práce je analýza O-C diagramov vybraných zákrytových dvojhviezd, ktoré vykazujú zmeny spôsobené Light-Time efektom (LiTE). Ten je dôsledkom konečnej rýchlosti svetla a posunu ťažiska pozorovanej dvojhviezdy spôsobenej tretím telesom v sústave.

Na analýzu O-C diagramov boli použité dve netradičné optimalizačné metódy. Na prvotný odhad parametrov modelu boli použité genetické algoritmy. Následné fitovanie pomocou metódy Monte Carlo dalo výsledné hodnoty parametrov modelu LiTE spolu s chybami týchto parametrov. Tento postup fitovania O-C diagramov bol prvýkrát použitý v tejto práci. Získané parametre sú v dobrej zhode s hodnotami uvedenými v odbornej literatúre. V závere sú rozdiskutované výhody použitia spomínaných optimalizačných techník.

Literatúra:

1. Irwin, J. B., 1952, ApJ, 116, 211.
2. Mikulášek, Z., Zejda, M., 2013, Úvod do studia proměnných hvězd, munipress
3. Weise, T., 2011. Global Optimization Algorithm - Theory and Application. 3rd Ed., Retrieved from: <http://www.it-weise.de/>

**BIMOLEKULÁRNA ANIHILAČNÁ REAKCIA:
EFEKTY KONEČNÉHO KORELAČNÉHO ČASU A STLAČITEĽNOSTI**

Šarlota Birnšteinová

Školiteľ': RNDr. Tomáš Lučivjanský, PhD.

*Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ustav fyzikalnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 04154 Košice*

Bimolekulárna anihilačná reakcia $A+B \rightarrow \emptyset$ s rovnakou hodnotou difúzných konštánt $D_A=D_B$ je študovaná v prítomnosti rýchlostných fluktuácií. Fluktuácie rýchlostného poľa sú generované v rámci Kraichnanovho-Antonovho modelu. Špeciálny dôraz je kladený na efekt konečného korelačného času a stlačiteľnosti prostredia. Použitím poruchovej teórie renormalizačnej grupy je určené dlhočasové správanie sa modelu v blízkosti kritickej dimenzie dva. Malé parametre modelu sú ε, Δ a η , kde ε je odklon od Kolmogorovho škálovania, Δ je odklon od kritickej dimenzie $d_c=2$, a η je odklon od parabolického disperzného zákona rýchlostných fluktuácií. Zhrnieme možné asymptotické režimy odpovedajúce infračerveným pevným bodom renormalizačnej grupy vypočítané do prvého rádu poruchovej teórie a ich fyzikálna interpretácia je diskutovaná.

Literatúra:

1. D. J. Amit, Field Theory, the Renormalization Group, and Critical Phenomena (Rehab institute of Physics, the Hebrew University of Jerusalem, Israel, 1984), 394 s. ISBN 9971-966-11-5.
2. N. V. Antonov, Physica D 144 (2000) 370-386.
3. Honkonen, Acta Physica Slovaca, vol. 52, p. 533-540, 2002.
4. B. P. Lee a J. Cardy, Physica D, vol. 80, p. 971, 1995.
5. U. C. Täuber, M. Howard a B. P. Vollmayr-Lee, J. Phys. A: Math. Gen., vol. 38, pp. R79-R131, 2005.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Michal Čokina, TFam, 2.r.:**

SIMULÁCIE SVETELNÝCH KRIVIEK ZÁKRYTOVÝCH DVOJHVIEZD

ved. učiteľ: doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.

2. miesto: **Bc. Šarlota Birnšteinová, TFam, 2.r.:**

**BIMOLEKULÁRNA ANIHILAČNÁ REAKCIA: EFEKTY KONEČNÉHO
KORELAČNÉHO ČASU A STLAČITEĽNOSTI**

ved. učiteľ: RNDr. Tomáš Lučivjanský, PhD.

3. miesto: **Bc. Martin Menkyna, TFam, 2.r.:**

**FRUSTROVANÝ ISINGOV MODEL SO ZMIEŠANÝMI SPINMI A
KONKURENČNÝMI INTERAKCIAMI**

doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.

3. miesto: **Jaroslav Merc, Fb, 3.r.:**

**KORELAČNÁ ANALÝZA VO VÝSKUME PREMENNÝCH HVIEZD A JEJ APLIKÁ-
CIA NA SYMBIOTICKÉ SYSTÉMY AG DRA A Z AND**

ved. učiteľ: RNDr. Rudolf Gális, PhD.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTKOK A BIOFYZIKA

LOW-TEMPERATURE MAGNETIC ENTROPY CHANGE
IN NOVEL $\text{Gd}_2\text{O}_3@\text{SiO}_2$ NANOCOMPOSITES

A.Berkutova¹

Supervisor¹: RNDr. Adriana Zeleňáková, PhD¹

Consultant: RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD²

¹*Department of Condensed Matter Physics, UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice,*

²*Department of Inorganic Chemistry, UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice*

For the last years there is a big interest in lanthanide metals and their alloys because of their possible use in wide range of technological and biomedical applications (contrast media for MRI, therapeutic agents in tumor treatment and drug delivery). Also, Gd and its compounds shows good magnetocaloric properties (MCE) indicating them as promising magnetic materials for applications in refrigeration technologies.

In this work we studied MCE in $\text{Gd}_2\text{O}_3@\text{SiO}_2$ nanocomposite prepared by nanocasting of Gd_2O_3 nanoparticles in periodic nanoporous silica matrix with hexagonal symmetry. For measurements of magnetic properties we used commercial MPMS 5XL (Quantum Design) apparatus in external magnetic field up to 5 T and temperature range 1.8-300K. The values of entropy change was evaluated from magnetization curves using a Maxwell relation $DS = \int (\partial M / \partial T)_H dH$. The peak of entropy change in studied material at very low temperature $T \sim 4$ K and the change in entropy with the change in applied magnetic field (dS/dH) is reasonably large for this type of nanocomposites ($DS(T) \sim 9.8$ J/K.kg). Results of our study confirm that $\text{Gd}_2\text{O}_3@\text{SiO}_2$ nanocomposites could be promising material for low temperature refrigeration technology.

Acknowledgement. The author would like to thank Visegrad Fund under contract No. 51501516 for financial support.

**VPLYV VÝKONU LASERA A POČTU SKENOV
NA RAMANOVE SPEKTRÁ UHLÍKOVÝCH NANORÚROK**

Katarína Zakut'anská

*školiťel': Mgr. Michaela Jeníková
konzultant: RNDr. Natália Tomašovičová, CSc.*

Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice

ÚEF SAV Košice, Watsonova 47, 040 01 Košice

Práca je zameraná na skúmanie vplyvu rôznych nastavení skenov a výkonu budiaceho lasera na Ramanove spektrá jednostenných aj mnohostenných uhlíkových nanorúrok.

Prvá časť je venovaná popisu Ramanovej spektroskopie a jej fyzikálneho princípu, popisu uhlíkových nanorúrok a metodike merania. V druhej časti je popísaný vplyv nastavenia rôzneho počtu skenov a vplyv rôzneho výkonu budiaceho lasera na jednostenné aj mnohostenné uhlíkové nanorúrky. V tejto časti sa tiež nachádza porovnanie Ramanových spektier jednostenných a mnohostenných uhlíkových nanorúrok pri rovnakých nastaveniach parametrov.

**DETEKCIA SINGLETOVÉHO KYSLÍKA
PO FOTOEXCITÁCII HYPERICÍNU V DMSO**

Bc. Katarína Želonková¹

Školiteľ¹: Mgr. Gregor Bánó, Ph.D.

*¹Katedra Biofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5 041 54 Košice*

Produkcia singletového kyslíka ($O_2 (^1\Delta_g)$) v DMSO bola študovaná prostredníctvom časovo rozlíšených meraní jeho fosforescencie. Singletový kyslík bol produkovaný prenosom energie z fotoexcitovaného Hypericínu na molekulárny kyslík v základnom stave. Hyp bol vybudený metódou kvazi-kontinuálnej excitácie. Nameraná doba života singletového kyslíka je $\tau = 5,5 \pm 0,3$ s. Tento výsledok pomohol vyriešiť rozpor medzi výsledkami rôznych publikácií, ktoré sa zaoberali meraním doby života singletového kyslíka v DMSO. Kvantový výťažok produkcie singletového kyslíka Hypericínom v DMSO je $\Phi = 0,4 \pm 0,03$. Rýchlostná konštanta deaktivácie tripletového stavu Hyp molekulovým kyslíkom v základnom stave má hodnotu $1,6 \pm 0,3 \cdot 10^9 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$.

ŠTÚDIUM SPINOVEJ ANIZOTROPIE V $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2)\text{SO}_4$

Lívia Lederová₁

Školiteľ: Alžbeta Orendáčová

*Katedra fyziky kondenzovaných látok,
Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,*

Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Predkladaná práca je venovaná štúdiu vplyvu spinovej anizotropie na magnetické vlastnosti kvázi-dvojrozmerného Heisenbergovho antiiferomagnetického (HAF) systému so spinom $1/2$. Vychádza z výsledkov získaných metódou kvantového Monte Carlo [1]. Autori [1] študovali vplyv prítomnosti extrémne slabých anizotropií v spinovom priestore na priebeh kriviek transverzálnej a longitudálnej zložky susceptibility v Heisenbergovom antiiferomagnetickom systéme na štvorcovej mriežke. Anizotropia typu ľahká os pri nízkych teplotách vnáša rozdiel medzi transverzálnou a longitudálnou zložkou susceptibility, pričom sa v systéme realizuje fázový prechod, ktorý sa radí do triedy univerzality Ising. Prítomnosť spinovej anizotropie typu ľahká rovina spôsobí v systéme pri nízkych teplotách Berezinskii-Kosterlitz-Thoulessov fázový prechod. Tieto teoretické modely boli aplikované na experimentálne dáta získané na monokryštalickej vzorke zlúčeniny $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(en)\text{SO}_4$, $(en) = \text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$. Študovaný magnetický systém predstavuje z magnetického hľadiska dvojrozmerný súbor (2d) slabo viazaných antiiferomagnetických Heisenbergových reťazcov. V práci sú prezentované teplotné závislosti susceptibility v troch rôznych orientáciách vzorky voči smeru vonkajšieho magnetického poľa v teplotnom intervale od 0,5 do 8 K a poľové závislosti magnetizácie v poliach do 5 T pri troch vybraných teplotách pod a nad fázovým prechodom. Štúdium spinovej anizotropie v $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(en)\text{SO}_4$ odhalilo anizotropiu typu XYh_2 , t.j. v rámci ľahkej roviny sa formuje ľahká os. V magnetickom poli aplikovanom v smere ľahkej osi ($h_z = b$) sa pozoruje spin-flop prechod, ktorého pole $B_{SF} \approx 200$ mT. Použitím hodnôt saturačných polí B_{SAT} odhadnutých v predchádzajúcej analýze [2] a poľa spin-flop prechodu sme vypočítali veľkosť poľa spinovej anizotropie v systéme $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(en)\text{SO}_4$, $B_A \approx 5$ mT. Hodnota podielu $B_A/B_{SAT} \approx 7 \cdot 10^{-4}$ je vo vynikajúcej zhode s publikovanými hodnotami pre 2d Cu(II) antiiferomagnety na štvorcovej mriežke. Odhad spinovej anizotropie ako aj štúdium saturačných polí v oblasti nízkych teplôt otvára do budúcnosti možnosť štúdia kvantových fázových prechodov v magnetickom poli.

Literatúra:

1. A. Cuccoli a kol., Phys. Rev. B **67**, (2003) 104414.
2. L. Lederová, Diplomová práca, UPJŠ, Košice 2016.

ŠTÚDIUM MAGNETOKALORICKÉHO JAVU ZLÚČENINY $Gd(CO_3)OH$

Bc. Martin Uličný

Školiteľ: prof. Ing. Martin Orendáč, CSc.

Ústav fyzikálnych vied, Park Angelinum 9, 040 01 Košice, Slovensko

Predkladaná práca je venovaná štúdiu magnetických vlastností látky $Gd(CO_3)OH$ so zameraním na magnetokalorický jav, ktorý by mohol byť zväčšený v dôsledku novej prítomnosti frustrácie, indikovanej štruktúrou látky. Na základe systematického štúdia tepelnej kapacity boli určené základné charakteristiky magnetokalorického javu, a to teplotná závislosť izotermickej zmeny celkovej entropie a adiabatickej zmeny teploty. Dosiahnuté výsledky poukazujú na fakt, že látka $Gd(CO_3)OH$ je na úrovni potenciálne použiteľných refrigerantov s maximálnou hodnotou izotermickej zmeny celkovej entropie pre zmenu poľa 7 T $\Delta S_{m,max}(\Delta 7T)=65,03\text{ J kg}^{-1}K^{-1}$. Štúdium relaxačných procesov na základe skúmania striedavej susceptibility poukázalo na prítomnosť viac relaxačných procesov, a to pri nízkych a vysokých frekvenciách. Pri vyšších frekvenciách, teda jedná sa o rýchly relaxačný proces, možno pozorovať prítomnosť viacnásobného relaxačného procesu. Pre popis relaxačného procesu v oblasti nízkych frekvencií možno navrhnúť dva scenáre, a to priamy relaxačný proces a Orbachov relaxačný proces, obe ovplyvnené tzv. phonon-bottleneckom. Pre rozhodnutie je potrebné meranie monokryštalickej vzorky. Možno taktiež konštatovať, že skúmaná látka nepredstavuje systém s výraznou mierou frustrácie.

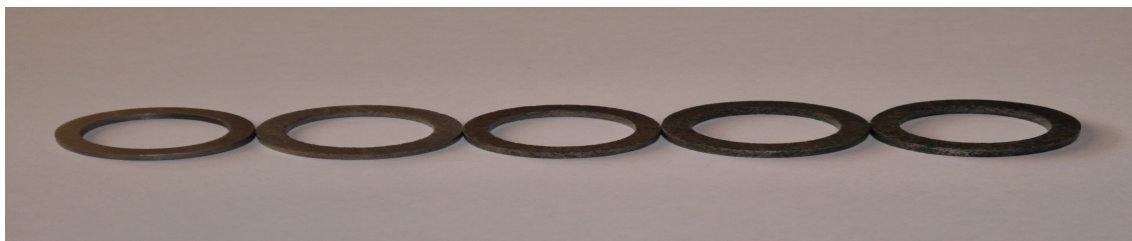
PRÍPRAVA A MAGNETICKÉ VLASTNOSTI PRÁŠKOVÝCH A KOMPOZITNÝCH MATERIÁLOV NA BÁZE NI-FE

Miloš Jakubčín¹

Školiteľ: Prof. RNDr. Peter Kollár, DrSc.¹

¹Katedra fyziky kondenzovaných látok,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice

Magneticky mäkké kompozitné materiály (z ang. soft magnetic composites-SMCs) sa dajú popísať ako zhľuky práškových častíc z magneticky mäkkého feromagnetika obalených tenkou vrstvou izolácie. SMCs sú v súčasnosti skúmané najmä kvôli svojim špecifickým magnetickým vlastnostiam a možnosti praktického využitia pre elektrotechnické aplikácie. V tejto práci boli skúmané magnetické vlastnosti práškových častíc permalloya ($\text{Ni}_{81}\text{Fe}_{19}$), ktoré boli jednoosovo lisované do kompozitných vzoriek prstencového tvaru s rôznym obsahom izolácie. Ako izolácia bola použitá fenol-formaldehydová živica s komerčným názvom ATM. Za účelom merania sa vyrobilo päť druhov vzoriek s pridaným 0% hm., 5% hm., 10% hm., 15% hm. a 20% hm. ATM. Na vzorkách sa meral merný elektrický odpor, veľkosť koercivity a frekvenčná závislosť komplexnej permeability v rozsahu frekvencií od 10^2 do $4 \cdot 10^7$ Hz. Experimentálne výsledky potvrdili, že kompozitné vzorky s vyšším obsahom ATM majú značne rozdielne elektrické aj magnetické vlastnosti ako vzorky s nižším obsahom ATM.



Obr. 1 [Prstencové vzorky zoradené vzostupne zľava doprava podľa stúpajúceho percentuálneho obsahu ATM.]

Litratúra:

1. Tirpák, A. *Elektromagnetizmus*. Bratislava: Univerzita Komenského, ISBN 80-8878-26-8
2. Hajko, V.- Potocký, L. *Fyzika magnetických javov*. Košice: Rektorát UPJŠ, 1973. ES-UPJŠ 10/64/73

MAGNETOOPTICKÉ ŠTÚDIUM MAGNETIZAČNÝCH PROCESOV V 2D POLI

Oliver Váhovský¹*Školiteľ¹: doc. RNDr. Rastislav Varga, DrSc**¹ Katedra fyziky kondenzovaných látok,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, 041 54 Košice*

Magnetooptické metódy ako metódy nedeštruktívneho experimentálneho vyhodnocovania magnetických vlastností materiálov majú v súčasnom rozmachu štúdia a aplikácií mikro a nanomateriálov svoje pevné miesto [1]. Vďaka za to možnosti detekovať veľmi malé zmeny magnetického stavu a to aj v prípade, že sa dejú vo veľmi krátkom čase. Relaxačná doba fotodetektorov je oveľa kratšia ako u detektorov magnetických zmien na báze elektromagnetickej indukcie [2]. Magnetooptické metódy sú preto mimoriadne vhodné napríklad pre štúdium rýchlych magnetizačných procesov alebo magnetického stavu na povrchu nízkorozmerných vzoriek [3]. V predloženej práci sme testovali použitie MOKE v súčinnosti s 2D magnetom na skúmanie magnetizačných procesov v rôznych materiáloch. 2D pole nám poskytlo mnohé výhody oproti predošlej metodike využívajúcej Helmholtzove cievky, predovšetkým stratu nutnosti manipulovať so vzorkou, laserom či detektormi počas merania a stratu nezanedbateľného vplyvu magnetického poľa cievok na detektor. Bola predstavená metóda určenia smeru ťažkej resp. ľahkej magnetizácie vzorky na základe zmeny orientácie hysteréznej slučky. Hysterézne slučky kryštalickej pásky vykazovali rôznu zmenu magnetizácie pre rôzne orientácie poľa, čo súvisí s jej polykryštalickým charakterom. Na sklom potiahnutých amorfných mikrodrôtoch boli namerané štvorcové hysterézne slučky s málo sa meniacou zmenou magnetizácie pre rôzne smery magnetického poľa vzhľadom ku vzorke a definovane a výrazne sa meniacim kritickým poľom.

Litratúra:

1. A.K. Zvezdin, V.A. Kotov : Modern Magnetooptics and Magneto-optical Materials. US : Taylor & Francis Group, 1997, 404p. ISBN 978-0-7503-0362-X
2. A. Chizhik, R. Varga, A. Zhukov, J. Gonzales, J.M. Blanco: Kerr-effect Based Sixtus-Tonks Experiment for Measuring the Single Domain Wall Dynamics, J. Appl. Phys. 103, 07E707 (2008).
3. H. Chiriac, M. Lostun, T. A. Óvári : Surface Magnetization Processes in Amorphous Microwires, IEEE Trans. Magn., 2010, VOL. 46, NO. 2, pp 383-386

MIKROKONTAKTOVÁ SPEKTROSKOPIA SUPRAVODIČOV

Ondrej Šofranko

Školiteľ: Prof. RNDr. Peter Samuely, DrSc.

*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Ústav fyzikálnych vied,
Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

Prezentovaná práca uvádza princípy mikrokontaktovej spektroskopie a základné princípy merania merného tepla supravodivých elektrónov pri nízkych teplotách pomocou ac kalorimetrie. V práci skúmame supravodič $\text{LaRu}_4\text{As}_{12}$. Následne táto práca prezentuje výsledky mikrokontaktovej spektroskopie tohto supravodiča. Merané spektrá sú podrobené analýze jednomedzerovým a dvojmedzerovým BTK modelom. Analýza supravodiča nepreukázala dvojmedzerovú supravodivosť na danom supravodiči.

**ŠTÚDIUM METABOLIZMU A DYSFUNKCIE MITOCHONDRIÍ
V INTAKTNÝCH BUNKÁCH POMOCOU FLUORESCENČNÝCH SIGNÁLOV**

Silvia Sokolová¹

Školiteľ¹: RNDr. Katarína Štroffeková, CSc

*¹Katedra Biofyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5 041 54 Košice*

Cieľom práce je sledovanie funkcie mitochondrií a ich úlohy v programovanej bunkovej smrti (apoptózy). Funkciu mitochondrií sme sledovali v bunkách vystavených oxidatívne stresu. Navodenie a prítomnosť stresu sme detekovali prostredníctvom fluorescenčných sond ako je MitoSOX Red, Rhodamín 123, ale tiež pomocou platničkového analyzéra metabolických tokov Seahorse XF 24. Práca zahŕňa teoretický prehľad v oblasti apoptózy a funkcie mitochondrií, metodiku a výsledky. V závere práce sú popísané zmeny, ktoré sme v bunkách pozorovali v podmienkach bunkového stresu a ako tieto zmeny ovplyvnili funkciu mitochondrií.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Martin Uličný, FKLm, 2.r.**

ŠTÚDIUM MAGNETOKALORICKÉHO JAVU ZLÚČENINY $\text{Gd}(\text{CO}_3)\text{OH}$

ved. učiteľ: prof. Ing. Martin Orendáč, CSc.

2. miesto: **Bc. Lívia Lederová, FKLm, 2.r.:**

ŠTÚDIUM SPINOVEJ ANIZOTROPIE V $\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2)\text{SO}_4$

ved. učiteľ: doc. RNDr. Alžbeta Orendáčová, DrSc.

3. miesto: **Bc. Oliver Váhovský, FKLm, 1.r.**

MAGNETOOPTICKÉ ŠTÚDIUM MAGNETIZAČNÝCH PROCESOV V 2D POLI

ved. učiteľ: doc. RNDr. Rastislav Varga, DrSc.

3. miesto: **Bc. Silvia Sokolová, BFm, 2.r.:**

ŠTÚDIUM METABOLIZMU A DYSFUNKCIE MITOCHONDRIÍ V INTAKTNÝCH BUNKÁCH POMOCOU FLUORESCENČNÝCH SIGNÁLOV

ved. učiteľ: RNDr. Katarína Štroffeková, PhD.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA JADROVÁ A SUBJADROVÁ FYZIKA

**NÁBOJOVÁ ASYMETRIA V PRODUKCII TOP-ANTITOP PÁRU
V EXPERIMENTE ATLAS**

Filoména Sopková₁

Školiteľ₁: Jozef Urbán

*Katedra jadrovej a subjadrovej fyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice, Slovenská republika*

Nábojová asymetria produkcie dvojice top-antitop bola skúmaná na urýchľovači Tevatron pri energii 3 TeV a na urýchľovači LHC pri energii 7 a 8 TeV. V tejto práci je urobený odhad nábojovej asymetrie produkcie top-antitopového páru produkovaných v protónovoprotónových zrážkach na LHC pri energii 13 TeV na partónovej úrovni. Asymetria je skúmaná v rapidite a pseudorapidity kvarkov v závislosti od invariantnej hmotnosti topantitop, pričnej hybnosti a rýchlosti systému top-antitop.

Litratúra:

1. W. Bernreuther, Z.G. Si: Phys. Rev. D 86, 034026 (2012).
2. J.H. Kühn, G.Rodrigo: Phys.Rev.Letters 81, 49 (1998)

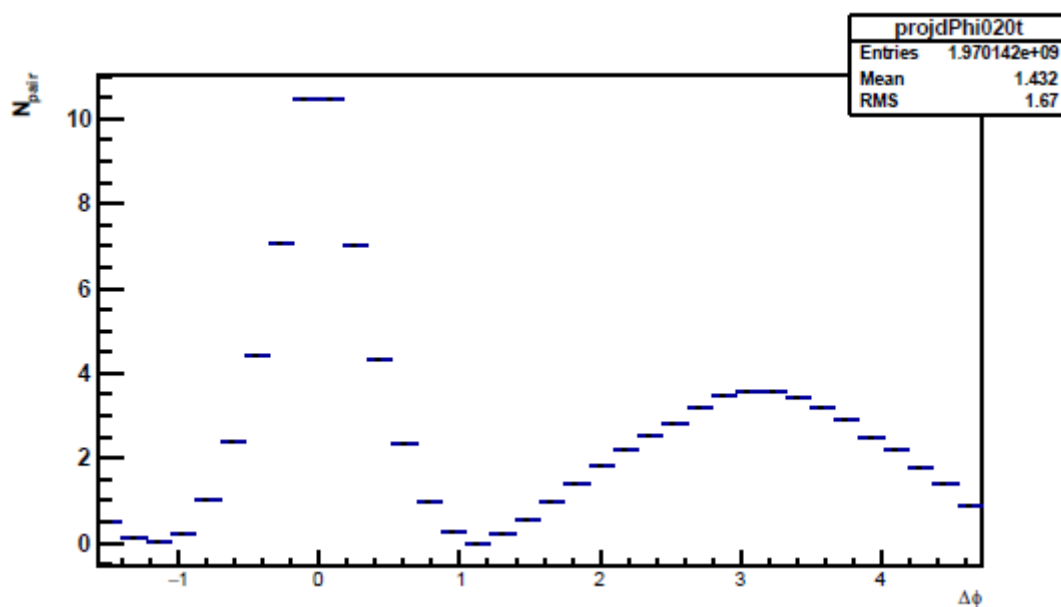
ZHAŠENIE JETOV V ZRÁŽKACH ULTRARELATIVISTICKÝCH ŤAŽKÝCH IÓNOV

Katarína Michaličková₁

Školiteľ: Marek Bombara₁

*Katedra jadrovej a subjadrovej fyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice*

Kvarkovo-gluónová plazma je stav veľmi hustej a horúcej jadrovej hmoty. V tejto plazme sa kvarky a gluóny nevyskytujú vo viazanom stave a sme ho schopní vytvoriť pri zrážaní dvoch jadier pri vysokých energiách. Použitím detektoru ALICE na urýchľovači LHC sme skúmali zrážky jadier olova pri energii 2,76 TeV na jeden nukleónový pár. Predpokladá sa, že interakcie partónov s veľkou priečnou hybnosťou s hmotou produkovanou pri týchto ultrarelativistických zrážkach ťažkých iónov spôsobujú stratu energie produkovaných jetov (tzv. zhasenie jetov). Cieľom tejto práce je skúmať stratu energie metódou dvojčasticových uhlových korelácií hadrónov s vysokou energiou pre rôzne intervaly centralít a priečných hybností.



Obr. 1. Rozdelenie uhlových rozdielov pre azimutálny uhol $\Delta\Phi$ pre maximálny prekryv dvoch jadier

Litratúra:

1. B. Sinha, S. Pal, S. Raha, Quark-gluon Plasma, Invited Lectures of Winter School, Puri, Orissa, India, December 5-16, 1989. R. Li, J. Sculley, H.C. Zhou: Chem. Rev. 112 (2012) 869.

ŠTÚDIUM VLASTNOSTÍ KVARKOVÝCH A GLUÓNOVÝCH JETOV V HADRÓNOVÝCH ZRÁŽKACH

Lucia Anna Husová

Školiteľ: RNDr. Marek Bombara, PhD.

ÚFV PF UPJŠ Košice, Jesenná 5

Cieľom tejto vedeckej práce bolo overiť, či je zvýšená produkcia baryónov v gluónových jetoch nameraná experimentom OPAL implementovaná v Monte Carlo generátore PYTHIA8. Vo vygenerovaných dátach sme skúmali produkciu baryónov a mezónov a ich pomery k celkovému počtu finálnych nabitých hadrónov, ako aj produkciu častíc Λ a K^0 . Z výsledkov vyplýva, že daný výsledok je implementovaný v generátore PYTHIA8.

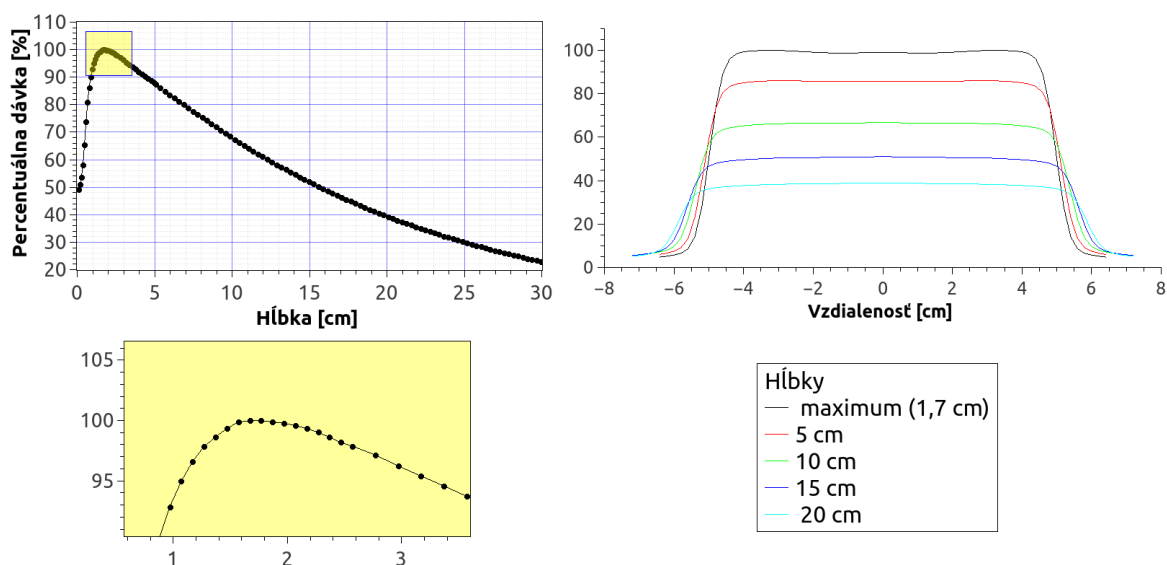
PRIMÁRNA DOZIMETRIA FOTÓNOVÝCH ZVÄZKOV MEDICÍNSKEHO LINEÁRNEHO URÝCHĽOVAČA

Lukáš Tropp¹

Školiteľ: RNDr. Martin Jasenčák²

¹Katedra jadrovej a subjadrovej fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedská fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04154 Košice, ²VOÚ a.s., Úsek klinickej fyziky, Rastislavova 43, 04191 Košice

Súčasťou špecializovaných TPS (Treatment Planning System) programov na prípravu a výpočet liečebných ožarovacích plánov onkologických pacientov je aj súbor nameraných dozimetrických dát opisujúcich charakteristiku fotónového zväzku medicínskeho lineárneho urýchľovača. Tieto merania zahŕňajú tzv. relatívnu dozimetriu, pozostávajúcu z meraní priečnych profilov, dávkovo hĺbkových kriviek a absolútnu dozimetriu, ktorej cieľom je stanovenie absorbovanej dávky v presne určenom bode a merania tzv. výstupných faktorov. Práca je venovaná primárnej dozimetrii fotónových zväzkov, ktorá musí byť vykonaná pred zavedením lineárneho urýchľovača do klinickej praxe. Opisuje metodiku a názorne ilustruje zber dát, výsledky a spracovanie meraní pre potreby správneho modelovania plánovacieho systému.



Obr. 1. Ukážka relatívnych dávkových kriviek pre 6 MeV fotóny a pole 10x10 cm²

Literatúra:

1. J.R. Li, 1. IAEA Technical Reports Series No. 398. Absorbed Dose Determination in External Beam Radiotherapy. Vienna: International Atomic Energy Agency; 2000.

**ENERGETICKÁ A UHLOVÁ ASYMETRIA S PRODUKCIOU PÁRU T-ANTIT-JET
V PROTÓNOVÝCH ZRÁŽKACH NA LHC**

Patrik Jakab

Školiteľ: doc. RNDr. Jozef Urbán, CSc.

ÚFV PF UPJŠ Košice

V práci sú študované vlastnosti premenných, ktoré sú citlivé na nábojovú asymetriu v produkcií dvojice top-antitop kvarkov v protónovo-protónových zrážkach pri 13TeV . Štúdia sú vykonané na partónovej úrovni na prípadoch generovaných Monte Carlo generátorom POWHEG/hvq. Analyzoval sa kanál dileptónovej produkcie top kvarkov. Nábojová asymetria bola sledovaná v premenných uhlovej a energetickej asymetrie.

ŠTÚDIUM $H-\Phi(1020)$ KORELÁCIÍ V PROTÓNOVO-PROTÓNOVÝCH ZRÁŽKACH PRI ENERGII 13 TEV V EXPERIMENTE ALICE NA URÝCHĽOVAČI LHC V CERN

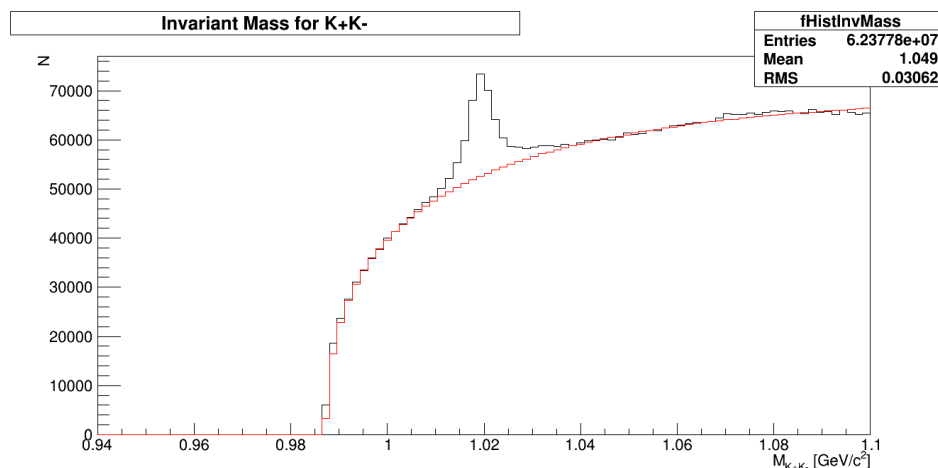
Bc. Zuzana Reščáková¹

Školiteľ¹: RNDr. Marek Bombara, PhD.

¹Katedra jadrovej a subjadrovej fyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Viazané stavy kvarkov sa nazývajú hadróny. Okrem základných stavov hadrónov existujú aj excitované stavy, ktoré nazývame rezonancie. Doba života väčšiny rezonancií je menšia ako 10^{-20} s, vďaka čomu sa rezonancie nedajú pozorovať priamo. Ich prítomnosť v experimente sa dá zistiť len na základe výpočtu invariantnej hmotnosti produktov rozpadu. To znamená, že ak v zrážke vznikla rezonancia, mali by sme ju vidieť ako pík v rozdelení invariantnej hmotnosti kandidátov. Hadrónové rezonancie môžu hrať ústrednú úlohu pri experimentálnom dôkaze čiastočného narušenia chirálnej symetrie vo fáze voľných kvarkov a gluónov produkovanej na LHC v CERNe. Ich doby života, ktoré sú porovnateľné s dobou života fázy partónovej plazmy, z nich robia neoceniteľným nástrojom na štúdium modifikácie plazmy [1].

V našej práci sme na dátach z protónovo-protónových zrážok testovali metódu selekcie mezónov ϕ vzhľadom na os fragmentácie. Naše výsledky ukazujú, že táto metóda je dostatočne citlivá na to, aby sme ju mohli využiť v olovo-olovených zrážkach. Signál z rozpadu mezónu ϕ na pár K^+K^- a odhad pozadia je na Obr. 1.



Obr. 1. Rozdelenie invariantnej hmotnosti párov $K+K^-$ (čierna)
a pozadie generované metódou zmiešavania (červená).

Literatúra:

1. C. Markert, R. Bellwied, I. Vitev: Formation and decay of hadronic resonances in the QGP, Physics letters B 669 (2008).

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Lucia Anna Husová, Fb, 3.r.:**

**ŠTÚDIUM VLASTNOSTÍ KVARKOVÝCH A GLUÓNOVÝCH JETOV
V HADRÓNOVÝCH ZRÁŽKACH**

ved. učiteľ: RNDr. Marek Bombara, PhD.

2. miesto: **Bc. Lukáš Tropp, JSFm, 2.r.:**

**PRIMÁRNA DOZIMETRIA FOTÓNOVÝCH ZVÄZKOV MEDICÍNSKEHO
LINEÁRNEHO URÝCHĽOVAČA**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Pavel Matula, CSc.

3. miesto: **Bc. Zuzana Reščáková, JSFm, 2.r.:**

**ŠTÚDIUM $H-\Phi(1020)$ KORELÁCIÍ V PROTÓNOVO-PROTÓNOVÝCH ZRÁŽKACH
PRI ENERGII 13 TEV V EXPERIMENTE ALICE NA URÝCHĽOVAČI LHC V CERN**

vedúci učiteľ: RNDr. Marek Bombara, PhD.

ODBOR FYZIKA

SEKCIA DIDAKTIKA FYZIKY, MATEMATIKY A INFORMATIKY

VÝUČBA INFORMAČNEJ BEZPEČNOSTI POMOCOU HONEYPOTOV

Bc. Anna Lipajová

Školiteľ: RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 01 Košice

Informácie sú všade okolo nás. Sú neoddeliteľnou súčasťou nášho každodenného života, preto majú pre nás vysokú, niekedy až nevyčísľiteľnú hodnotu. Informačné systémy, ktorých úlohou je spracovávať informácie, sú často ľahkým cieľom útočníkov. Tí sa snažia informácie zneužiť vo vlastný prospech alebo použiť proti nám. Preto by sme sa mali naučiť tieto informácie chrániť. Ochrana informácií a informačných systémov je jedným z hlavných cieľov informačnej bezpečnosti.

Existuje viacero prístupov, ktoré sa snažia predísť bezpečnostným útokom. Jedným z nich je aj použitie honeypotov. Honeypoty sú informačné systémy, ktoré priťahujú potencionálnych útočníkov svojou atraktivnosťou. Namiesto toho, aby sme útočníkovi bránili v jeho činnosti, umožníme mu uskutočniť útok na zariadení, pomocou ktorého môžeme dôkladne sledovať jeho postup či použité nástroje. Takto získané údaje nám poslúžia na odhaľovanie zraniteľností informačných systémov a analýzu rizík či bezpečnostných hrozieb.

V rámci učebných plánov stredných škôl sa v informačnej bezpečnosti poskytuje len obmedzený priestor. Žiaci často využívajú rôzne sieťové služby, neuvedomujú si však potencionálne ohrozenie či riziko ich použitia. V tejto práci sme navrhli metodiku výučby informačnej bezpečnosti prostredníctvom honeypotov. Zamerali sme sa na bezpečnosť vybraných sieťových služieb cieľom naučiť žiakov základné pojmy informačnej bezpečnosti. Pripravili sme testovacie prostredie a iné didaktické pomôcky vhodné na vyučovanie informačnej bezpečnosti, ktoré sme overili v pedagogickej praxi.

Literatúra:

1. Joshi, R. C., and Anjali Sardana. Honeypots: A New Paradigm to Information Security. Science Publishers, 2011.
2. ENISA: Proactive Detection of Security Incidents, 2012
3. Jones, J. K., & Romney, G. W. Honeynets: an educational resource for IT security. In Proceedings of the 5th conference on Information technology education (pp. 24-28). ACM.
4. Michael, O., Azadegan, S., & Lakhani, J. Development of a Honeynet Laboratory: a Case Study. In null (pp. 401-406). IEEE.

GEOMETRICKÉ ÚLOHY V MATEMATICKÝCH SÚŤAŽIACH PRE ZÁKLADNÉ ŠKOLY

Autor: Daniela Víťazková

Školiteľ: RNDr. Ingrid Semanišinová, PhD.

Konzultant: RNDr. Lubomír Antoni, PhD.

Ústav matematických vied PF UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

V práci sme vytvorili pomôcku pre učiteľov matematiky pre prípravu nadaných žiakov. Ide o zbierku úloh z geometrie, ktorá obsahuje úlohy z matematických súťaží. Úlohy sú zotriedené tak, aby v nej učiteľ ľahko našiel vhodné úlohy podľa zvolenej témy. Z vytvorenej zbierky sme vybrali 5 úloh, ktoré umožňujú viacero rôznych prístupov k riešeniu. Tieto úlohy majú nasledujúce výhody z pohľadu vyučovania matematiky – pomáhajú žiakom navzájom prepájať vedomosti a umožňujú rozvíjať ich tvorivosť, najmä jednu jej zložku – flexibilitu. Ďalej sme analyzovali žiacke riešenia dvoch z vybraných piatich úloh. Zamerali sme sa najmä na rôznorodosť prístupov vybraných žiakov a originalitu ich riešení. Analýza ukázala, že aj pri riešení neštandardných úloh vieme identifikovať postup, ktorý zvolila väčšina žiakov a originálne riešenia niektorých žiakov.

Kľúčové slová: Úlohy z geometrie, MSTs úlohy, flexibilita, žiacke riešenia, originalita

Literatúra:

1. Antoni, Ľ., Guniš, J., Krajčí, S., Krídlo, O., Šnajder, Ľ.: Analýza učebných úloh v programovaní s využitím konceptových vzáťahov. In: Obzory matematiky, fyziky a informatiky. - ISSN 1335-4981. - Roč. 44, č. 2 (2015), s. 3-22.
2. Antoni, Ľ., Zovšeobecnenia konceptových vzáťahov, Písomná práca k dizertačnej skúške, UPJŠ Prírodovedecká fakulta, 2013
3. Jesenská, M., Rozvíjanie tvorivosti žiakov prostredníctvom riešenia úloh, Diplomová práca, UPJŠ Filozofická fakulta, 2015
4. Levav-Waynberg, A., Leikin, R. (2012). The role of multiple solution tasks in developing knowledge and creativity in geometry. Journal of Mathematical Behavior, 31, 73–90.

METODIKA VÝUČBY PROGRAMOVANIA MOBILNÝCH APLIKÁCIÍ

Bc. Erika Lišivková₁

RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD₁

₁Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04154 Košice

V tejto práci sme opísali programovacie prostredie MIT App Inventor 2, uviedli sme ako sa vytvára a inštaluje aplikácia do mobilného zariadenia. Navrhli sme štyri metodiky výučby programovania mobilných aplikácií, ktoré obsahujú požiadavky na vstupné vedomosti žiakov, kognitívne ciele, riešenie zadanej úlohy a metodický komentár. Vytvorené metodiky sme overili vo výučbe na informatickom krúžku so skupinou piatich žiakov 7. a 9. ročníka ZŠ. V prílohe práce sú uvedené pracovné listy pre žiakov, ktoré obsahujú zadanie úlohy, pomocné úlohy a komentáre k riešeniu úloh a dve postojové otázky.

Literatúra:

1. ŠNAJDER, Ľubomír. Metodika výučby programovania mobilných zariadení. In: DidInfo 2015: 21.ročník konferencie s medzinárodnou účasťou o vyučovaní informatiky na všetkých typoch škôl (Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, 15. – 17.4.2015). ISBN 978-80-557-0852-2 2.
2. Nastavenie prostredia MIT App Inventor 2 [online]. Dostupné na:
3. Vývojové prostredie MIT App Inventor 2. [online]. Dostupné na:
4. BEER, Paula, SIMMONS, Carl. Hello app inventor!“ Android programming for kids and the rest of us. ISBN 9781617291432
5. ŠNAJDER, Ľubomír . Učebný text – Úvod do programovania mobilných aplikácií v App Inventor 2 [online]. Dostupné na: < http://ics.upjs.sk/~snajder/ai2/ai2_ucebny_text.pdf>

JAVOVÁ ANALÝZA A VÝVOJ ÚSPEŠNOSTI RIEŠENIA PRÍPRAVNÝCH ÚLOH K FYZIKÁLNEJ OLYMPIÁDE KATEGÓRIE D

Bc. Ján Kušnír

Školiteľ: doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.

*Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Park Angelinum 9, 04154 Košice*

Cieľom predkladanej práce je vyhodnotenie úspešnosti žiakov pri riešení prípravných úloh v rámci dištančného kurzu na prípravu riešiteľov fyzikálnej olympiády kategórie D. Na vyhodnotenie úspešnosti využívame javovú analýzu deviatich odovzdaných úloh. Dištančný kurz v prostredí LMS Moodle sa ukazuje ako vhodný nástroj na oslovenie početnej skupiny študentov z rôznych stredných škôl, ktorým je poskytnutá možnosť odborného vedenia pri príprave na fyzikálnu olympiádu kategórie D. Cieľovou skupinou nášho kurzu sú žiaci prvého ročníka stredných škôl, u ktorých je dôležité podchytiť ich záujem o fyziku pri prechode na strednú školu. Podporným kurzom sa snažíme rozvíjať zručnosti vo využívaní rôznych metód riešenia fyzikálnych úloh, skvalitňovať porozumenie fyzikálnych problémov a zvyšovať záujem o fyziku. Na základe analýzy úspešnosti žiakov pri riešení úloh formulujeme odporúčania pre učiteľov smerom k výučbe fyziky v 1. ročníku strednej školy ale aj pripravujeme inovácie pre efektívnejšiu realizáciu kurzu v nasledujúcom ročníku.

Literatúra:

1. DULÁ, I. *Príprava nadaných žiakov na riešenie úloh fyzikálnej olympiády kategórie D prostredníctvom dištančného kurzu*: dizertačná práca. Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, 2008.

GEOMETRICKÝ A ANALYTICKÝ PRÍSTUP K RIEŠENIU ÚLOHY

Mária Vaňová

Školiteľ: RNDr. Ingrid Semanišinová, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Vizualizácia zohráva pri riešení matematických úloh významnú rolu, či už v procese hľadania riešenia, pri interpretácii nájdeneho riešenia, alebo ako samotný produkt riešenia matematickej úlohy. V prvých kapitolách práce charakterizujeme vizualizáciu, jej úlohu v matematike a zaoberáme sa funkciami vizualizácie v rôznych fázach riešenia úlohy. Venujeme sa tiež problému spojeným s využitím vizualizácie vo vyučovaní matematiky a na základe využitia (resp. nevyužitia) vizualizácie klasifikujeme spôsoby riešenia matematických úloh na geometrické a analytické.

Cieľom tejto práce bolo vybrať úlohy pre sledovanie analytického a geometrického prístupu k riešeniu a následná analýza žiackych riešení vybraných úloh. Sledovali sme faktory ovplyvňujúce výber jednotlivých prístupov, využitie vizualizácie v rôznych fázach riešenia a nakoniec sme porovnali úspešnosť geometrických a analytických prístupov k riešeniu vybraných úloh. Na základe analýzy žiackych riešení sa ukázalo, že žiaci, ktorí použili vizualizáciu vo fáze návrhu plánu riešenia mali vysokú úspešnosť pri riešení úlohy.

**MAPOVANIE POROZUMENIA A VYBRANÝCH ZRUČNOSTÍ ŽIAKOV
V NEFORMÁLNOM VZDELÁVANÍ**

Bc. Michaela Jámbořová

Školiteľ: doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.

*Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

Predložená práca sa zaoberá neformálnym vzdelávaním, prostredníctvom ktorého chceme pozitívne motivovať žiakov k fyzikálnemu vzdelávaniu. Na mapovanie úrovne porozumenia a vybraných zručností využívame koncept testy a nástroje formatívneho hodnotenia naviazané na vytvorené aktivity realizované v bádateľskom laboratóriu SteelPark. Analyzujeme údaje získané z odpovedí 600 účastníkov aktivity s názvom Ako horí sviečka. Formulované závery môžu byť využiteľné učiteľmi pri inovácii fyzikálneho vzdelávania s väčším dôrazom na aktívne poznávanie, rozvíjanie zručností a konceptuálne porozumenie vybraných pojmov.

Literatúra:

1. BILIŠŇANSKÁ, M., KIREŠ, M.: *Bádateľské prírodovedné laboratórium*. In : Tvorivý učiteľ fyziky VIII : Národný festival fyziky 2015. Košice : Equilibria s.r.o., 2015. s. 67 – 73.
2. BALOGOVÁ, B. a kol. : *Bádateľské prírodovedné laboratórium SteelPARK*. In : Veletrh nápadů učitelů fyziky 20. Praha, 2015. s. 16 – 20.
3. MIKLOŠOVÁ, Lenka. 2014. *Metódy práce s talentovanou mládežou v rámci turnaja mladých fyzikov*: diplomová práca. Košice : UPJŠ, 2014. 22 s.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Erika Lišivková, MImu, 2.r.:**

METODIKA VÝUČBY PROGRAMOVANIA MOBILNÝCH APLIKÁCIÍ

ved. učiteľ: RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD.

2. miesto: **Bc. Anna Liptajová, SjInfm, 2.r.:**

VÝUČBA INFORMAČNEJ BEZPEČNOSTI POMOCOU HONEYPOTOV

ved. učiteľ: RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.

3. miesto: **Bc. Michaela Jámborová, MFmu, 2.r.:**

**MAPOVANIE POROZUMENIA A VYBRANÝCH ZRUČNOSTÍ ŽIAKOV
V NEFORMÁLNOH VZDELÁVANÍ**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.

3. miesto: **Daniela Vít'azková, MBb, 4.r.:**

**GEOMETRICKÉ ÚLOHY V MATEMATICKÝCH SÚŤAŽIACH
PRE ZÁKLADNÉ ŠKOLY**

ved. učiteľ: RNDr. Ingrid Semanišinová, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ANALYTICKÁ CHÉMIA

OPTIMALIZÁCIA EXPERIMENTÁLNYCH PODMIENOK NA STANOVENIE FOSFORU METÓDOU ICP-QMS

Anna Ballóková¹

Školiteľ¹: Viera Vojteková

*¹Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Šrobárova 2, 04001 Košice*

Kolízno-reakčné cely v oblasti kvadрупólovej hmotnostnej spektrometri s indukčne viazanou plazmou sú akceptované a uprednostňované ako prostriedok na odstránenie spektrálnych interferencií. V tejto práci je prezentovaná optimalizácia pracovných podmienok kolízno-reakčnej cely pre analýzu celkových obsahov fosforu. V rámci toho bol optimalizovaný prietok kolízneho plynu, hélia a ako najvhodnejší bol zvolený prietok 3,0 mL min⁻¹. Optimalizačné merania boli realizované na modelovo pripravených testovacích vzorkách s koncentráciou fosforu 50 µg L⁻¹ a 300 µg L⁻¹. Optimálne pracovné podmienky znížili signál pozadia a zredukovali interferencie sledovaného analytu.

**OPTIMALIZÁCIA PODMIENOK PRE STANOVENIE SÍRY
VYUŽITÍM TECHNIKY ICP-MS**

Daniela Sabolová

Školiteľ¹: doc. Ing. Viera Vojteková, PhD.

*¹Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Cieľom tejto práce je optimalizácia metódy hmotnostnej spektrometrie s indukčne viazanou plazmou (ICP-MS) a zaradenou kolízno-reakčnou celou pre vývoj analytickej metódy pre stopové stanovenie síry v životnom prostredí, konkrétne v minerálnych a odpadových vodách. Aj napriek tomu, že technika ICP-MS poskytuje vynikajúce medze detekcie pre veľké množstvo analyzovaných prvkov, existujú isté obmedzenia, ktoré limitujú jej použitie. Jedným z hlavných obmedzení je výskyt spektrálnych interferencií. Kolízno-reakčná cela (CRC) je najnovší spôsob na odstránenie spektrálnych interferencií v ICP-QMS. Avšak len multipólové cely umožňujú použitie CRC pre analýzu v komplikovaných a variabilných vzorkových maticiach. V tejto práci je predstavená optimalizácia experimentálnych podmienok pre CRC, v kolíznom pracovnom režime s použitím hélia ako inertného kolízneho plynu. V rámci vývoja metódy bol optimalizovaný prietok He, bol sledovaný jeho vplyv na požadovú ekvivalentnú koncentráciu (BEC) pre izotopy interferenčne zaujímavé pre stanovenie síry (t.j. v hmotnostnom rozmedzí m/z od 34 do 74u). Ako optimálny bol vybraný prietok He 2 mL min^{-1} . Optimalizácia operačných podmienok CRC znamenala zlepšenie BEC a študovaných kalibračných a validačných parametrov.

Litratúra:

1. J. Gong, et al., Analytical and Bioanalytical Chemistry 407 (2015) 2433-2437
2. S. E. Gilbert, et al., Journal of Analytical Atomic Spectrometry 29 (2014) 1042-1051

STANOVENIE TIOKYNÁTU METÓDOU SDME

Bc. Ivana Ozimaničová

Školiteľ: RNDr. Jana Šandrejová, PhD.

*Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Moyzesová 11, 041 54 Košice*

Táto práca sa zaoberá metódou mikroextrakcie v jednej kvapke s následnou spektrofotometrickou detekciou pre stanovenie tiokyanatanov. V teoretickej časti je popísaný princíp danej metódy, jej delenie a vlastnosti ako aj charakteristika tiokyanatanov, ich výskyt a využitie. V experimentálnej časti je uvedená optimalizácia reakčných a extrakčných podmienok stanovenia SCN^- pomocou astraflorínu. Dané podmienky boli stanovené nasledovne: $\text{pH} = 3$; $1,4 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ astraflorínu, extrakčné činidlo- $7 \mu\text{L}$ amylacetát, $\lambda = 550 \text{ nm}$, lineárny rozsah: $0,36 - 1,82 \text{ mg L}^{-1}$, detekčný limit $0,10 \text{ mg L}^{-1} \text{ SCN}^-$. V práci je tiež opísaná aplikácia metódy SDME na stanovenie SCN^- v reálnych vzorkách slín.

Literatúra:

1. C. C. Acebal, H. Sklenářová, J. Škrliková, I. Šrámková, V. Andruch, I. S. Balogh, P. Solich, Application of DV-SIA manifold for determination of thiocyanate ions in human saliva samples, Talanta 96 (2012) 107–112.

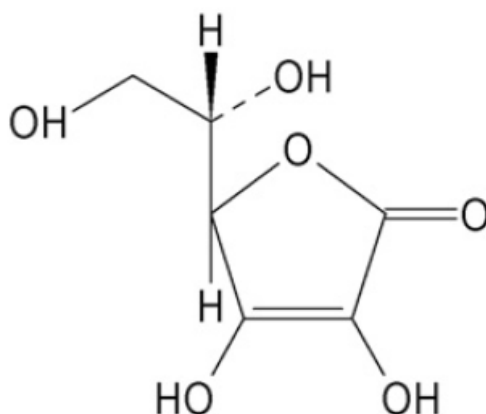
STANOVENIE KYSELINY ASKORBOVEJ SPEKTROFOTOMETRICKOU DETEKCIOU S POUŽITÍM OPTICKEJ SONDY A MIKROEXTRAKCIE

Bc. Juraj Tirpák

Školiteľ: prof. Dr. Yaroslav Bazel', DrSc.

*Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice*

Predložená práca sa venuje stanoveniu kyseliny askorbovej spektrofotometrickou detekciou pomocou optickej sondy a mikroextrakcie. Boli vypracované dve metódy stanovenia kyseliny askorbovej. Podľa prvej sa kyselina askorbová oxiduje jódom na kyselinu dehydroaskorbovú, koncentrácia ktorého sa v prítomnosti škrobu spektrofotometricky stanovuje pomocou optickej sondy. Druhá metóda je založená na podobnej reakcii, avšak koncentrácia jódu sa v podobe iónového asociátu s farbivom astraflorín FF stanovuje v mikroextraktoch. Metódy sa líšia citlivosťou, selektivitou a presnosťou. Vypracované metódy boli aplikované na analýzu farmaceutických vzoriek.



Obr. 1 Štruktúrny vzorec kyseliny askorbovej [1]

Litratúra:

1. Garnero, C., Longhi, M. 2010. Development of HPLC and UV spectrophotometric methods for the determination of ascorbic acid using hydroxypropyl-β-cyclodextrin and triethanolamine as photostabilizing agents. In *Analytica Chimica Acta* 659. 2010, 159–166.

**STANOVENIE POVRCHOVO AKTÍVNYCH LÁTOK,
DODECYLBENZÉNSULFONÁTU SODNÉHO**

Bc. Lenka Nagyová

Školiteľ: RNDr. Rastislav Serbin, PhD.

*Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Moyzesová 11, 041 54 Košice*

Táto práca je zameraná na stanovenie aniónovo povrchovo aktívnej látky dodecylbenzénsulfonátu sodného pomocou extrakcie kvapalina – kvapalina s následnou UV – Vis detekciou. V teoretickej časti je zhrnutá krátka charakteristika povrchovo aktívnych látok a krátky popis fyzikálno – chemických vlastností dodecylbenzénsulfonátu sodného. V praktickej časti sú uvedené optimálne podmienky pre jeho stanovenie vo forme iónového asociátu so zásaditým farbivom astraflorínom (neutrálne pH, $c_{\text{SDBS}} 2 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$, $c_{\text{AF}} 8 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$, extrakčné činidlo – tetrachlórmetán:dichlóretán – 4:1, $l = 0,5 \text{ cm}$, $\lambda = 543 \text{ nm}$), postup, kalibračná krivka a detekčný limit, ktorý bol takto stanovený na $0,092 \text{ mg L}^{-1}$.

Kľúčové slová: povrchovo aktívna látka, tenzid, surfaktant, dodecylbenzénsulfonát sodný, astraflorín, spektrofotometria, extrakcia.

SÚČASNÉ TRENDY V ANALÝZE ESTROGÉNOV

Autor Ľudmila Tokarčíková

Školiteľ: doc. RNDr. Katarína Reiffová, PhD.

*Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04151 Košice*

Záujem o prítomnosť steroidných hormónov v environmentálnych a biologických matriciach v posledných desaťročiach stúpol. Tieto látky patria do skupiny endokrinných disruptorov a môžu aj pri nízkych koncentráciách ($\text{ng}\cdot\text{L}^{-1}$) v environmentálnych vzorkách ovplyvňovať cieľový endokrinný systém. Nachádzajú sa prevažne v zložitých matriciach a na ich analýzu sú nevyhnutné extrakčné a čistiacie kroky a kvôli nízkej koncentrácii musia byť použité veľmi citlivé analytické metódy. Súčasným trendom v analýze estrogénov je miniaturizácia analytických postupov a znižovanie množstva organických rozpúšťadiel použitých v predúprave vzorky, čo má za následok nižšiu záťaž pre životné prostredie. V súčasnosti sa do popredia dostávajú predovšetkým mikroextrakčné techniky, ako napr. mikroextrakcia tuhou fázou, sorpčná mikroextrakcia na miešadielku a mikroextrakcia kvapalnou fázou. V práci je uvedený prehľad aktuálne používaných metód na úpravu vzorky ako aj analytických metód, ktoré sa používajú na analýzu estrogénov. Najviac používanými sú vysokoúčinná kvapalinová chromatografia a plynová chromatografia v kombinácii s rôznymi typmi detektorov, ako MS, UV-VIS spektrofotometrický detektor, fluorescenčný detektor a detektor diódového poľa.

Litratúra:

1. BARREIROS L. a kol.. *Analysis of 17- β -estradiol and 17- α -ethinylestradiol in biological and environmental matrices*. In Microchemical Journal[online]. 2016, vol.126
2. AUFARTOVA J. a kol.. *Determination of steroid hormones in biological and environmental samples using green microextraction techniques*. In Analytica Chimica Acta[online]. 2011, vol. 704

SLADIDLÁ AKO PRÍDAVNÉ LÁTKY V POTRAVINÁCH

Bc. Mária Hudáková

Školiteľ: doc. RNDr. Katarína Reiffová, PhD.

*Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Prídavné látky (aditíva) sa dostávajú do povedomia človeka vďaka ich označeniu „E“ v potravinárskych výrobkoch. V dnešnej dobe sa s aditívami dostávame do kontaktu každodenne, z dôvodu ich výskytu v takmer každej potravine. Rozdeľujeme ich do jednotlivých kategórií podľa funkcie, ktorú v potravinách zastupujú. Práca sa zaoberá analýzou sladidiel – ide o skupinu najčastejšie zastúpených aditív v potravinárskych výrobkoch a nápojoch. Cieľom práce je optimalizácia chromatografických podmienok pre analýzu vybraných druhov sladidiel metódou tenkovrstvovej chromatografie s chemickou a denzitometrickou detekciou. Experimenty sú zamerané na výber vhodnej mobilnej fázy, vhodného detekčného činidla ako aj využitie viacnásobného vyvíjania v prípade zložitejších sacharidov. V práci bolo odskúšaných 18 mobilných fáz a šesť detekčných činidiel. Najvhodnejšou mobilnou fázou bola zmes butanol:kyselina octová:voda (6:1:1;v/v), ktorá bola použitá vo všetkých experimentoch. Na detekciu vybraných sladidiel bol použitý roztok anilínu, difenylamínu a kyseliny fosforečnej. Optimalizovaný chromatografický systém – mobilná a stacionárna fáza ako aj detekčné činidlo, bol aplikovaný na analýzu vybraných sladidiel v reálnych vzorkách potravín zakúpených v bežne dostupnom obchodnom reťazci. Analyzované boli vzorky čokolády, práškový granulát Bolero, žuvačka a nealkoholické nápoje Vinea light, Kofola light a Nestea.

Literatúra:

1. S. Mazurek, R. Szostak.: Food Chemistry. 125 (2010) 1051-1057.
2. S. Soufi, et al.: Food Chemistry. 190 (2016) 572-580.

CYKLOFRUKTÁNY V CHIRÁLNEJ LC SEPARÁCII

Oleksandr Kozlov¹

Školiteľ: doc. RNDr. Tatána Gondová, CSc.¹

*¹Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04001 Košice*

Vypracovaná bola metóda HPLC pre enantiomérnu separáciu série nových chirálnych analytov s potenciálnou biologickou aktivitou s využitím troch chirálnych stacionárnych fáz odvodených od cyklofruktánu. Študované boli viaceré experimentálne parametre, ktoré majú vplyv na chirálnu separáciu stereoizomérov v systéme normálnych fáz. Po výbere optimálnych podmienok sa pre vybrané analyty uskutočnilo termodynamické štúdium separácie. Vo všetkých prípadoch bolo určené elučné poradie enantiomérov. Metóda bola použitá na stanovenie optickej čistoty jednotlivých enantiomérov.

ŠKODLIVÉ FARBIVÁ V POTRAVINÁCH A ICH MONITORING V NÁPOJOCH

Simona Szepesiová¹

Školiteľ¹: RNDr. Rastislav Serbin, PhD

¹Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Šrobárova 2, 041 54 Košice

Táto diplomová práca pojednáva o možných rizikách využívania syntetických farbív v potravinách. Okrem syntetických farbív sú podrobnejšie popísané aj farbivá prírodné či prírodne identické, a taktiež ich výhody využitia. Najzávažnejším problémom spojeným s umelými farbivami sa javí vplyv na našich najmenších a najcitlivejších – deti. Tieto látky nachádzajúce sa prevažne v sladkostiach a sladených nápojoch, sirupoch spôsobujú u deti hyperaktivitu a poruchu pozornosti.[1] V ďalšej časti práce sú popísané možné analytické spôsoby stanovovania týchto aditív. Experimentálna časť zahŕňa monitoring sladených nápojov na našom trhu, a tiež odpovede na otázky: Aké sú najčastejšie používané umelé farbivá? Sú resp. nie sú prekročené limity dané Európskou úniou? Na záver sme zhodnotili, čo ponúka náš trh, čo sa týka záujmu o zdravie zákazníkov. Či stále prevažujú syntetické farbivá, ktoré sú stabilnejšie, lacnejšie, s veľmi vysokou farbivosťou, alebo naopak prešli výrobcovia na prírodné látky.

Litratúra:

1. SYROVÝ, V.: Tajemství výrobců potravin. Praha: Integrál, 2008, s. 10-14, ISBN:8090313795

**VORTEXOM ASISTOVANÁ MIKROEXTRAKCIA KVAPALINA–KVAPALINA
PRE STANOVENIE ORTUTI**

Tatiana Antolová

Školiteľ: RNDr. Jana Šandrejová, PhD.

*Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesová 11, 041 54 Košice*

Cieľom tejto práce bolo vypracovať analytickú metódu na báze vortexom asistovanej mikroextrakcie kvapalina–kvapalina pre stanovenie ortuti. Ide o celkovo sľubnú metódu, ktorá je spojená s rýchlou prípravou vzorky a je používaná v stopovej analýze. Jej aplikáciou sa predchádza nevýhodám, ktoré sú spojené s použitím tradičných extrakčných a mikroextrakčných metód a zároveň je jej výkonnosť oveľa vyššia. Optimálne podmienky boli: pH 2; 0,01 mol L⁻¹ KBr; 1×10⁻⁴ mol L⁻¹ AR 6B; 200 µl extrakčnej zmesi toluén a dichlóretán (4:1; v:v); vortex pri permanentnom miešaní, rýchlosti 1600 otáčok za minútu a dobe 100 sekúnd; l = 1 mm; λ = 550 nm. Hodnoty LOD a LOQ použitím VALLME boli určené v rozsahu 0,04 µg L⁻¹ a 1,09 µg L⁻¹ ortuti.

Literatúra:

1. K. Leopolda, M. Foulkes, P. Worsfold, Methods for the determination and speciation of mercury in natural waters—A review, *Anal. Chim. Acta* 663 (2010) 127–138.
2. E. Stanisz, J. Werner, H. Matusiewicz, Mercury species determination by task specific ionic liquid-based ultrasound-assisted dispersive liquid–liquid microextraction combined with cold vapour generation atomic absorption spectrometry, *Microchem. J.* 110 (2013) 28–35.

VYPRACOVANIE MIKROEXTRAKČNÝCH POSTUPOV PRE STANOVENIE JODIDOV

Veronika Bozóová¹

Školiteľ¹: doc. Vasil' Andruch, CSc.

*¹Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54*

Predkladaná práca sa zaoberá vývojom nového spôsobu stanovenia jodidu vo vodných vzorkách vortexom asistovanou mikroextrakciou kvapalnou fázou so spektrofotometrickou detekciou. Navrhovaná metóda stanovenia jodidu je založená na jeho oxidácii N-brómsukcinimidom v kyslom prostredí a následnom vytvorení iónového asociátu medzi trijodidovým aniónom a tetrabutylamóniovým kationom. Vzniknutý iónový asociát je extrahovaný do kvapky amylacetátu a spektrofotometricky stanovený pri 295 nm. Experimentálne podmienky boli optimalizované. Navrhnutá metóda stanovenia jodidu bola zvalidovaná a aplikovaná na analýzu reálnych vzoriek minerálnych vôd.

Litratúra:

1. S. Zaruba, A. B. Vishnikin, V. Andruch in Talanta 149 (2016) 110-116

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Ozimaničová Ivana, VEm, 2.r.:**
STANOVENIE TIOKYNÁTU METÓDOU SDME
ved. učiteľ: RNDr. Jana Šandrejová, PhD.

2. miesto: **Bc. Veronika Bozóová, AnCHm, 2.r.:**
VYPRACOVANIE MIKROEXTRAKČNÝCH POSTUPOV
PRE STANOVENIE JODIDOV
ved. učiteľ: doc. Mgr. Vasil Andruch, CSc.

3. miesto: **Bc. Anna Ballóková, AnCHm, 2.r.:**
OPTIMALIZÁCIA EXPERIMENTÁLNYCH PODMIENOK NA STANOVENIE
FOSFORU METÓDOU ICP-QMS
ved. učiteľ: doc. Ing. Viera Vojteková, PhD.

3. miesto: **Bc. Mária Hudáková, AnCHm, 2.r.:**
SLADIDLÁ AKO PRÍDAVNÉ LÁTKY V POTRAVINÁCH
ved. učiteľ: doc. RNDr. Katarína Reiffová, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ANORGANICKÁ CHÉMIA

**IÓNOVÉ KOMPLEXY PALÁDIA NA BÁZE DERIVÁTOV
8-HYDROXYCHINOLÍNU S KATIÓNMÍ ALKALICKÝCH KOVOV.**

Andrea Lükőová

Školiteľ¹: doc. RNDr. Ivan Potočnýák, PhD.

*¹ Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Predložená práca je zameraná na štúdium možností tvorby komplexných zlúčenín paládia s halogénderivátmi 8-hydroxychinolínu. V teoretickej časti je popísaná biologická aktivita komplexov platiny, paládia, 8-hydroxychinolínu a jeho derivátov. V experimentálnej časti sa uvádza príprava komplexov $\text{Kat}[\text{PdCl}_2(\text{XQ})]$, kde $\text{XQ} = 5\text{-chlór-7-jód-8-hydroxychinolín (CQ)}$ a $5,7\text{-dibróm-8-hydroxychinolín (dBrQ)}$ a $\text{Kat} = \text{K}^+$ a Cs^+ . Tieto zlúčeniny boli charakterizované infračervenou spektroskopiou, elementárnou a termickou analýzou. Taktiež bola študovaná stabilita pripravených zlúčenín v roztokoch DMSO a $\text{DMSO} + \text{H}_2\text{O}$ a následne aj ich antimikrobiálna a cytostatická aktivita.

Litratúra:

1. P. Vranec, et al., Journal of Inorganic Biochemistry 131 (2014) 37–46
2. H. Jiang, et al., Cancer Letters 312 (2011) 11–17

KOMPLEXY CYKLÁMU STOXICKÝMI KOVMI

Juraj Kopcík

Školiteľ¹: doc. RNDr. Zuzana Vargová PhD.

*¹ Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Otrava organizmov toxickými kovmi, ktoré sú v prírode kumulované vďaka ich značnej priemyselnej produkcii, je vážnym civilizačným problémom. Ako najúčinnějšía súčasná liečba sa využíva chelatačná terapia, ktorá je spojená s tvorbou komplexov, ktoré „neutralizujú“ toxicitu týchto kovov ich naviazaním do stabilných komplexných zlúčenín pomocou vhodných chelatačných činidiel. Ako chelatačné činidlá sa v týchto prípadoch používajú komerčne dostupne a dostatočne účinne látky na báze N-, S, a O-donorových ligandoch. Cieľom našej práce bolo študovať komplexotvorné vlastnosti kadmia a ortuti s makrocyclickým ligandom cyklámom (1,4,8,11-tetraazacyklotetradekán) ako potenciálnym chelatačným činidlom. Práca je rozdelená do dvoch základných častí: roztoková časť, v ktorej skúmame tvorbu komplexov vo vodnom roztoku potenciometricky a NMR titráciami, časť štúdia tuhej fázy kde sme pripravili kryštály týchto komplexov, ktoré sme následne charakterizovali pomocou RTG štruktúrnej analýzy, CHN elementárnou analýzou a infračervenou spektroskopiou.

Kľúčové slová: cyklám, chelatačné činidlá, kadmium, ortuť

Litratúra:

1. Xiangyang Liang and Peter J. Sadler: Chem. Soc. Rev., 2004, 33, 246-266

**KOMPLEXY VYBRANÝCH LANTANOIDOV
S O-FENYLÉNDIOXYDIACETÁTO LIGANDOM**

Katarína Harčárová¹

Školiteľ: prof. RNDr. Juraj Černák, CSc.¹

*¹Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

V predloženej práci sa popisujú známe komplexné zlúčeniny lantanoidov s *PDOA* (*PDOA* = *o*-fenyléndioxydiacetáto) ligandom. Pripravila sa nová polymérna koordinačná zlúčenina $[\text{Gd}(\text{PDOA})(\text{NO}_3)(\text{H}_2\text{O})_2]_n$ (**1**) za solvotermálnych podmienok. Pripravená látka bola identifikovaná chemickou CHN analýzou a infračervenou spektroskopiou. Výsledky monokryštálovej štruktúrnej analýzy **1** ukázali, že centrálny atóm Gd(III) je dekoordinovaný donorovými atómami kyslíka z mostíkovo-chelátového *PDOA* ligandu, chelátového nitráto ligandu a dvoch akva ligandov. Jednotlivé centrálné atómy Gd(III) sú prepojené do 1D štruktúry prostredníctvom *syn-anti* karboxylátových mostíkov $[-\text{Gd}-\text{O}-\text{C}-\text{O}-\text{Gd}-]$ z hexadentátneho *PDOA* ligandu. Výsledný 1D štruktúrny motív tak nadobúda podobu trojuholníkovej mriežky, v ktorej je každý vrchol trojuholníka obsadený jedným atómom Gd(III).

USPORIADANÉ NANOPÓROVITÉ MATERIÁLY AKO NOSIČE MOLEKÚL S BIOLOGICKÝM VÝZNAMOM

Bc. Lukáš Žid

doc. RNDr. Vladimír Zeleňák PhD.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v KE, Šrobárova 2, 041 54 Košice

Predkladaná práca sa zaoberá prípravou a charakterizáciou mezopórovitého materiálu SBA-15 a jeho použitie ako „drug delivery system“. Pre zlepšenie sorpčných vlastností sa jeho povrch modifikoval pomocou 3-aminopropylových skupín. Pripravené mezopórovité matrice boli charakterizované metódou adsorpcie/desorpcie dusíka, infračervenou spektroskopiou (IČ) a metódou termickej analýzy (TGA). Následne sa študoval potenciál pripravených mezopórovitých matric pre ich uplatnenie v podobe distribučných systémov uzatváraním nesteroidných protizápalových hydrofóbných liečiv tenoxikamu a isoxikamu do ich pórovitej štruktúry. Všetky pripravené distribučné systémy boli rovnako ako čisté nosiče charakterizované metódou adsorpcie/desorpcie dusíka, infračervenou spektroskopiou (IČ) a metódou termickej analýzy (TGA) s cieľom zistiť vplyv koncentrácie roztoku liečiva používaného pri impregnácii do mezopórovitých nosičov a vplyv modifikácie SBA-15 3-aminopropylovými skupinami na množstvo uzatvoreného liečiva. Následne bolo vykonané uvoľňovanie liečiva do fyziologického roztoku ako simulovanej telesnej tekutiny.

Litratúra:

1. KRESGE, C. T.- LEONOWICZ, M. E.- ROTH, W. J.- VARTULI, J. C.- BECK, J. S. Ordered mesoporous molecular sieves synthesized by a liquid-crystal template mechanism. *nature*, 1992, 359.6397: 710-712.
2. ZHAO, D.- FENG, J.- HUO, Q.- MELOSH, N.- FREDRICKSON, G. H.- CHMELKA, B. F.- STUCKY, G. D. Triblock copolymer syntheses of mesoporous silica with periodic 50 to 300 angstrom pores. *science*, 1998, 279.5350: 548-552.
3. GIRALDO, L. F.- LÓPEZ, B. L.- PÉREZ, L.- URREGO, S.- SIERRA, L.- MESA, M. Mesoporous silica applications. In: *Macromolecular symposia*. Wiley-Blackwell, 111 River Street Hoboken NJ 07030-5774 USA, 2007. p. 129-141.
4. JIA, L.- SHEN, J.- LI, Z.- ZHANG, D.- ZHANG, Q.- DUAN, C.- TIAN, X. Successfully tailoring the pore size of mesoporous silica nanoparticles: exploitation of delivery systems for poorly water-soluble drugs. *International journal of pharmaceutics*, 2012, 439.1: 81-91.

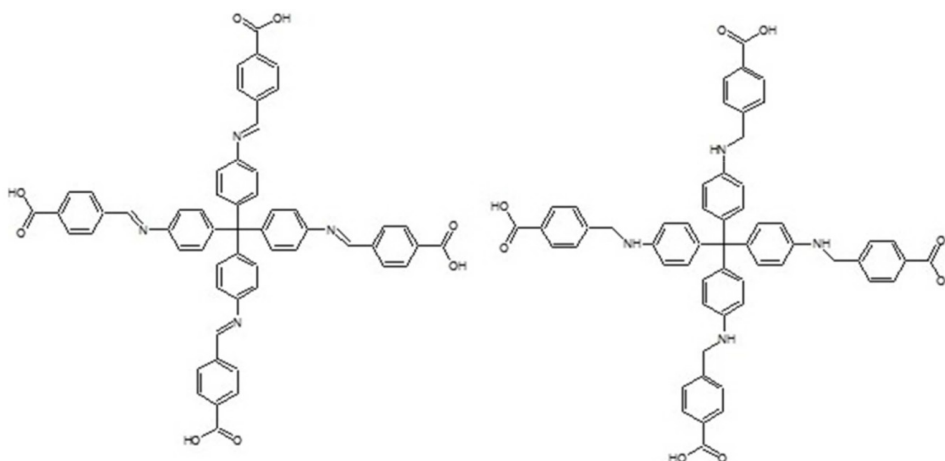
NÁVRH A SYNTÉZA TETRAÉDRICKÝCH LIGANDOV PRE PRÍPRAVU ZLÚČENÍN TYPU MOF

Nikolas Király

Školiteľ: Mgr. Miroslav Almáši, PhD.

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Metal-organic frameworks alebo MOF, možno definovať ako 3D koordinačné polyméry, ktoré sú zložené z organického polydentátneho ligandu a iónov kovu. Vhodnou voľbou týchto komponentov a reakčných podmienok, môžu vznikať pórovité 3D polyméry. Najdôležitejšie vlastnosti MOF-ov sú enormne veľké povrchy a vysoká pórovitosť. Vďaka týmto vlastnostiam nachádzajú svoje uplatnenie pri uskladnení a separácii plynov, katalýze, respektíve transporte liečiv.¹ Cieľom práce bolo vytvoriť postup a pripraviť tetraédrické karboxylové kyseliny u ktorých je známe, že preferenčne tvoria 3D siete imitujúce známe minerály ako diamant, alebo PtS. Z tohto dôvodu boli navrhnuté dve objemné karboxylové kyseliny: 4,4',4'',4'''-(4,4',4'',4'''-metántetrayltetrakis(benzén-4,1-diyl)tetrakis(azándiyl))tetrakis(metylén)tetra benzoovú (H4MIB) a kyselinu 4,4',4'',4'''-(4,4',4'',4'''-metántetrayltetrakis(benzén-4,1-diyl)tetrakis(azándiyl))tetrakis(metylén)tetrabenzoovú (H4MAB) (obr. 1). Po ich úspešnej syntéze, bola štruktúra tetrakarboxylových kyselín potvrdená pomocou infračervenej spektroskopie a nukleárnej magnetickej rezonancie. Tieto kyseliny boli následne použité ako spájace pri syntéze zlúčenín typu MOF. Syntéza koordinačných polymérov prebiehala hydro/solvotermálnou metódou s využitím kationov prechodných (Zn^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} , ...), ale aj vnútorne prechodných prvkov (Gd^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+} , ...).



Obr. 1 Štruktúra kyselín H4MIB a H4MAB v uvedenom poradí.

Literatúra:

1. S. Kitagawa, R. Kitaura, S. Noro. Chem. Int. Ed. 43, 2004, 2334-2375.

PRÍPRAVA, CHARAKTERIZÁCIA A POSTSYNTECKÁ MODIFIKÁCIA ZLÚČENINY NH_2 -MIL 101 (Fe) PRE KONTROLOVANÉ UVOĽŇOVANIE LIEČIVA

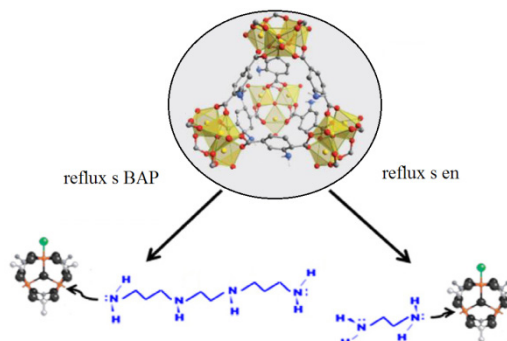
Peter Palotai

Školiteľ: Mgr. Miroslav Almáši, PhD.

Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

„Metal Organic Frameworks“ (MOFs) tiež známe ako koordinačné polyméry sú v súčasnosti atraktívne pre svoje zaujímavé vlastnosti v rôznych oblastiach vedy. V poslednej dobe sa našlo obrovské uplatnenie MOF materiálov v transporte liečiv. Jednou z najvýznamnejších vlastností je ich veľký vnútorný povrch. Základ zlúčeniny tvoria ióny kovu, ktoré slúžia ako uzly a organické ligandy, ktoré majú funkciu linkerov. Od voľby kovu a organického linkeru sa odvíjajú fyzikálne a chemické vlastnosti samotného MOF materiálu. Využitím týchto vlastností je možné ovplyvniť uvoľňovanie liečiva do organizmu.

Cieľom našej práce bolo sledovať uvoľňovanie liečiva za fyziologických podmienok modifikáciou funkčných skupín nosiča pri zmene pH prostredia. Syntetizovali sme už známy MOF, NH_2 -MIL 101 (Fe) vďaka jeho známej nízkej toxicite, ktorá je rozhodujúca pri aplikácii nosičov liečiv pre biomedicínske účely. Z pomedzi najčastejšie používaných prechodných kovov pri vytváraní MOF materiálov je železo nakoľko je súčasťou bioenzýmov prirodzene sa vyskytujúcich v ľudskom organizme. Taktiež organický linker 2-aminotereftalát, ktorý je súčasťou tejto štruktúry nejaví toxicitu. NH_2 -MIL 101 (Fe) sme modifikovali s etyléndiamínom (en) a s 1,2-bis(3-aminopropylamino)etánom (BAP), ktoré obsahujú vo svojej štruktúre rôzny počet amino skupín a tak ovplyvňujú rýchlosť uvoľňovania liečiva (obr. 1).[1] Do pórov nemodifikovaného a modifikovaného nosiča sme uzatvárali liečivo naproxén a sledovali jeho uvoľňovanie v rôznych časových intervaloch pri $\text{pH}=7$ a $\text{pH}=2$. Vzorky boli charakterizované pomocou infračervenej spektroskopie a adsorpciou didusíka. Množstvo uvoľneného liečiva vo fyziologickom prostredí bolo stanovené UV-VIS spektroskopiou.



Obr. 1 Modifikácia NH_2 -MIL 101 (Fe) s en a s BAP.

Literatúra:

1. Zubair Hasan, Eun-Jeong Choi, Sung Hwa Jhung, Adsorption of naproxen and clofibric acid over a metal–organic framework MIL-101 functionalized with acidic and basic groups, Chemical Engineering Journal 219 (2013) 537–544.

KOMPLEXOTVORNÉ VLASTNOSTI PYRIDYLFOSFÓNOVÝCH KYSELÍN SO ZINOČNATÝM BIOKOVOM

Bc. Silvia Sasková

Školiteľ: doc. RNDr. Zuzana Vargová Ph.D.

*Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

O zinku sa už v minulosti zistilo, že je potrebný pre normálny rast a vývoj cicavcov. Tento významný biokov plní v organizme viacero funkcií. Je prítomný v množstve metaloproteínov, podieľa sa na rôznych regulačných a metabolických pochodoch v organizme vrátane metabolizmu nukleových kyselín, proteosyntézy a stability bunecných membrán. V posledných rokoch je biokoordinačná chémia zinku sústredená na štúdium stabilných komplexných zlúčenín s cieľom získať vhodné modelové zlúčeniny pre zinočnaté enzýmy ako aj zlúčeniny s antimikrobiálnou aktivitou.

Cieľom mojej ŠVK práce bolo pripraviť a charakterizovať koordinačné zlúčeniny zinku na báze pyridylfosfónových kyselín ako potenciálnych antibakteriálnych prípadne antifungálnych látok. V experimentálnej časti boli sledované komplexotvorné vlastnosti pyridylfosfónových kyselín vo vodnom roztoku v závislosti od pH. Ďalšia časť výskumu bola zameraná na prípravu binárnych zlúčenín Zn^{2+} -2-PYPO a Zn^{2+} -3PYPO v tuhej fáze. Na charakterizáciu pripravených komplexov sme použili IČ spektroskopiu, RTG difrakciu a elementárnu analýzu.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Andrea Lükőová, ACHm, 2.r.:**
IÓNOVÉ KOMPLEXY PALÁDIA NA BÁZE DERIVÁTOV 8-HYDROXYCHINOLÍNU
S KATIÓNMAMI ALKALICKÝCH KOVOV

vedúci učiteľ: doc. RNDr. Ivan Potočný, PhD.

2. miesto: **Nikolas Király, CHb, 3.r.**
NÁVRH A SYNTÉZA TETRAÉDRICKÝCH LIGANDOV
PRE PRÍPRAVU ZLÚČENÍN TYPU MOF.

vedúci učiteľ: Mgr. Miroslav Almási, PhD.

3. miesto: **Bc. Silvia Saksová, ACHm, 2.r.:**
KOMPLEXOTVORNÉ VLASTNOSTI PYRIDYLFOSFÓNOVÝCH KYSELÍN
SO ZINOČNATÝM BIOKOVOM

vedúci učiteľ: doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA BIOCHÉMIA

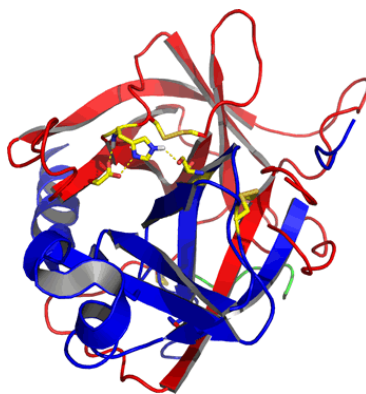
KATALYTICKÉ VLASTNOSTI CHYMOTRYPSÍNU V PRÍTOMNOSTI SOLÍ

Anna Kaňuková¹

Školiteľ: Erik Sedlák¹

¹Katedra Biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesová 11, 04151 Košice

Vlastnosti a správanie enzýmov sú ovplyvňované rôznymi fyzikálnymi parametrami, ako sú pH, teplota, tlak, prítomnosť solí v podobe iónov, ako aj samotná koncentrácia iónov, štúdiom vplyvu aniónov Hofmeisterovej série na stabilitu chymotrypsínu, enzýmu z rodiny serínových proteáz. Keďže vlastnosti tohto enzýmu sú známe, efekt solí môže byť v tejto súvislosti dobre popísaný. Pre štúdium Hofmeisterovho efektu sme vybrali štyri sodné anióny: kozmotropný sulfát, neutrálny chlorid a chaotropný bromid a chloristan. Ukázali sme, že tak stabilita ako aj katalytické vlastnosti, ako Michaelisova konštanta a maximálna rýchlosť reakcie koreluje s pozíciou aniónov v Hofmeisterovej sérii. Kozmotropný sulfát chymotrypsín stabilizuje a zároveň zvyšuje jeho maximálnu rýchlosť, zatiaľ čo chaotropné anióny majú opačný efekt na tieto vlastnosti. Ukázali sme, že tieto vlastnosti súvisia predovšetkým so s jednou vlastnosťou študovaných aniónov a to s ich hustotou náboja. Výsledky tejto práce môžu byť využité pri formulácii roztokov tak v základnom ako aj aplikovanom výskume.



Obr. 1 Štruktúra chymotrypsínu. Žltou farbou je znázornená katalytická triáda [1].

Litratúra:

1. <http://vitaminsupplementingredients.com/supplement-chymotrypsin-l-chymotrypsin/>
2. Sedlák E., Stagg L., Wittung-Stafshede P. (2008), Effect of Hofmeister ions on protein thermal stability: Roles of ion hydration and peptide groups?, *Arch. Biochem. Biophys.* 479, p. 96-73.

ROZKLAD PEROXIDU VODÍKA ELEKTRÓN-PRENÁŠAJÚCIMI MITOCHONDRIÁLNYMI PROTEÍNMI

Bc. Katarína Leňová

Školiteľ: MUDr. Andrey Musatov, DrSc.

*Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Mitochondriálny reťazec prenosu elektrónov je považovaný za hlavný zdroj vnútrobunkových reaktívnych foriem kyslíka (ROS, z angl. „reactive oxygen species“). Predchádzajúce štúdie odhalili, že ROS sú efektívne inhibítory komplexov prenosu elektrónov. K zníženiu poškodenia reaktívnymi formami kyslíka má mitochondria niekoľko dobre známych a efektívnych obranných enzýmov, akými sú superoxiddismutáza, glutatiónpoxidáza alebo kataláza. Navyše sa predpokladá, že jednotlivé mitochondriálne komplexy môžu byť zahrnuté do antioxidačnej obrany. Napríklad bolo ukázané, že cytochróm c oxidáza (CcO) ako aj cytochróm c, dokážu odstrániť peroxid vodíka, avšak mechanizmus takejto peroxidázovej/katalázovej aktivity nie je známy. V snahe objasniť mechanizmus, ktorým je CcO schopná eliminovať peroxid vodíka sme v tejto práci skúmali peroxidázovú/katalázovú aktivitu CcO, ktorá bola opracovaná chemickým denaturantom (guanidín hydrochloridom). Teoretická časť popisuje mitochondrii; ich úlohu ako „bunková elektráreň“, ale taktiež ako hlavný zdroj ROS. Ďalej sú opísané komplexy prenosu elektrónov, ROS a antioxidačné obranné mechanizmy. V experimentálnej časti bolo našim cieľom zistiť, ako destabilizácia hémových centier ovplyvňuje reakciu CcO s peroxidom vodíka. Potvrdili sme, že CcO je skutočne schopná rozložiť peroxid vodíka. Opracovanie CcO guanidín hydrochloridom malo za následok inhibíciu peroxidázovej/katalázovej aktivity. Účinok GdnCl bol závislý na čase a koncentrácii. Analýza spektrálnych zmien, vyvolaných účinkom GdnCl, nás viedla k záveru, že hlavným cieľom pôsobenia denaturantu na CcO je hém a_3 . CcO úplne stratila schopnosť odstraňovať peroxid vodíka, ak bol hém a_3 inhibovaný externým ligandom, kyanidom draselným. Taktiež naše výsledky naznačujú, že cytosólové a membránové domény CcO reagujú s GdnCl rôzne. Cytosólové domény boli ovplyvnené ako prvé, kým membránové (hydrofóbne domény) boli relatívne rezistentné chemickému denaturantu. Efekt GdnCl na stabilitu CcO ďalej naznačuje, že peroxidázová/katalázová aktivita patrí funkciám natívneho enzýmu, preto môže mať ochrannú úlohu proti oxidatívneho stresu *in vivo*.

INTERAKCIA CYTOCHRÓMU C SO ZMIEŠANÝMI MICELAMI

Kristína Krajčíková

Školiteľ: RNDr. Nataša Tomášková, PhD.

*Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Membránové proteíny nepracujú izolovane. Interakcia proteínov s lipidovou dvojvrstvou môže byť vysoko špecifická a často je dôležitá pre funkčnú a štruktúrnú integritu proteínu. Keďže micely vykazujú podobnosť s membránou vďaka svojej amfifilnej povahe, boli v tejto práci použité ako vhodné médium imitujúce membránu na skúmanie interakcií s cytochrómom c. Vzhľadom na záporný náboj, vyskytujúci sa na membráne *in vivo*, boli micely pripravené zmiešaním dvoch amfifilných látok v rôznych pomeroch, aby sa docielili podmienky s vlastnosťami bližšími prirodzenému prostrediu proteínu. Kombinované boli surfaktanty dodecylmaltozid a dodecylsírany sodný, ktorý bol použitý pre vnesenie náboja do systému. V práci bola analyzovaná kritická micelárna koncentrácia a rovnako aj veľkosť pripravených micel. Štruktúra a stabilita cytochrómu c so zmiešanými micelami bola študovaná s využitím absorpčnej spektrofotometrie a kruhového dichroizmu. Ďalej boli vykonané pozorovania vplyvu prostredia zmiešaných micel na katalytickú aktivitu cytochrómu c. Pochopiť a porozumieť štruktúrnym zmenám cytochrómu c by malo pomôcť lepšie pochopiť a porozumieť procesom, ktorých sa zúčastňuje pri transporte elektrónov pri oxidačnej fosforylácii a pri apoptóze.

VYSOKOCITLIVÉ APTASENZORY NA BÁZE G-KVADRUPLIXOV VOČI ŤAŽKÝM KOVOM

Nikola Ševčíková

Školiteľ: doc.RNDr.Viktor Viglaský, PhD

Konzultant: RNDr.Petra Krafčíková

*Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Gkvadruplexy patria medzi zaujímavé štruktúrne motívy medzi nukleovými kyselinami. Ich štruktúry sú termodynamicky stabilné. G-kvadruPLEXOVÉ štruktúry sú bohaté na guanín a ich sekundárna štruktúra pozostáva z planárnych guanínových tetrad stabilizovaných Hoogstenovými vodíkovými väzbami. Môžu byť vytvorené z DNA alebo RNA a v závislosti od smeru vlákien sa podľa konformácie delia paralelné alebo antiparalelné [1].

Ťažké kovy sú nebezpečné pre organizmus vzhľadom k tomu, že sú vysoko toxické. Vysoký potenciál majú kvadruPLEXY v oblasti biosenzorov [2]. Tieto štruktúry vykazujú vysokú afinitu a špecifitu voči niektorým nízkomolekulovým ligandom, čo z nich robí ideálnych kandidátov pri vývoji biosenzorov napríklad na detekciu ťažkých kovov [3].

Cieľom tejto práce bolo preštudovať využitím metódy kruhového dichroizmu interakcie vybraných G-kvadruPLEXOV s paralelnou a antiparalelnou konformáciou s ťažkými kovmi a porovnať ich s interakciami s dvojvláknovou DNA. Vybrané ťažké kovy majú negatívny ekologický dopad na životné prostredie a môžu zároveň negatívne pôsobiť aj na ľudské zdravie. Našou snahou bolo určiť, či dané štruktúry reagujú špecificky už na nízke koncentrácie vybraných kovov a zistiť, či by bolo možné využiť ich v budúcnosti pri vývoji biosenzorov.

Literatúra:

1. Huppert, Julian L. Structure, location and interactions of G-quadruplexes. FEBS Journal. 2010, Zv. 277, s. 3452–3458.
2. Ruttkay-Nedecky, Branislav, a iní. G-Quadruplexes as Sensing Probes. Molecules. 2013, Zv. 18, s. 14760-14779.
3. JAISHANKAR, Monisha, a iní. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. Interdiscip Toxicol. 2014, Zv. 2, 7, s. 60–72.
4. Ruttkay-Nedecky, Branislav, a iní. G-Quadruplexes as Sensing Probes. Molecules. 2013, Zv. 18, s. 14760-14779.
5. JAISHANKAR, Monisha, a iní. Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals. Interdiscip Toxicol. 2014, Zv. 2, 7, s. 60–72.

VPLYV POLYETYLÉNGLYKOLU NA ŠTRUKTÚRU G-KVADRUPLÉXOV

René Link

Školiteľ: doc. RNDr. Viktor Víglaský, PhD.¹

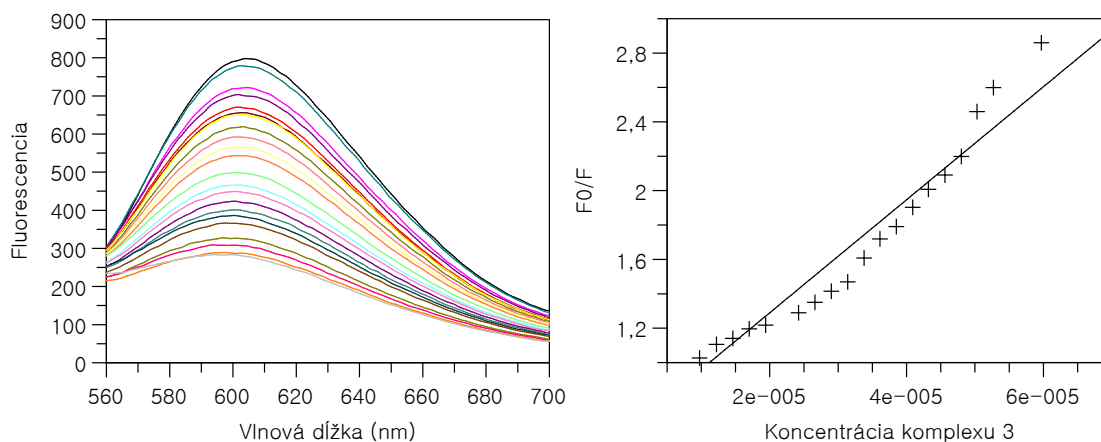
*¹Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice*

Sekvencie RNA alebo DNA bohaté na guanín majú schopnosť vytvárať štvorvláknové štruktúry nazývané G-kvadruplexy. G-kvadruplexy vznikajú stohovaním tetramérnych podjednotiek nazývaných G-kvartety. V G-kvartetoch sú štyri guaníny viazané planárne pomocou Hoogsteenovského párovania báz. Dôležitú úlohu pri ich vytváraní majú monovalentné ióny kovov (predovšetkým K⁺ a Na⁺) a sekvencie nukleotidov v slučkách, ktoré spájajú jednotlivé guanínové úseky [1]. Polyetylén glykol, je široko používaný pre jeho schopnosť rušiť konformáciu nukleových kyselín vrátane G-kvadruplexov. Presný mechanizmus, ktorým polyetylén glykol mení štruktúru stále nie je známy. Bolo pozorované, že polyetylén glykol riadi prechod medzi antiparalelnou, hybridnou a paralelnou konformáciou ľudskej telomérickej sekvencie na základe jeho schopnosti vytláčať vodu a teda pôsobiť dehydratujúco [2]. Táto práca predkladaná na ŠVK sa zameriava na štúdium koncentračného vplyvu polyetylén glykolu 200 na stabilitu G-kvadruplexov a vplyv sekvencie. Sústredili sme sa hlavne na sekvencie, ktoré tvoria tzv. slučky G-kvadruplexov, a to na tymidín a cytozín. Analýza bola uskutočnená využitím metódy kruhového dichroizmu a elektroforetickej metódy, ktoré nám dávajú komplexnú informáciu o štruktúre G-kvadruplexov.

ŠTÚDIUM INTERAKCIÍ KOMPLEXOV STRIEBRA S DNA

Bc. Štefan Levoča¹Školiteľ: RNDr. Danica Sabolová, PhD.¹
¹Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Táto práca sa zaoberá interakciami nových strieborných komplexov s biogénnymi ligandami a DNA. Bližšie sú popísané spôsoby viazania sa týmusovou DNA (ctDNA), ktoré boli študované pomocou UV-Vis spektroskopie, fluorescenčnej spektroskopie, kruhovým dichroizmom a inhibíciou topoizomerázy I. Interakcie medzi DNA a liečivami môžu spôsobiť chemické a konformačné zmeny a tým variácie chemických vlastností nukleotidov, ktoré sú detekované a vyhodnocované [1,2]. V praktickej časti sme skúmali interakcie nových komplexov s ctDNA aj pomocou fluorescenčného vytlačania etídium bromidu (EB) z komplexu s DNA. Vypočítané boli Stern-Volmerove zhášacie konštanty (K_{SV}) strieborných komplexov $[Ag(HGly)]NO_3$, $[Ag(NAD)_2]NO_3 \cdot H_2O$, $[Ag(HDIPIC)] \cdot 0,75H_2O$, $[Ag_3(INA)_3(HINA)]$, ktorých hodnoty sú v rozmedzí $0,021 \times 10^3 M^{-1} - 8,566 \times 10^3 M^{-1}$.



Obr. 1. A: Fluorescenčné emisné spektrum EB viazaného do DNA v absencii a v prítomnosti zvyšujúcej sa koncentrácie komplexu (3) ($0-242 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), $\lambda_{\text{ex}} = 510 \text{ nm}$, DNA ($325 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$), EB ($1 \mu\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) v Tris-HCl ($10 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$, pH = 7.4; $t = 20^\circ \text{C}$); B: Stern-Volmerova závislosť F_0/F od koncentrácie zhášača (3).

Literatúra:

1. Muhammad Sirajuddin, Saqib Ali, Amin Badshah: Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology. 124 (2013) 1-19
2. Pieter CA Bruijninx, Peter J Sadler: Current Opinion in Chemical Biology. 12 (2008) 197-206

VYUŽITIE APTAMÉROV DNA NA BÁZE G-KVADRUPLEXOV

Tatiana Trinkovičová

Školiteľ: doc. RNDr. Viktor Viglaský PhD.

Konzultant: RNDr. Petra Krafčíková

*Katedra biochémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Sekvencie DNA obohatené o guanozíny sú schopné vytvárať štvorvláknové štruktúry označované ako G-kvadruplexy. G-kvadruplexy môžu byť tvorené jedným alebo viacerými jednovláknovými oligonukleotidmi, známymi ako monoméry, diméry, triméry a tetaméry [1]. Aptaméry sú jednovláknové DNA alebo RNA sekvencie, obvykle 20 – 60 báz dlhé, ktorých terciárna štruktúra vykazuje vysokú väzbovú afinitu a špecifitu so širokou škálou molekulových cieľov, a to od malých molekúl až po makromolekuly či dokonca celé bunky [2]. G-kvadruplexové štruktúry sú jedným z rady štruktúr, ktorú sú schopné prijať aptaméry. Takéto štruktúry majú množstvo výhod: sú termodynamicky a chemicky stabilné, majú vyššiu odolnosť voči nukleázam oproti štandardným protilátkam. Syntetické DNA aptaméry zložené z Gkvadruplexov zvyčajne obsahujú aj nosné sekvencie, ktoré umožňujú imobilizáciu na pevné substráty a slúžia ako rozpoznávací prvok v biosenzoroch. Táto nosná časť má za následok širšie štrukturálne rozmanitosti aptamérov prostredníctvom aptamérnych dimérov [1].

Cieľom tejto práce bolo popísať využitie a vlastnosti aptamérov, ich terapeutický a medicínsky význam. Snažili sme sa preskúmať vplyv špecifických ligandov na stabilitu aptamérov, ktoré obsahujú G-kvadruplexovú štruktúru. Využité boli metódy ako je CD spektroskopia a polyakrylamidová gélová elektroforéza.

Literatúra:

1. V. Viglaský a T. Hianik, „Potential uses of G-quadruplex-forming aptamers,“ *General Physiology and Biophysics*, zv. 32, pp. 149-172, 2013.
2. B. Liu, J. Zhang, J. Liao, J. Liu, K. Chen, G. Tong, P. Yuan, Z. Liu, Y. Pu a H. Liu, „Aptamer-Functionalized Nanoparticles for Drug Delivery,“ *Journal of Biomedical Nanotechnology*, zv. 10, pp. 3189-3203, 2014.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Kristína Krajčíková, BICHm, 2.r.:**

INTERAKCIA CYTOCHRÓMU C SO ZMIEŠANÝMI MICELAMI

ved. učiteľ: RNDr. Nataša Tomašková, PhD.

2. miesto: **Bc. Katarína Leňová, BICHm, 2.r.:**

**ROZKLAD PEROXIDU VODÍKA ELEKTRÓN-PRENÁŠAJÚCIMI
MITOCHONDRIÁLNYMI PROTEÍNMI**

ved. učiteľ: MUDr. Andrey Musatov, DrSc.

3. miesto: **Bc. René Link, BICHm, 1.r.:**

VPLYV POLYETYLÉNGLYKOLU NA ŠTRUKTÚRU G-KVADRUPLÉXOV

ved. učiteľ: doc. RNDr. Viktor Víglaský, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA FYZIKÁLNA CHÉMIA

VODIVÉ KOMPOZITNÉ MATERIÁLY POUŽÍVANÉ V LÍTIUM-IÓNOVÝCH BATÉRIACH

Dominika Capková

Školiteľ: RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.

*Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

V súčasnosti sa batérie využívajú vo všetkých prenosných elektronických prístrojoch a v rôznych ďalších zariadeniach. Vzhľadom na narastajúce nároky spotrebiteľov je potrebné batérie dostať na novú vyššiu úroveň. Najvýhodnejšími batériami sú Li-iónové batérie. Nie len kvôli kapacite, ale aj vysokému napätiu, životnosti a nízkej hmotnosti. Práca je venovaná charakteristike batérií, používaným materiálom na báze uhlíka a polymérnym materiálom. Cieľom experimentálnej časti je pripravenie kompozitného povlaku polypyrolu s nanotrubičkami na vodivej polyetylénovej fólii a na hliníku so zámerom zvýšenia vodivosti prúdového zberača v Li-iónovej batérii. Opísaný je postup prípravy povlaku cyklickou voltampérometriou (CV). Na overenie zvýšenej vodivosti a vylučovania polypyrolu, vplyvom nanotrubičiek, sme merali elektrochemickú impedančnú spektroskopiu (EIS) a získali sme Nyquistove krivky.



Obr. 1. Mikrosnímky polypyrolu vylúčeného z roztoku s koncentráciou 0,5 M Py pri pH 3,3 po 10 cykloch s rýchlosťou scanu 0,02 V/s, vpravo bez prídavku nanotrubičiek, vľavo s prídavkom nanotrubičiek

Pridaním nanotrubičiek do roztoku bol povlak kompaktnejší, hrubší a vodivosť sa zvýšila. Najhrubšia vrstva polypyrolu bez výrazných aglomerátov vznikla po pridaní nanotrubičiek a okyslení roztoku.

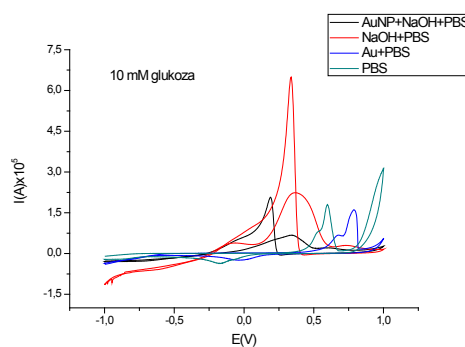
ELEKTROCHEMICKÁ DETEKCIA INZULÍNU NA ZLATÝCH MIKROELEKTRÓDACH

Bc. Jana Hovancová

Doc. RNDr. Renáta Oriňaková DrSc.

*Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Rozhodujúcu úlohu pri premene sacharidov majú bunky Langerhansových ostrovčiek pankreasu a ich hormóny. Inzulín je hormón, ktorý podporuje ukladanie glukózy do zásoby, predovšetkým v pečeni. [1] Diabetes mellitus je skupina metabolických ochorení charakterizovaných hyperglykémiou, vznikajúcou v dôsledku porúch inzulínovej sekrécie, porúch účinku inzulínu v cieľových tkanivách alebo kombinácia oboch možností. [2] Inzulín sa produkuje v B-bunkách Langerhansových ostrovčiek v pankrease. Transplantácia ostrovčiek pankreasu je liečebný postup, ktorý sa používa pri liečbe diabetes mellitus, v prípade, že nie je možné udržiavať hladinu inzulínu vo vhodnom rozsahu. Nevýhody spojené s transplantáciou B-buniek, ako napríklad užívanie imunosupresív, je možné odstrániť využitím enkapsulácie B-buniek. Encapsulácia predstavuje ochranu pred pôsobením imunitného systému. Tento systém dovoľuje prechod glukózy, inzulínu, živín a odpadových látok, ale zabráňuje prechodu buniek imunitného systému a protilátok. [3] Detekcia glukózy a inzulínu je veľmi dôležitá pri vyhodnocovaní experimentu enkapsulácie. Taktiež je detekcia inzulínu a glukózy dôležitá pre klinické účely na vyvinutie efektívnych a presných senzorov. Hlavným cieľom mojej práce bolo nájsť optimálne podmienky pre presné a rýchle stanovenie glukózy a inzulínu pomocou metódy cyklickej voltampérometrie na zlatých mikroelektrodách. Bolo zohľadnených niekoľko faktorov, ako napríklad pH, rýchlosť polarizácie a zloženie elektrolytu.



Obr. 1. Porovnanie cyklických voltampérogramov nameraných pri rôznych experimentálnych podmienkach

Literatúra:

1. Stefan Silbernagl, Agamemnon Despopoulos. 1993. 2. české vydanie. Praha: Grada Avicenum, 1993, 246-248. ISBN 80-85623-79-X
2. Martin Haluzík a kol. 2013. 2. vydanie. Praha: Mladá fronta a. s., 2013. ISBN 978-80-204-2880-6
3. Hae Kyung Yang, Kun-Ho Yoon. Jour. of Diab. and Its Com. 2015, 29, 737-743.

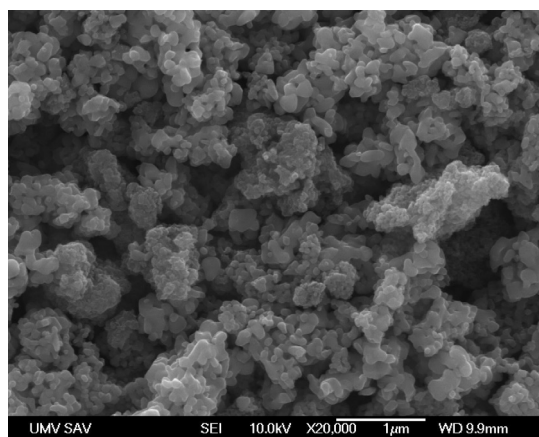
KOMPOZITNÉ MATERIÁLY A ICH VYUŽITIE NA PREMENU SLNEČNEJ ENERGIE

Bc. Katarína Gavalierová

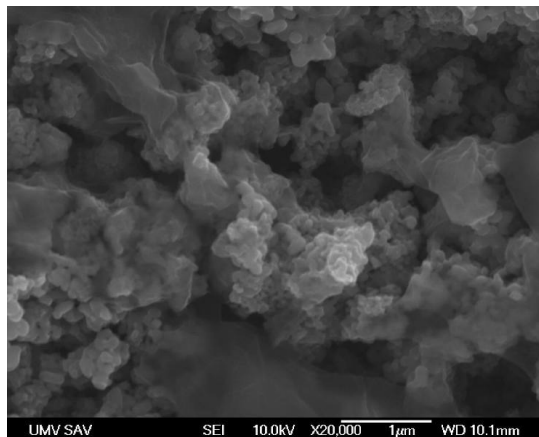
Školiteľ: RNDr. Andrea Straková Fedorková, PhD.

*Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Dopyt po jednoduchých a lacných materiáloch, ktoré disponujú výhodnými vlastnosťami, je čoraz väčší. Táto diplomová práca sa zaoberá kompozitnými materiálmi aplikovanými v solárnych článkoch na premenu slnečného žiarenia. V teoretickej časti sa venujem stručnej charakteristike slnečného žiarenia a samotnej premeny na elektrickú energiu. Rozoberám problematiku solárnych článkov, ich klasifikáciu a možné alternatívne materiály, ktoré v nich môžu byť použité. Cieľom praktickej časti práce bolo pripraviť a otestovať kompozitné materiály na báze uhlíka. Tieto materiály boli pripravené pridaním nanotrubičiek (MWCNTs) a/alebo grafén oxidu (GO) k aktívnemu materiálu katódy, alebo do elektrolytu. Na elektrochemickú charakterizáciu sme použili metódy ako volt-ampérová charakteristika a elektrochemická impedančná spektroskopia a štruktúru vzoriek sme sledovali pomocou elektrónového mikroskopu. Zistili sme, že prídanie GO a MWCNTs naozaj zlepšilo faktor plnenia a výrazne znížilo odpor vzoriek, ktoré ich obsahovali.



Obr. 1. Snímka ITO sklička s TiO₂ vrstvou vytvorená elektrónovým mikroskopom, zväčšenie 20 000x



Obr. 2. Snímka ITO sklička s vrstvou TiO₂ + GO pridaný do elektrolytu vytvorená elektrónovým mikroskopom, zväčšenie 20 000x

Litratúra:

1. Hoppe, H. – Sariciftci, N.S. 2004. Organic solar cells: An overview.
2. Kalyanasundaram, K. – Grätzel, M. 2009. Efficient Dye-Sensitized Solar Cells for Direct Conversion of Sunlight to Electricity.

**NANOROZMERNÉ KATALYZÁTORY
PRE PYROLÝZNU KONVERZIU METÁNU NA VODÍK**

Katarína Sisáková

Školiteľ¹: Prof. RNDr. Andrej Oriňák, PhD

*Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Práca prezentuje využitie uhlíkových nanotrubičiek ako báz pre katalyzátory v pyrolýznej konverzii metánu na vodík. Objektom skúmania sú možnosti naviazania kovov na povrch uhlíkových nanotrubičiek so zameraním na kovy železo a kobalt. Uhlíkové nanotrubičky slúžia ako vynikajúce nosiče kovov. Táto práca sa zameriava na katalytický rozklad metánu na vodík a uhlík s využitím nanorozmerných katalyzátorov, tvorených monometalickými a bimetalickými kovmi. Všetky podporované bimetalické kovy Fe-M (M=Pd, Ni, Co) znižujú teplotu rozkladu metánu na 400-500°C v porovnaní s nekatalyzovaným termickým rozkladom, ktorý prebieha nad 900°C. Najčastejšie sa vodík vyrába reformovaním alebo parciálnou oxidáciou metánu na produkciu plynov, ktorá je sprevádzaná vedľajšou reakciou („water-gas shift reaction), pri ktorej dochádza ku konverzii CO na CO₂ a je sprevádzaná čistiacimi alebo separačnými postupmi. [1] Katalyzovaný termický rozklad vodíka predstavuje environmentálnejší spôsob syntézy vodíka bez produkcie oxidu uhličitého. V samotnom pyrolýznom procese bez použitia katalyzátora je maximálna výťažnosť pár desiatín percenta. Aplikáciou katalyzátora sa výrazne zvyšuje výťažok vodíka. [2] V tejto práci sú zhrnuté teoretické poznatky spôsobu naviazania kovu na nosiči-uhlíkovej nanotrubičke pri heterogénnej katalýze.

Literatúra:

1. *. D. P. ., a. G. P. H. §. Naresh Shah, „Hydrogen Production by Catalytic Decomposition of Methane,“ Energy Fuels, p. 1528–1534, 3 november 2001.
2. O. A. Oriňáková R, Využitie uhlíkových nanotrubičiek v produkcii a uskladnení vodíka, Košice: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach EQUILIBRIA s.r.o., 2011.

DYNAMICKÉ VYLUČOVANIE FUNKČNÝCH NANORozMERNÝCH POVRCHOV DO MIKROKAPILÁRY

Bc. Marek Hruška

Prof. RNDr. Andrej Oriňak PhD.

Prírodovedecká fakulta, Ústav chemických vied, Katedra fyzikálnej chémie

V súčasnosti predstavuje príprava nanorozmerných substrátov s definovanou funkcionalitou významný prínos k rozvoju vedy v oblasti nanotechnológií. Rôzne typy nanoskopických povrchov ponúkajú využitie pre rozličné aplikácie, ako sú separácia a detekcia molekúl alebo buniek, katalýza reakcií alebo aj syntéza molekúl. Integrácia jednej alebo viacerých funkcií nanorozmerných povrchov do miniaturizovaných zariadení spája výhody funkcie a miniaturizovaného systému [1]. V práci bolo testované vylučovanie strieborného nanorozmerného povrchu metódou bezprúdového chemického vylučovania katalyzovaného teplotou do fluorovanej etylénovej propylénovej (FEP) kapiláry s priemerom 800 μm a polydimetylsiloxánovej (PDMS) kapiláry s priemerom 500 μm . V závislosti od zmeny prietoku roztoku elektrolytu a doby vylučovania povrchu sa menili aj vlastnosti povrchov ako sú: veľkosť častíc a ich morfológia. Zistilo sa, že s vyššou hodnotou prietoku (nad 50 $\mu\text{l}/\text{min}$) a pri vyššej dobe vylučovania dochádzalo v prípade PDMS kapiláry k odlupovaniu depozitovaného strieborného povrchu. Simulácia mikrofluidných systémov pomocou modifikácie kapilár s malým priemerom nanorozmernými povrchmi predstavuje metódu štúdia správania sa funkčných nanoskopických povrchov a fluidov v takýchto zariadeniach pred ich následným využitím v rôznych oblastiach vedy.

Prietok [$\mu\text{l}.\text{m}^{-1}$]	Priemerný počet častíc	Priemerná hodnota ferretovho priemeru [nm]
10	1409	397
20	2673	207
30	709	530
40	1691	183

Literatúra:

1. ORIŇAK, A. – ORIŇAKOVÁ, R. – FEDORKOVÁ, A. 2012 Nanotechnológie. Košice: PF Univerzita P.J. Šafárika, 2012. 272 s. ISBN 978-80-7097-958-7

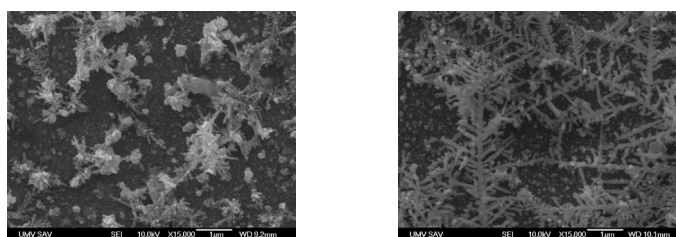
VPLYV SAMOUSPORIADANÝCH MONOVRSTIEV NA MORFOLÓGIU STRIEBORNÝCH NANOROZMERNÝCH VRSIEV

Michal Varga

Školiteľ¹: Prof. RNDr. Andrej Oriňak. PhD.

Samousporiadané monovrstvy (SAM) preukázali v rámci chémie povrchov svoj význam, ponúkajú mnoho spôsobov modifikovať nanorozmerný povrch a overiť jeho homogenitu. SAM, ktoré sú aplikované priamo na povrch môžu značne ovplyvniť jeho morfológiu. Práve preto boli SAM skúmané z rôznych uhlov pohľadu a v širokom zastúpení aplikácií [1].

SAM sú formované adsorpciou amfifunkčných molekúl, ktoré pozostávajú z dvoch častí. Jedna z nich má vysokú afinitu k atómom kovu, ktoré tvoria nanorozmerný substrát. Druhá časť je tvorená postranným reťazcom, ktorý je možné funkcionalizovať podľa požadovanej aplikácie povrchu v budúcej praxi [2]. Z pohľadu štruktúry substrátu, na ktorú je zameraný aj tento výskum, majú SAM tri časti, kde na oboch koncoch molekuly sa nachádza skupina s vysokou afinitou k skúmanému povrchu a v strede sa nachádza hydrofóbná časť (alkyl). Existuje niekoľko spôsobov prípravy SAM ako aj spôsobov prípravy nanoštrukturovaných povrchov. Napriek tomu, len málo z nich, ak vôbec nejaký, bolo použitých v kombinácii, preto je aplikácia SAM na nanoštrukturovaný povrch so zámerom zmeniť takto jeho nasledujúce vlastnosti revolučnou a potenciálne využívanou metódou v praxi z dôvodu opakovateľnosti, reprodukovateľnosti a v neposlednom rade nižších nákladov na prípravu nanorozmerných substrátov určených na ďalšie použitie. V rámci tohto výskumu bolo vylučovanie striebra bezprúdové, následne boli povrchy modifikované SAM z hexán-1,6-ditiolu a striebro bolo znovu nanosené rovnakou metódou. Povrchy boli skúmané elektrónovým mikroskopom a bol na nich zmeraný kontaktný uhol za účelom zistenia vplyvu SAM na druhú vrstvu striebra.



Koncentrácia SAM: 10^{-3} M Koncentrácia SAM: 10^{-5} M

Obr. 1. Rozdiel v štruktúre povrchu pri rôznych koncentráciách SAM

Literatúra:

1. Ulman, Abraham. "Formation and structure of self-assembled monolayers." "Chemical reviews 96.4 (1996): 1533-1554.
2. Ulman A., An Introduction to Ultrathin Organic Films From Langmuir-Blodgett to self-assembly; Academic Press: Boston, 1991, and references therein.

**UŽITOČNÉ CHEMIKÁLIE PRIPRAVENÉ
PYROLÝZNOU DEGRADÁCIOU POLYMÉROV**

Natália Podrojková

Školiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňák PhD.

*Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice*

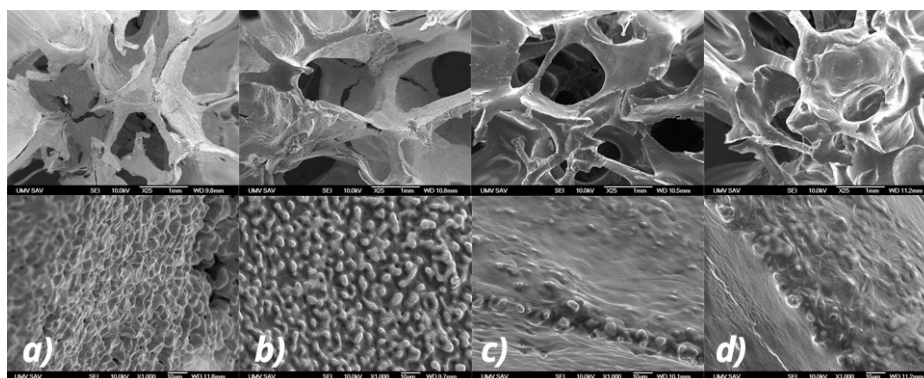
Polyméry, ako chemické zlúčeniny zložené z mnohých opakujúcich sa jednotiek, sú materiálmi s výbornými fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami, ktoré sa denne využívajú nielen v rôznych priemyselných odvetviach, ale aj v domácnostiach a v bežnom živote. Ich obrovská spotreba vytvára otázku, čo s použitým materiálom a ako ho recyklovať. Jedným z polymérnych materiálov je aj polymetylmetakrylát, PMMA, ktorý je 100% recyklovateľný na metylmetakrylát, MMA. Procesom, ktorým sa docieli vznik monoméru, je pyrolýzna degradácia, čo je dej, pri ktorom sa organická molekula, pozostávajúca z atómov uhlíka a vodíka, rozkladá na niekoľko fragmentov (pyrolýznych produktov), ktoré majú menšiu molekulovú hmotnosť ako pôvodná molekula. Produktom pyrolýzy však nie je len monomér, reakciou vzniknú aj sekundárne produkty. Ich množstvo možno ovplyvniť výberom vhodných podmienok, z ktorých bola práve v tejto práci na štúdium zvolená teplota pyrolýzy v rozsahu 700 až 800°C a nanorozmerný katalyzátor na báze ZnO. Produkty jednotlivých procesov, ktoré boli zaznamenané unikátnym kombinovaným systémom pyrolýzny injektor-plynová chromatografia a identifikované hmotnostným spektrometrom, sa následne porovnali pre lepšie pochopenie mechanizmu, s cieľom zistiť, ktoré podmienky sú vhodnejšie pre vznik sekundárnych produktov a ďalších cenných látok.

Výsledky analýz poukazujú, že pri vyššej teplote sú v reakčnej zmesi, okrem vetvených uhl'ovodíkov, prítomné aj aromatické uhl'ovodíky ako benzén a toluén. Porovnanie množstva monoméru je dokumentované pri rôznych podmienkach pyrolýznej degradácie.

SPEKANÉ BIODEGRADOVATEĽNÉ MATERIÁLY NA BÁZE ŽELEZA

Radka Gorejová*Školiteľ: doc. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.**Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice*

Ortopedické zariadenia vyrobené z biodegradovateľných materiálov sa v poslednej dobe stali zaujímavou alternatívou k trvalým ortopedickým implantátom. Tie sú v súčasnosti vyrábané z titánu, nehrdzavejúcej ocele, kobaltu a zliatin chrómu [1] a medzi ich najväčšie nevýhody patrí potreba sekundárnych chirurgických zákrokov na ich odstránenie a nevhodné mechanické vlastnosti. V tejto práci sa zaoberám prípravou kovových celulárnych štruktúr na báze železa pripravených metódou práškovej metalurgie. Na celulárne Fe vzorky bol nanášaný polymérny film z polyetylénglykolu (PEG) v koncentráciách 5, 10 a 15 hm. %/l. S nárastom množstva PEG povlaku bolo pozorované vyhládzanie povrchu, zníženie jeho drsnosti a nehomogénosti (Obr. 1). Korózne správanie takto pripravených vzoriek bolo študované formou statickej korózie a dynamickej korózie v Hankovom roztoku. Všetky vzorky pokryté polymérnym filmom vykazovali väčšiu rýchlosť degradácie ako Fe vzorky bez PEG povlaku. Najvyššiu rýchlosť degradácie dosahovali štruktúry pokryté PEG v koncentrácii 10 hm. %/l.



Obr. 1. SEM snímky povrchu pripravených celulárnych materiálov:
a) Fe b) Fe+ 5 hm. % PEG c) Fe + 10 hm. % PEG d) Fe + 15 hm. % PEG

Litratúra:

1. Q. Chen, G. A. Thouas: Mater. Sci. Eng. 87 (2015) 1-57.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Bc. Jana Hovacová, FYCHm, 1.r.:**
ELEKTROCHEMICKÁ DETEKCIA INZULÍNU
NA ZLATÝCH MIKROELEKTRÓDACH

ved. učiteľ: doc. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc.

2. miesto: **Radka Gorejová, CHb, 3.r.:**
SPEKANÉ BIODEGRADOVATEĽNÉ MATERIÁLY NA BÁZE ŽELEZA

ved. učiteľ: doc. RNDr. Renáta Oriňáková, DrSc.

3. miesto: **Natália Podrojková, CHb, 3.r.:**
UŽITOČNÉ CHEMIKÁLIE PRIPRAVENÉ PYROLÝZNOU DEGRADÁCIOU
POLYMÉROV

ved. učiteľ: prof. RNDr. Andrej Oriňák, PhD.

ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA I.

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA II.

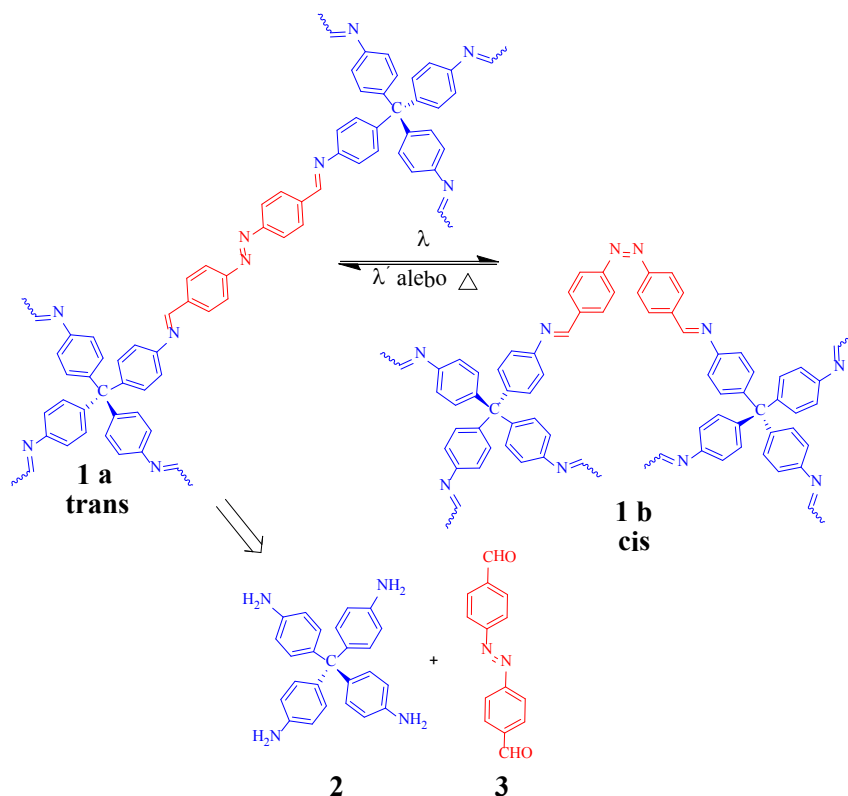
SPÔSOBY PRÍPRAVY 3D ORGANICKÝCH POLYMÉROV

Eva Kováčová

Školiteľ: RNDr. Martin Walko, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Organické kovalentné polyméry (COF - covalent organic frameworks) sú kryštalické porézne organické makromolekuly, v ktorých sú atómy (B, C, O, N, Si) spojené silnými kovalentnými väzbami. Vďaka svojim jedinečným vlastnostiam vykazujú široké praktické využitie, a to v skladovaní plynov, adsorpcii, katalýze a v optoelektronickej oblasti, avšak zatiaľ skôr len na teoretickej úrovni. Táto práca sa zameriava na rôzny spôsob syntéz 3D COFov, ako aj odlišný počet polymerizačných reverzibilných reakcií, používaných na ich prípravu. V práci je popísaná príprava novo nasyntetizovaných 3D COFov typu Schiffovej bázy ($\text{---}=\text{N---}$), obsahujúcich fotochrómne jednotky, solvotermálnou syntetickou metódou.



Obr. 1: Retrosyntetická analýza COFu. Trans (1a) a cis (1 b) geometrické izoméry COFu.

Litratúra:

1. Ding, S.Y.; Wang, W. *Chem. Soc. Rev.*, 2012.

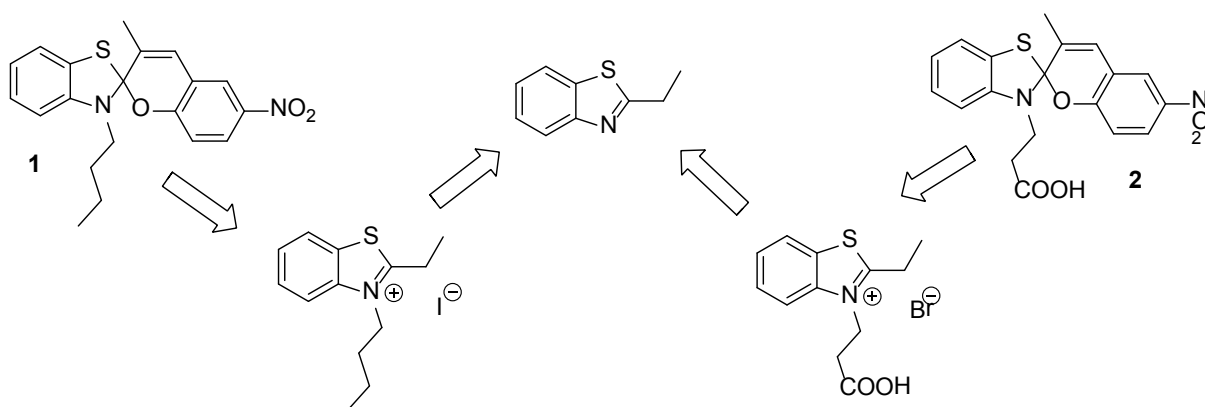
SPIROPYRÁNOVÉ MOLEKULOVÉ PREPÍNAČE INTERAGUJÚCE S DNA

Bc. Frederika Ivanocová

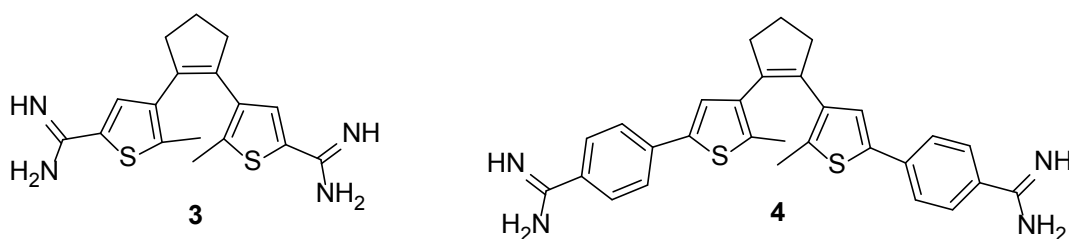
Školiteľ: RNDr. Martin Walko, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta, Moyzesová 11, Košice, 041 54

V predkladanej práci sa budeme zaoberať spiropyránmi, ktoré sú známe svojimi fotochromickými vlastnosťami a sú veľmi užitočné fotoprepínače, ktoré majú schopnosť interagovať s DNA, pričom mnohé z nich sú perspektívne svetlocitlivé materiály pre optický záznam dát. Táto práca popisuje syntézu spiropyránov **1** a **2**, ktoré sa líšia reťazcom na dusíku a obe vychádzajú z 2-aminotiofenu (Obr. 1). Súčasťou diplomovej práce je štúdium syntéz diamidínových diaryleténov, **3** a **4** (Obr. 2), vychádzajúc z 2-chloro-5-metyltiofenu.



Obr. 1 Retrosyntéza prípravy spiropyránov



Obr. 2 Pripravené diaryletény

Litratúra:

1. Lukanyov, B.S.; Lukyanova, M.B. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*, 2005, 41, 3

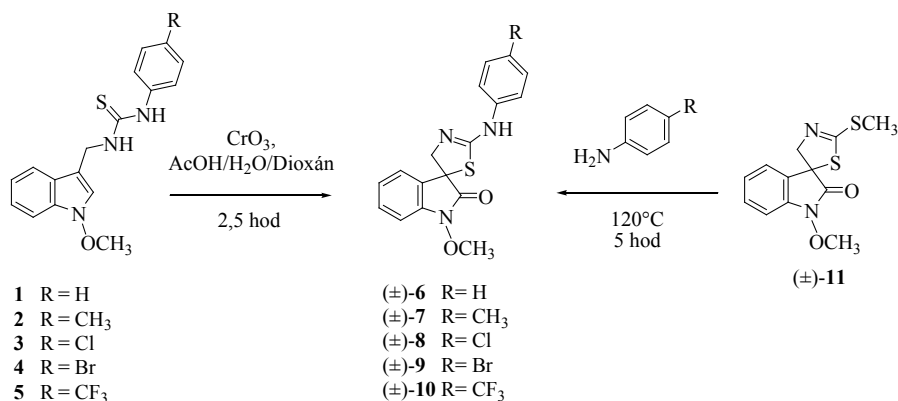
ŠTÚDIUM SYNTÉZY A PROTINÁDOROVEJ AKTIVITY RACEMICKÝCH A ENANTIOMÉRNE ČISTÝCH 2'-AMINOANALÓGOV INDOLOVÉHO FYTOALEXÍNU 1-METOXYSPIROBRASINÍNU

Ivana Ivancová¹

Školiteľ¹: Mariana Budovská

¹Katedra organickej chémie Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Indolové fytoalexíny sú štruktúrne jedinečné prírodné produkty izolované z rastlín čeľade *Brassicaceae* (*Kapustovité*).¹ Práca sa zaoberá štúdiom syntézy racemických a enantioméne čistých 2'-aminoanalógov indolového fytoalexínu 1-metoxyspirobrasinínu. Racemické 2'-aminoanalógy 1-metoxyspirobrasinínu ($\pm$)-**6-10** boli získané oxidačnou cyklizáciou tiomočovín **1-5** s CrO_3 ako cyklizačným činidlom a výmenou SCH_3 skupiny 1-metoxyspirobrasinínu [$\pm$]-**11**] v polohe 2' zahrievaním v prítomnosti zodpovedajúceho anilínu. Brómcyklizáciou 1-metoxybrasinínu v prítomnosti objemného sekundárneho alkoholu boli pripravené chirálne 1-metoxyspirobrasinolmentylétery a následne boli oxidované pomocou PCC za vzniku zodpovedajúceho (*S*)-(-)- a (*R*)-(+)-**11**. Zlúčeniny (*S*)-(-)- a (*R*)-(+)-**6-10** boli syntetizované zahrievaním (*S*)-(-)- a (*R*)-(+)-**11** v príslušnom anilíne. Pre všetky pripravené enantioméry (*S*)-(-)- a (*R*)-(+)-**6-10** boli namerané ECD spektrá, potvrdzujúce ich enantiométny vzťah a ich enantiométna čistota bola určená pomocou ^1H NMR s chirálnym posunovým činidlom (*R*)-(+)-1,1'-bi-2-naftolom v C_6D_6 . Niektoré z pripravených racemických 2'-aminoanalógov 1-metoxyspirobrasinínu prejavili antiproliferačnú aktivitu voči vybraným testovaným rakovinovým bunkovým líniam.



Obr. 1. Príprava 2'-aminoanalógov 1-metoxyspirobrasinínu ($\pm$)-**6-10**.

Táto práca vznikla za podpory VEGA grantu 1/0954/12 a VEGA 1/0322/14.

Litratúra:

1. M. S. C. Pedras, E. E. Yaya, E. Glawischnig: Nat. Prod. Rep. 28 (2011) 1381.

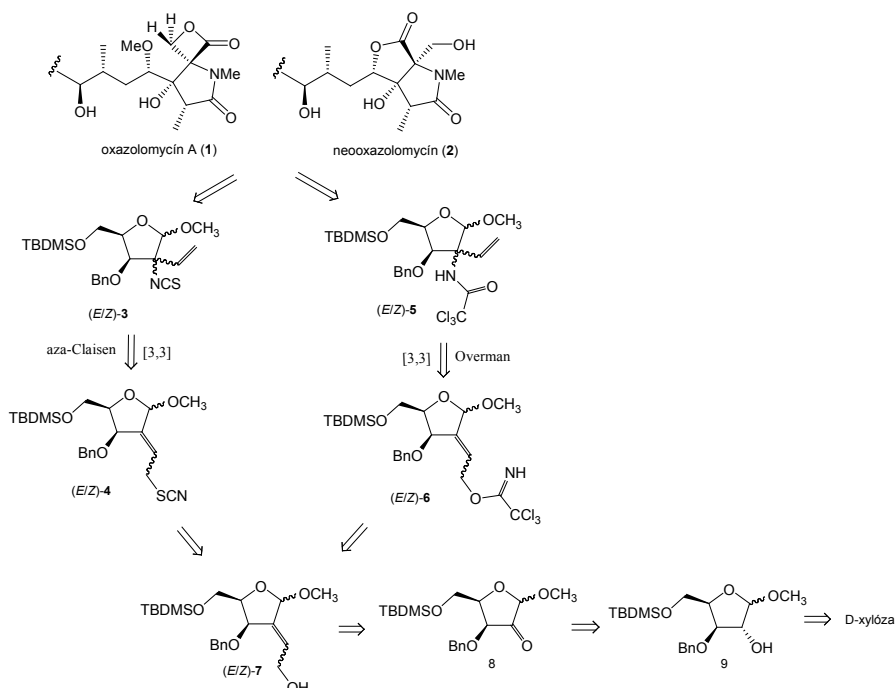
ŠTÚDIUM SYNTÉZY LAKTÓN-PYROLIDÍNOVEJ ČASTI
OXAZOLOMYCÍNU A A NEOOXAZOLOMYCÍNU

Bc. Janette Fedáková

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

 Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Oxazolomycíny sú prírodné látky majúce jedinečnú spirocyklickú β -laktón- γ -laktám alebo γ -laktón- γ -laktám oxazol-polyénovú štruktúru. Tieto zlúčeniny vykazujú rozsiahle antibakteriálne, protivírusové účinky, ale aj in vivo protinádorovú aktivitu. Ich zaujímavá štruktúra a biologické účinky prilákali značnú pozornosť viacerých výskumných skupín, ktoré študovali β -laktón- γ -laktámové a γ -laktón- γ -laktámové jadro, ale taktiež aj polyénový segment oxazolomycínov. Táto práca sa zaoberá stereoselektívnou syntézou pokročilých intermediátov **3** a **5** pre prípravu laktón-pyrolidinónovej časti enantiomérov oxazolomycínu A **1** a neooxazolomycínu **2** s využitím [3,3]-sigmatropných prešmykov, pričom syntéza vychádza z D-xylózy.

Obr. 1. Retrosyntetická analýza laktón-pyrolidinónovej časti **1** a **2**.

Litratúra:

1. R. Bastin, R. J. K. Taylor, J. W. Dale, M. G. Edwards, J. P.N. Papillon, M. R. Webb, Tetrahedron. 67 (2011) 10026–10044.

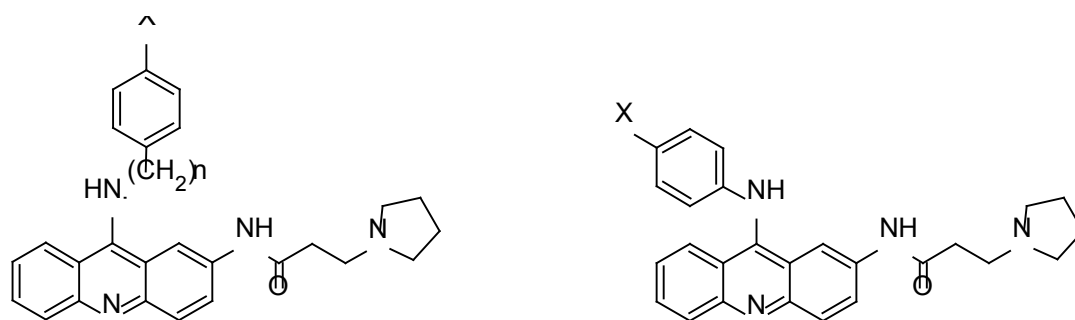
VÝVOJ DISUBSTITUOVANÝCH DERIVÁTOV AKRIDÍNU S INHIBIČNÝM POTENCIÁLOM VOČI TELOMERÁZE

Bc. Katarína Šul'ová¹

Školiteľ¹: Ladislav Janovec

¹Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Onkologické ochorenia patria k výrazným faktorom, zvyšujúcim úmrtnosť populácie. Široká paleta faktorov spôsobujúcich onkologické ochorenia si vyžaduje rozsiahly výskum, a liečbu v prvotných zárodkoch. Interakciou biologicky aktívnych látok s DNA G-kvadruplexami onkogénnych buniek možno zabrániť ďalšiemu deleniu zhubných buniek a teda potlačiť nárast nádorov.^{1,2} V našej práci sme sa zamerali na 2,9-disubstituované akridíny s možnou biologickou aktivitou a interakčnou predispozíciou voči komplexu telomera-telomeráza.



Obr. 1 Finálne disubstituované deriváty akridínu

Litratúra:

1. Kim, N. W.; Piatyszek, M. A.; Prowse, K. R.; Harley, C.B.; West, M. D.; Ho, P. L. C.; Coviello, G. M.; Wright, W. E.; Weinrich, R. L.; Shay, J. W. Science 266 (1994) 2011.
2. Counter, C. M.; Hirte, H. W.; Bacchetti, S.; Harley, C. B. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 91 (1994) 2900.

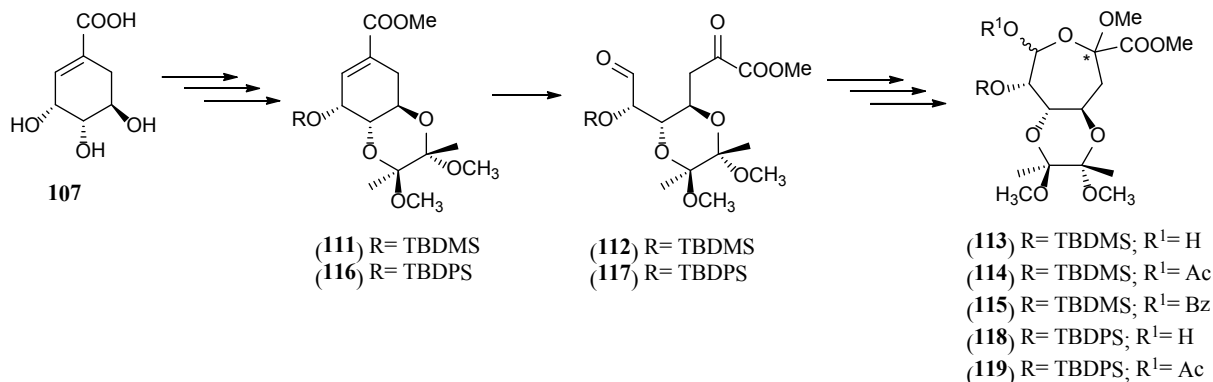
SYNTÉZA OXEPÁNOV Z KYSELINY ŠIKIMOVEJ

Bc. Lenka Keményová

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda DrSc.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice 041 54

Oxepány sú 7-uhlíkaté heterocykly s kyslíkom, ktorých stabilita je menšia v porovnaní so 6-článkovými kruhmi v dôsledku pridanej väzby a torznému napätiu kruhu. Vyskytujú sa rovnako ako cykloheptány vyskytujú v konforméroch zahŕňajúcich stoličkovú alebo stočenú stoličkovú konformáciu, ktoré sa vzájomne premieňajú pseudorotáciou. Oxepánový kruh je súčasťou mnohých v prírodných látok ako napríklad (+)-zoapatanol a (+)-izolaurepán, ktorých vlastnosti a príprava bola popísaná v teoretickej časti. Ďalej sa teoretická časť venovala nukleozidovým analógom so 7-člennými kruhmi, ktoré majú zaujímavú antitrombotickú aktivitu. V praktickej časti bola popísaná syntéza derivátov **111** a **116**, ktoré boli následne oxidatívnym štiepením prevedené na deriváty **112** a **117**. Tieto v ďalších krokoch poslúžili na prípravu chránených oxepánových derivátov **113** a **118** reakciou s MeOH v bázičkom prostredí. Acetyláciou generovanej terciárnej –OH skupiny oxepánov **113** a **118** boli pripravené deriváty **114**, resp. **119**. Oxepán **113** bol podrobený aj bežným podmienkam benzoylácie, ktorými sa pripravil derivát **119**.



Literatúra:

1. Hassan S. El Khadem Carbohydrate chemistry – monosacharides and their oligomers (1988) 45-48.
2. De Gruyter *Pure Appl.Chem.* (2014) 1401-1419.
3. A.S. Kleinke et al. *Tetrahedron* **2012**, 6999-7018.
4. Kanojia, R.M. *J. Med. Chem.* **1985**, 796 – 803.
5. Pazos, G.; Pérez, M.; Gándara, Z.; Gómez, G.; Fall, Y. *Tetrahedron* **2009**, 5285 – 5287.

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA FUNKCIONALIZOVANÝCH SYNTÓNOV PRE PRÍPRAVU DEOXYSFINGOIDNÝCH BÁZ

Martina Antolová

Školiteľ: Mgr. Miroslava Čonková

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Klavaminoly^{1,2} sú prírodné 1-deoxysfingoidné bázy izolované z *Clavelina phlegraea*, vykazujúce zaujímavý biologický potenciál. Najúčinnjší členom tejto rodiny je klavaminol A (**1**),¹ u ktorého bola preukázaná cytotoxická aktivita na rakovinových bunkových líniiach A549, AGS a T47D, pričom hodnoty IC₅₀ sa pohybovali v mikromolárnych koncentráciách.¹ Práca realizuje stereoselektívnu syntézu funkcionalizovaného oxazolidinónu **2** (Schéma 1), využiteľného pre prípravu deoxysfingoidných báz takých ako klavaminol A (**1**). Rozhodujúcim krokom pri konštrukcii **2** je inkorporovanie nového stereogénneho centra s aminoskupinou prostredníctvom [3,3]-sigmatropného prešmyku tiokyanátov **3**, ktoré boli pripravené z príslušných esterov **4**. Na ich tvorbu bol použitý triol **7**³, ktorý bol odvodený z komerčného dimetylésteru kyseliny L-vínnej ako vhodného chirálneho templátu.

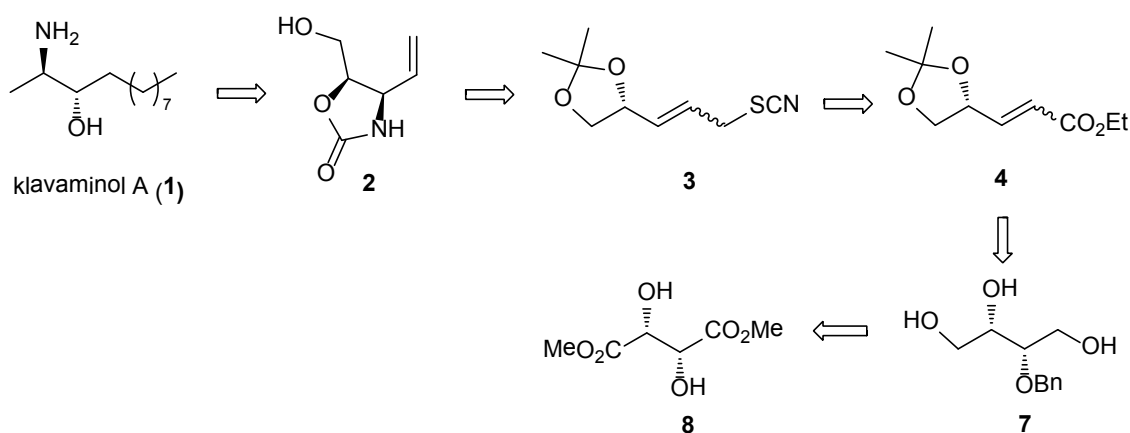


Schéma 1. Retrosyntéza prípravy funkcionalizovaného syntónu **2**.

Litratúra:

1. A. Aiello, E. Fattorusso, A. Giordano, M. Menna, C. Navarrete, E. Muñoz: *Bioorg. Med. Chem.* 15 (2007) 2920–2926.
2. A. Aiello, E. Fattorusso, A. Giordano, M. Menna, C. Navarrete, E. Muñoz: *Tetrahedron* 65 (2009) 4384–4388.
3. F. Sanchez-Sancho, S. Valverde, B. Herradon: *Tetrahedron: Asymmetry* 7 (1996) 3209–3246.

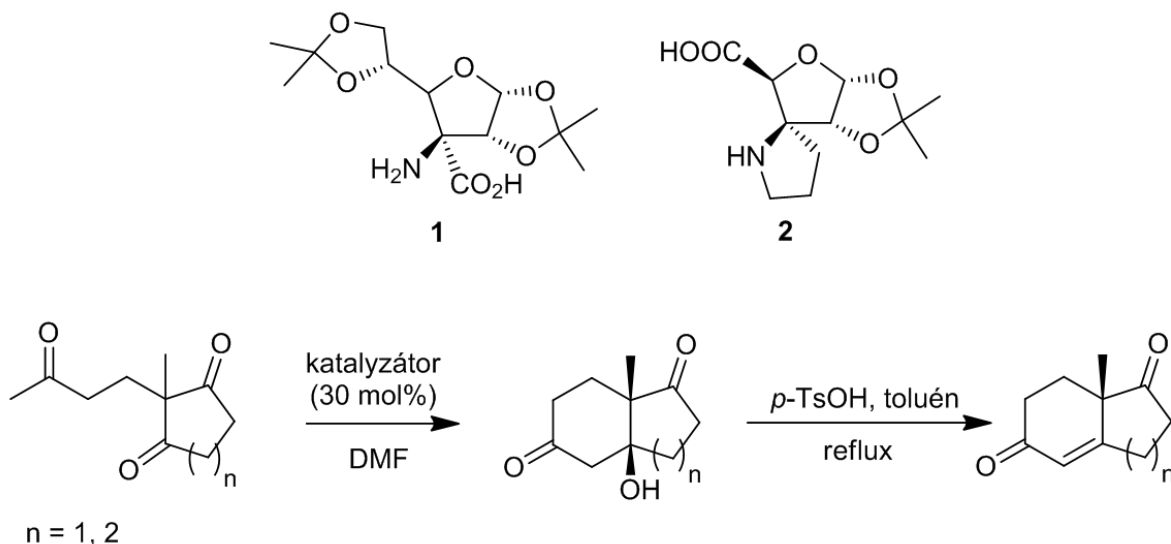
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA NOVÝCH CHIRÁLNYCH α - A β - AMINOKYSELÍN A ŠTÚDIUM ICH ORGANOKATALYTICKEJ AKTIVITY

Bc. Róbert Rončák

Školiteľ: RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.

*Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice 041 54*

Veľká pozornosť modernej asymetrickej syntézy sa venuje použitiu organokatalyzátorov pri syntéze zložitých chirálnych molekúl. Organokatalyzátor je malá organická molekula, ktorá urýchľuje reakciu a vedie ku vzniku enantioméne alebo diastereoizoméne obohatených produktov a taktiež pozitívne vplýva na rozmach zelenej chémie. Medzi najštudovanejšie organokatalyzované reakcie patria rôzne typy aldolových reakcií, v ktorých sa najviac osvedčilo použitie proteínogénnej aminokyseliny L-prolínu¹. Táto práca opisuje prípravu nových neštandardných α - a β -aminokyselín **1** a **2**, pripravených z komerčne dostupnej Dglukózy, a štúdium ich organokatalytickej aktivity v intramolekulovej aldolovej cyklizácii². Hajos-Parrish-Eder-Sauer-Wiechert cyklizácia má široké uplatnenie pri syntéze terpenov a steroidných látok.



Obr. 1. Pripravené aminokyseliny **1** a **2** a ich použitie v Hajos-Parrish-Eder-Sauer-Wiechert reakcii.

Litratúra:

1. H. Pellissier: *Tetrahedron* 63 (2007) 9267-9331.
2. Z.G. Hajos, D.R. Parrish: *J. Org. Chem.* 19 (1973) 3239.

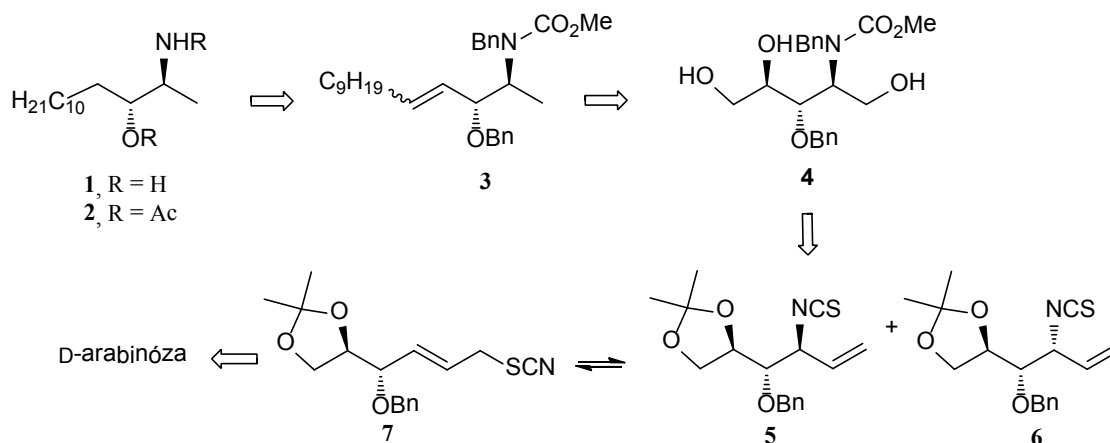
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA XESTOAMINOLU C Z D-ARABINÓZY

Bc. Simona Hirková

Školiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.; Mgr. Milica Fabišíková

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzešova 11, 04001 Košice

Xestoaminol C (**1**)^{1,2} je prírodná látka patriaca medzi 1-deoxysfingoidné bázy. Napriek svojej jednoduchšej štruktúre vykazuje tento amfifilný aminoalkohol pozoruhodný inhibičný potenciál proti reverznej transkriptáze.¹ Cieľom tejto práce bola realizácia syntézy chráneného xestoaminolu C (**2**).³ Ako východisková látka bola zvolená D-arabínóza, ktorá bola postupne modifikovaná na tiokyanát **7**. Jeho [3,3]-sigmatropný prešmyk viedol k tvorbe diastereomérnych izotioskyanátov **5** a **6**, z ktorých majoritný izomér **5** bol transformovaný na diol **4**. Wittigova olefinácia **4** s nestabilizovaným ylidom zabezpečila inkorporovanie dlhého hydrofóbného reťazca a vznik alkénov **3**. Saturácia násobnej väzby u **3** spojená s deprotekciou a následnou acetyláciou poskytla N,O-acetylovaný xestoaminol C (**2**).

Obr. 1. Syntetický plán prípravy N,O-acetylovaného xestoaminolu C (**2**).

Literatúra:

1. Jiménez, C.; Crews, P. *J. Nat. Prod.* **1990**, *53*, 978–982 a práce tam citované.
2. Garrido, L.; Zubía, E.; Ortega, M. J.; Naranjo, S.; Salvá, J. *Tetrahedron* **2001**, *57*, 4579–4588.
3. Abraham, E.; Davies, S.G.; Millican, N.L.; Nicholson, R. L.; Roberts, P. M.; Smith, A. D. *Org. Biomol. Chem.* **2008**, *6*, 1655–1664 a práce tam citované.

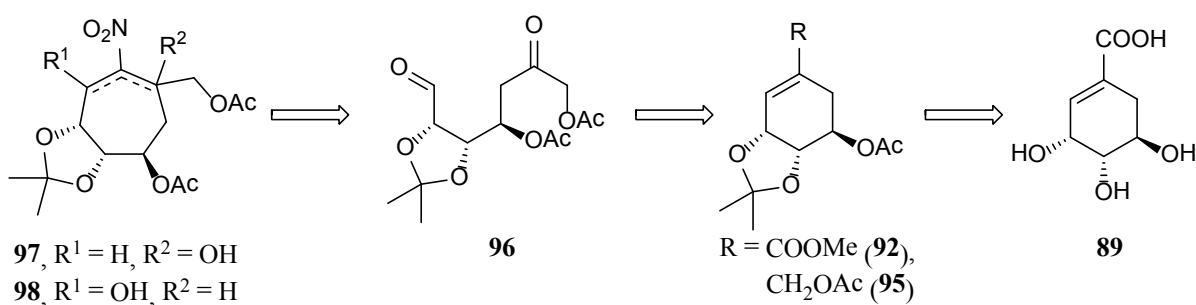
ŠTÚDIUM HENRYHO REAKCIE S CHIRÁLNYMI SYNTÓNMI PRIPRAVENÝMI Z KYSELINY ŠIKIMOVEJ

Tatiana Mitríková

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda DrSc.

Katedra Organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice 041 54

Henryho reakcia slúži v organickej syntéze na tvorbu C-C jednoduchéj väzby medzi karbonylovým uhlíkom a uhlíkom zvoleného nitroalkánu. Existuje asymetrická verzia Henryho reakcie využívajúca rôzne druhy chirálnych katalyzátorov. Ďalšími možnými variáciami Henryho reakcie je reakcia využívajúca prídavok molekulových síť alebo niektorú z fyzikálno-chemických metód, ktorými sú elektrolýza, mikrovlnný ohrev a ultrazvuk. V teoretickej časti boli v skratke popísané syntézy 10 prírodných látok so zaujímavou biologickou aktivitou, v ktorých sa využíva Henryho reakcia. Experimentálna časť sa venovala príprave chránených funkčných derivátov **92** a **95** z kyseliny šikimovej (**89**). Následné oxidatívne štiepenie C=C dvojitej väzby bolo úspešné len na deriváte **95**, ktorý poskytol derivát **96**. Tento slúžil na štúdium Henryho reakcie, ktoré malo poskytnúť dva možné produkty **97** a **98**.



Literatúra:

1. Kürti, L.; Czakó, B.: Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis (2005) 202-203

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POKROČILÉHO INTERMEDIÁTU PRE PRÍPRAVU SALINOSPORAMIDU A

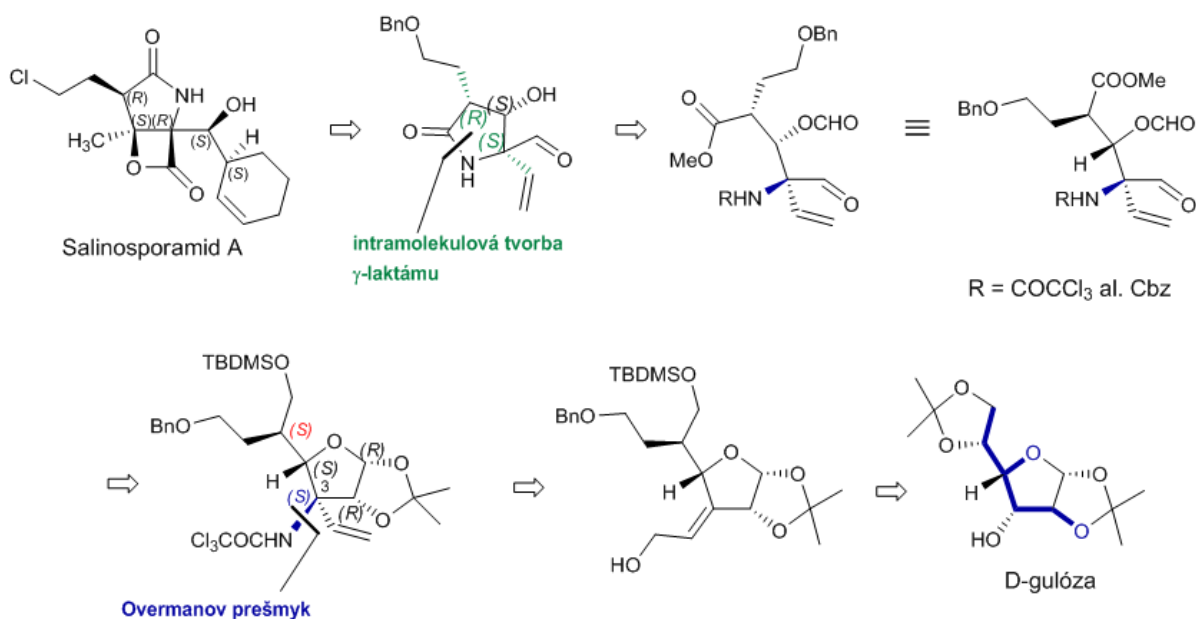
Bc. Beáta Agóčová

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

[3,3]–sigmatropné prešmyky majú veľký význam v oblasti organickej chémie, pre ich schopnosť vytvárať nové väzby uhlík–uhlík a uhlík–heteroatóm. Pomocou aza–Claisenovho prešmyku je možné vytvoriť dusík nesúce stereogénne centrum.

Salinosporamidy predstavujú veľkú skupinu prírodných látok, ktoré sa dostali do pozornosti v syntetickej chémii kvôli ich protirakovinovým vlastnostiam. V tejto práci sú popísané využitia aza–Claisenovho prešmyku pri syntéze prírodných látok a stereoselektívna syntéza, zahrňujúca Overmanov prešmyk, pokročilého prekursora salinosporamidu A.



Obr. 1. Retrosyntetická syntéza salinosporamidu A

Litratúra:

1. Majumdar, K. C. ; Raj Kumar Nandi *Tetrahedron* **2013**, 69, 6921–6957

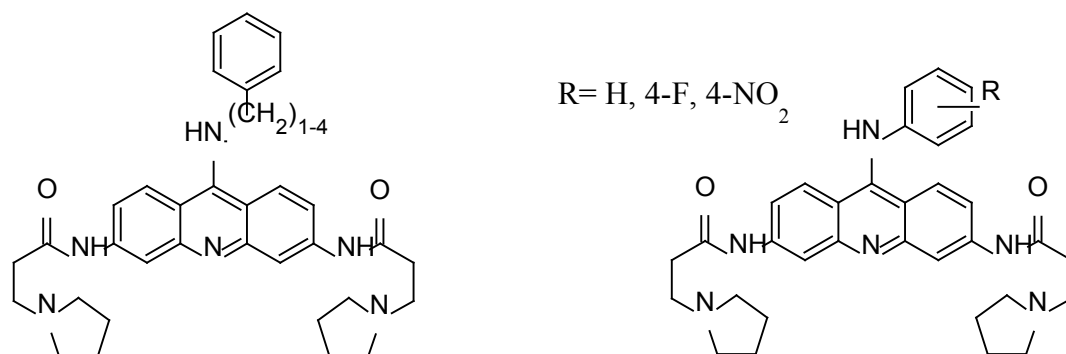
TRISUBSTITUOVANÉ AKRIDÍNY

Bc. Beáta Miltáková¹Školiteľ¹: Ladislav Janovec

¹Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 041 54 Košice

Deriváty akridínu sú stredobodom výskumu pre ich vysoký protirakovinový potenciál.¹ Cieľom našej práce bolo pripraviť modifikované deriváty akridínu, ktoré by mali antiproliferatívny účinky na rakovinové bunky. Pripravili sme trisubstituované deriváty akridínu modifikované v polohách 3,6- a v polohe 9- akridínového jadra. V syntéze sme využili dve rozdielne reakčné cesty. Zavedením fenyalkylamínov sme chceli zvýšiť flexibilitu reťazca v polohe 9-akridínového skeletu, čo môže viesť k lepšej interakcii ligand – kvadruplex, a v prípade anilínov nás zaujímal možný dopad prítomnosti elektrón-deficientných substituentov na biologickú účinnosť. Východiskové látky boli popísané v príslušnom patente.²

Kľúčové slová: akridín, syntéza, kvadruplex, antiproliferácia,



Obr. 1. Modifikované trisubstituované deriváty akridínu

Litratúra:

1. Yang and Okamoto: Fut. Med. Chem. 2 (2010) 619.
2. S. Neidle, R.J. Harrison, L.R. Kelland, S.M. Gowan, M. Read, T. Reszka: WO 02/08193 A2 (2002).

NOVÉ TAKRÍN/KUMARÍNOVÉ ANTICHOLINESTERÁZOVÉ INHIBÍTORY S TIOMOČOVINOVÝM REŤAZCOM

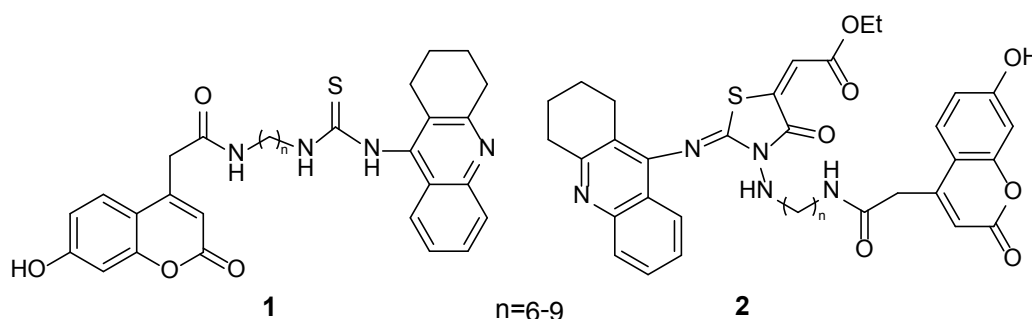
Daša Lučanská¹

Školiteľ: Slávka Hamul'aková¹

¹Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Alzheimerova choroba (AD) patrí medzi jedno z najčastejších neurodegeneratívnych ochorení. Takrín, kumarín a ich deriváty reprezentujú heterocyklické zlúčeniny so širokou paletou biologických účinností.¹ Takrínový skelet bol identifikovaný ako dôležitá molekula pre dizajn analógov schopných inhibovať acetylcholín/butyrylcholinesterázu a amyloidnú agregáciu A β , čo predstavuje jeden z hlavných cieľov neurotoxickej kaskády AD.²

Cieľom našej práce bola syntéza nových multifunkčných ligandov, a to kombináciou takrínového a kumarínového skeletu, navzájom spojených reťazcom rôznej dĺžky a povahy. Boli pripravené nové takrín-kumarínové heterodiméry spojené linkerom s tiomočovinovou skupinou **1**, ktoré predstavovali základný intermediát pri reakciách s činidlami dietylacetyléndikarboxylátom (DEAD) a metylpropiolátom.³ Takrín-kumarínové heterodiméry s tiomočovinovým linkerom reakciou s DEAD poskytovali vrámci reťazca päťčlánkový tiazolidinónový skelet **2**.



Obr. 1. Chemické štruktúry takrín/kumarínových heterodimérov **1**, **2**.

Literatúra:

1. Venugopala, K. N.; Rashmi, V.; Odhav, B. Review on Natural coumarin Lead Compounds for Their pharmacological Activity. *Biomed Res. Int.* **2013**, 2013, 1- 14.
2. 17. Xie, S-S.; Wang, X.; Jiang, N.; Yu, W.; D.G. Wang, K.; Lan, J-S.; Li, Z-R.; Kong, L-Y. Multi-target tacrine-coumarin hybrids: Cholinesterase and monoamine oxidase B inhibition properties against Alzheimer's disease. *Eur. J. Med. Chem.* **2015**, 95, 153-165.
3. Danilkina, N. A., Mikhailov, L.E., Ivin, B.A., Condensations of Thioamides with Acetylenecarboxylic Acid Derivatives. *Russ. J. Org. Chem.* **2006**, 42, 783-814.

DIARYLETHENE MOLECULAR SWITCHES CONTAINING CROWN-ETHERS MOIETIES

Bc. Eva Kicková¹

Školiteľ¹: RNDr. Martin Walko, PhD.

¹Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Diarylethene switches are synthetic organic molecules which contain heterocyclic rings connected with double bond and they have photochromic properties. During photochromic reaction, six membered ring is created and position of double bonds is changed. Photochromism^{1,2} can be defined as a reversible phototransformation of a molecular switches between two forms of isomers (closed and open) possessing different absorption spectra. The diarylethene molecular switches with crown-ether units **1** can exhibit novel photochromic and complexation properties due to special position of the crown-ether over central double bond. The crown-ether unit is very flexible and can allow *E*- and *Z*- geometric isomers of the dithienylethene molecular switches. The equilibrium between these two geometric isomers can be shifted to the *Z*- isomer due to complexation with metal ions (Fig. 1).

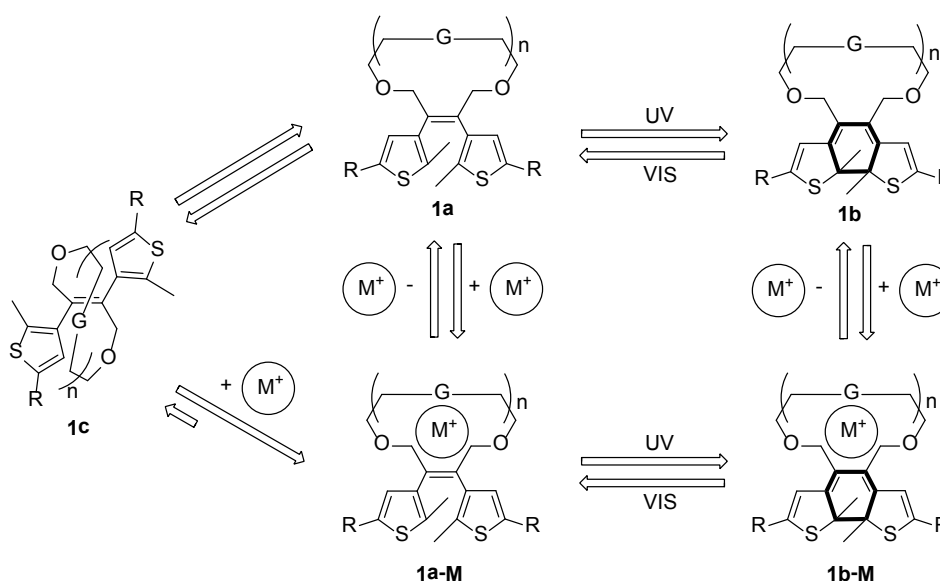


Fig. 1. Potential behavior a switches with crown-ether unit in the presence of metal ions.

Literature:

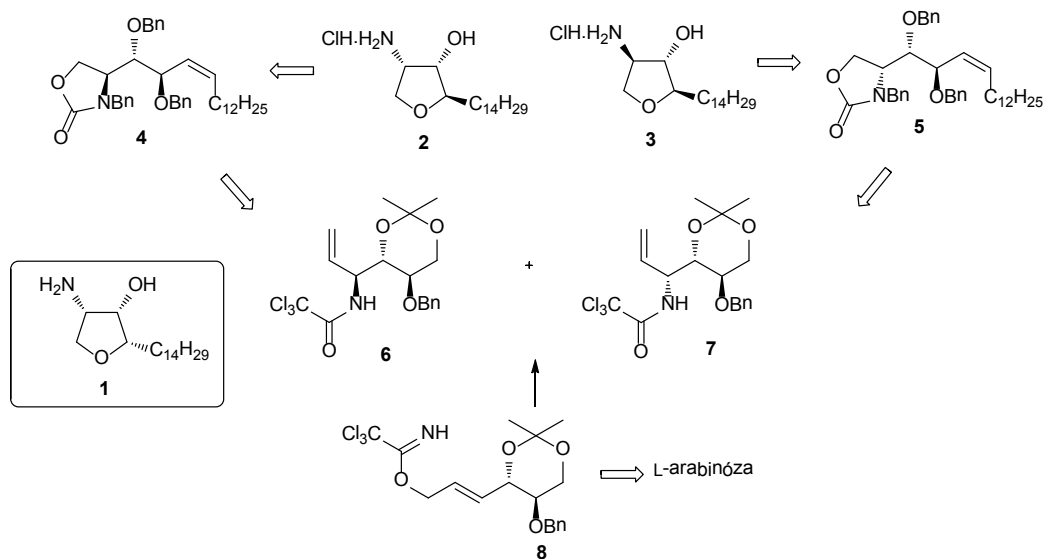
1. Perrier, A.; Maurel, F.; Jacquemin, D. Single molecule Multiphotochromism with Diarylethenes. *Acc. Chem. Res.* 2012, 45, 1173–1182.
2. Kobatake, S.; Kuma, S.; Irie, M. Single-Crystalline Photochromism of Diarylethene Dimers Bridged by a Spiro Structure. *J. Phys. Org. Chem.* 2007, 20, 960–967.

TOTÁLNA SYNTÉZA A ANTIPROLIFERAČNÁ AKTIVITA
2-EPI-JASPÍNU B A JEHO 4-EPIMÉRU

Bc. Lenka Ďaďová

Školiteľ¹: Doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.
 Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Jaspín B (**1**)¹ je naturálne sa vyskytujúci anhydrofytozsfingozínový derivát, ktorý vykazuje pozoruhodnú cytotoxickú/antiproliferačnú aktivitu na viacerých ľudských rakovinových bunkových líniach.² Táto skutočnosť podnietila mnohých organických chemikov k vypracovaniu syntetických prístupov vedúcich k **1** a jeho 7 stereoizomérom, medzi ktoré patrí aj 2-*epi*-jaspín B (**2**) a jeho 4-epimér **3** (Schéma 1). Predmetom nášho záujmu bola totálna syntéza HCl solí **2** a *ent*-3-*epi*-jaspínu B **3**. Ako východisková látka bola zvolená L-arabínóza (*the Chiron approach*) a jedným z kľúčových krokov syntetického plánu bol Overmanov prešmyk imidátu **8**, ktorý poskytol zodpovedajúce trichlóracetamidy **6** a **7**. Tie boli v 7 krokoch transformované na príslušné alkény **4** a **5**, pričom hydrofóbny reťazec bol do štruktúr inkorporovaný pomocou Wittigovej reakcie. Finálny tetrahydrofuránový skelet bol u **2** a **3** produkovaný spontánnou intramolekulovou cyklizáciou.

Schéma 1. Syntetický plán prípravy 2-*epi*-jaspínu B (**2**) a jeho 4-epiméru **3**.**Literatúra:**

- (a) I. Kuroda, M. Musman, I. Ohtani, T. Ichiba, J. Tanaka, D. G. Gravalos, T. Higa: J. Nar. Prod. 65 (2002) 1505–1506, (b) V. Ledroit, C. Debitus, C. Lavaud, G. Massiot: Tetrahedron Let. 44 (2003) 225–228.
- M. Martinková, J. Gonda: Carbohydr. Res. 423 (2016) 1–42.

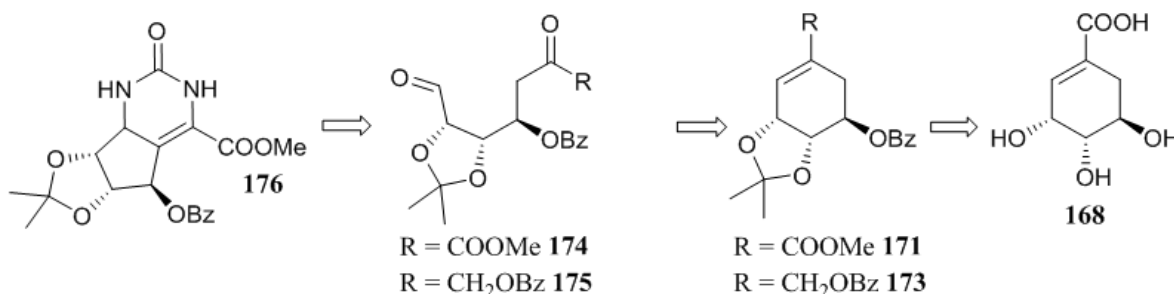
BIGINELLIHO REAKCIA S (2S,3S,4R)-2,3,4-TRIHYDROXY-6-OXOHEPTANALOM AKO CHIRÁLNYM SYNTÓNOM

Michaela Novotná

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda DrSc.

*Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54.*

Biginelliho reakcia slúži organickým syntetikom na prípravu substituovaných cyklických tio/močovín, presnejšie 3,4-dihydropyrimidín-2(1H)-ti/ónov. Ide o trojkomponentnú reakciu karbonylovej zlúčeniny (alifatický, aromatický a heteroaromatický aldehyd) s tio/močovinou, ktorá môže byť monosubstituovaná a ďalšou mono/dikarbonylovou zlúčeninou (diketón, β -keto estery/amidy/tioestery). V teoretickej časti práce sa priblížilo sedem možných variánt Biginelliho reakcie a dokopy **šesť** modifikácií, z čoho dve sú hlavné a to Atwalevova a Shutalevova modifikácia. Ďalej sa vybralo niekoľko biologicky aktívnych prírodných látok, ktoré boli pripravené Biginelliho reakciou a rozdelili sa do ôsmich skupín podľa príslušnej aktivity. Cieľom experimentálnej časti bola príprava chránených funkčných derivátov **171** a **173** z kyseliny **šikimovej** (**168**), ktoré boli oxidatívne **štiepené** na deriváty **174** a **175**. Derivát **174** bol zvolený na štúdium Biginelliho reakcie a prípravu derivátu **176**.



Literatúra:

1. Kürti, L.; Czakó, B.: Strategic Applications of Named Reactions in Organic Synthesis (2005) 58-59.

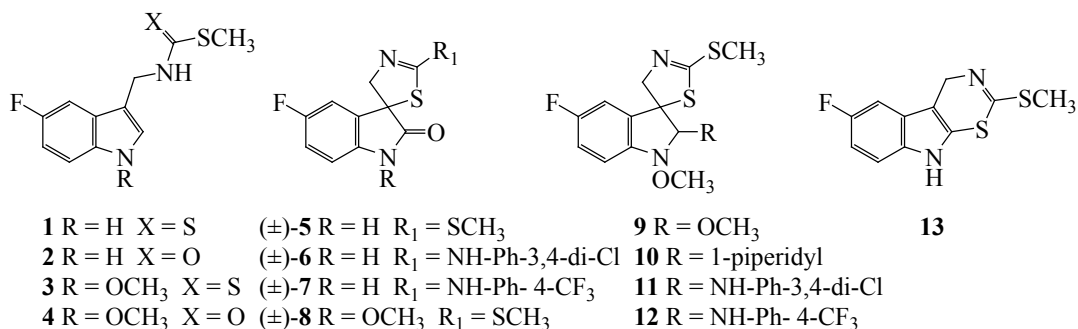
ŠTÚDIUM SYNTÉZY A PROTINÁDOROVEJ AKTIVITY 5-FLUÓRDERIVÁTOV INDOLOVÝCH FYTOALEXÍNŮV

Miroslav Kuba¹

Školiteľ¹: Mariana Budovská

¹Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Fytoalexíny sú v rastlinách produkované v malých množstvách. Chemická syntéza umožňuje získať primerané množstvá fytoalexínov potrebné na vyhodnotenie ich biologických aktivít, ekologických funkcií a iných biologických vlastností.¹ Predkladaná práca sa zameriava na syntézu 5-fluóorderivátov brasinínu, brasitínu, cyklobrasinínu, spirobrasinínu, 1-metoxybrasinínu, 1-metoxybrasilínu, 1-metoxyspirobrasinínu, 1-metoxyspirobrasinolmetyléru a ich aminoanalógov. Syntéza 5-fluórbrasinínu (**1**) bola uskutočnená z 5-fluórindolu v štyroch reakčných krokoch. Pomocou MNO bola síra v zlúčenine **1** nahradená kyslíkom za vzniku 5-fluórbrasilínu (**2**). 6-Fluórcyklobrasinín (**13**) sa získal Huggershoffovou oxidačnou brómcyklizáciou látky **1**. Cyklizáciami účinkom oxidačných činidiel PCC a CrO₃ ako aj brómom iniciovanou spirocyklizáciou 5-fluórbrasinínu (**1**) bol pripravený 5-fluórspirobrasinín [(±)-**5**]. 2'-Aminoanalógy 5-fluórspirobrasinínu (±)-**6** a (±)-**7** boli syntetizované výmenou SCH₃ skupiny za aminoskupinu v polohe 2' zahrievaním látky (±)-**5** v príslušnom anilíne. 5-Fluór-1-metoxybrasilín (**3**) bol pripravený z 5-fluórindolínu v piatich krokoch. Reakciou MNO s **3** sme získali 5-fluór-1-metoxybrasilín (**4**). Boli študované spirocyklizačné reakcie zlúčeniny **3** pomocou brómu v CH₂Cl₂ s použitím metanolu, piperidínu a substituovaných anilínov za vzniku produktov **9-12**. Oxidáciou 5-fluór-1-metoxyspirobrasinolmetyléru (**9**) pôsobením PCC bol pripravený racemický 5-fluór-1-metoxyspirobrasilín [(±)-**8**]. Niektoré z novopripravených látok vykázali protirakovinovú účinnosť voči vybraným testovaným bunkovým líniam rakoviny.



Obr. 1. 5-Fluóorderiváty indolových fytoalexínov.

Táto práca vznikla za podpory VEGA grantu 1/0954/12 a VEGA 1/0322/14.

Litratúra:

1. M. S. C. Pedras, E. E. Yaya, E. Glawischnig: Nat. Prod. Rep. 28 (2011) 1381.

SYNTÉZA A ANTIPROLIFERAČNÁ AKTIVITA 2'-ARYLAMINOANALÓGOV 1-METOXY-2-(1-PIPERIDYL)-2'-(METYLSULFANYL)SPIRO{INDOLÍN-3,5'-[4',5']DIHYDROTIAZOLU}

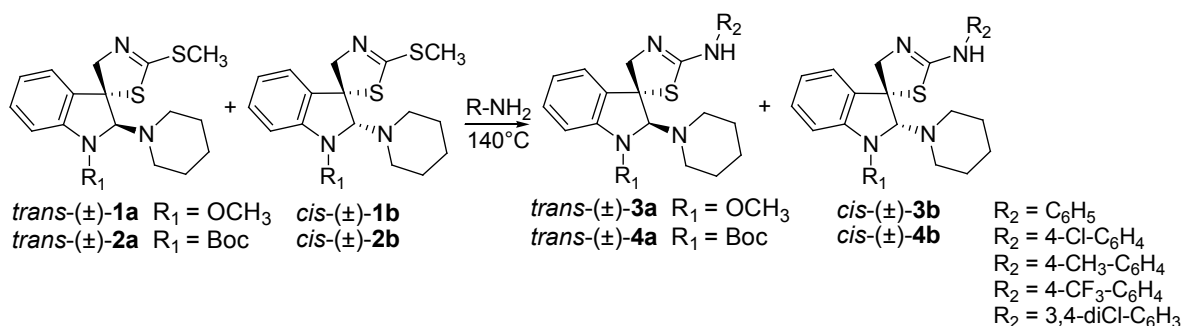
Bc. Monika Šíroká

Školiteľ: RNDr. Mariana Budovská, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Spiroindolínové fytoalexíny, syntetizované v rastlinách čeľade *Kapustovité* (*Brassicaceae*) ako reakcia na biotický alebo abiotický stres, predstavujú štruktúrne neobvyklú skupinu prírodných látok s antimikrobiálnou, protirakovinovou a antitrypanozomálnou aktivitou^{1,2}.

Práca je venovaná syntéze 2'-arylaminoanalógov 1-metoxý- a 1-Boc-2-(1-piperidyl)-2'-(metylsulfanyl)spiro{indolín-3,5'-[4',5']dihydrotiazolu} [*trans*-(±)-**3a-4a** a *cis*-(±)-**3b-4b**]. Cieľové produkty *trans*-(±)-**3a-4a** a *cis*-(±)-**3b-4b** sa nedarilo pripraviť cyklizáciou fenylaminoanalógov 1-metoxýbrasinínu (tiomočovín) s piperidínom. Efektívnou stratégiou pre ich získanie je využitie 1-metoxý- alebo 1-Boc-2-(1-piperidyl)-2'-(metylsulfanyl)spiro{indolín-3,5'-[4',5']dihydrotiazolu} [*trans*-(±)-**1a-2a** a *cis*-(±)-**1b-2b**] ako východiskovej látky. Výmena SCH₃ skupiny v polohe 2' za fenylaminoskupinu resp. substituovanú fenylaminoskupinu bola dosiahnutá zahrievaním východiskovej látky *trans*-(±)-**1a-2a** a *cis*-(±)-**1b-2b** v príslušnom anilíne a viedla k tvorbe cieľových štruktúr *trans*-(±)-**3a-4a** a *cis*-(±)-**3b-4b**. Novopripravené zlúčeniny boli podrobené štúdiu antiproliferačnej aktivity na ľudských nádorových bunkových líniiach a spomedzi všetkých testovaných produktov najvyšší inhibičný účinok prejavila zlúčenina *cis*-(±)-**4b** (R = CH₃) na bunkovej línii HCT (IC₅₀ = 30,83 μmol.l⁻¹).



Obr. 1. Syntéza 2'-arylaminoanalógov 1-metoxý- a 1-Boc-2-(1-piperidyl)-2'-(metylsulfanyl)spiro{indolín-3,5'-[4',5']dihydrotiazolu}

Táto práca vznikla za podpory VEGA grantu 1/0954/12 a VEGA 1/0322/14.

Literatúra:

1. M. S. C. Pedras, E. E. Yaya, E. Glawischnig: Nat. Prod. Rep. 28, (2011) 1381.
2. R. Mezencev, M. Galizzi, P. Kutschy, R. Docampo: Experimental Parasitol. 122, (2009)

METÓDY SYNTÉZY SUBSTITUOVANÝCH DIARYLETÉNOV FUNGUJÚCICH AKO MOLEKULOVÉ PREPÍNAČE

Veronika Bodnárová

Školiteľ: RNDr. Martin Walko, PhD.

*Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta, Moyzesová 11, Košice, 041 54*

Diaryletény patria medzi fotochrómne zlúčeniny. Typickou vlastnosťou diaryleténov je ich otvorená a zatvorená forma. Prepínanie medzi týmito dvoma formami je spôsobené UV žiarením. Úlohou tejto práce bolo pripraviť diaryletén so substituovaným cyklopenténovým kruhom (**1**). Dôležitým krokom prípravy tohto diaryleténu bolo pripraviť diketón (**2**). Príprava tohto diketónu prebehla v jednom kroku. Táto reakcia bola výhodná z hľadiska „zelenej chémie“, keďže prebiehala bez prítomnosti rozpúšťadla. Bol pripravený diaryletén 3,3'-(4-(4-metoxyfenyl)cyklopent-1-én-1,2-diyl)bis(2,5-dimetylfurán) (Schéma 1).

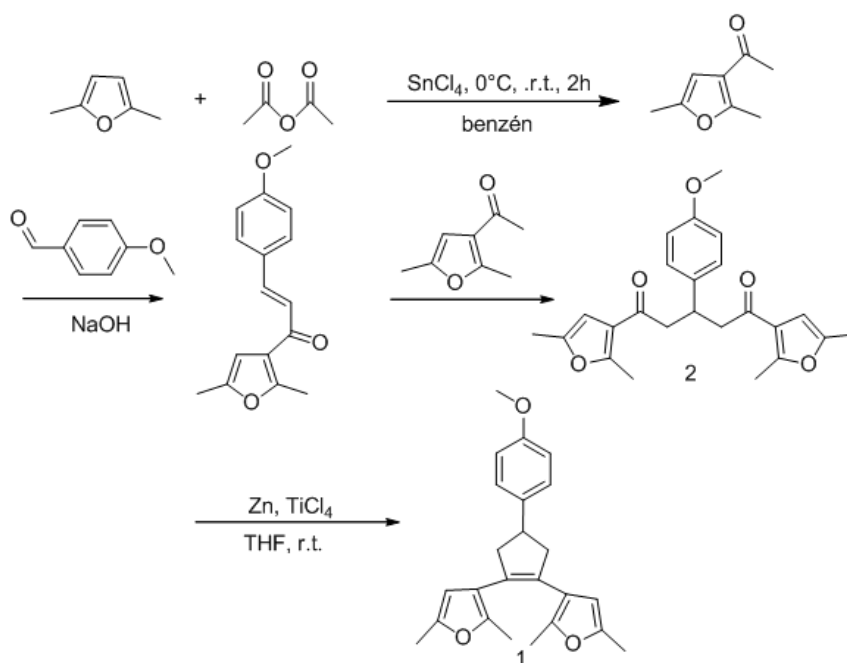


Schéma 1. Syntéza diaryleténu

Litratúra:

1. Darcy, Paul J.; Heller, Harry G.; Strydom, Peter J.; Whittall, John J. *Chem. Soc., Perkin Trans.1: Organic and Bio-Organic Chemistry (1972-1999)*, **1981**, 202-205.

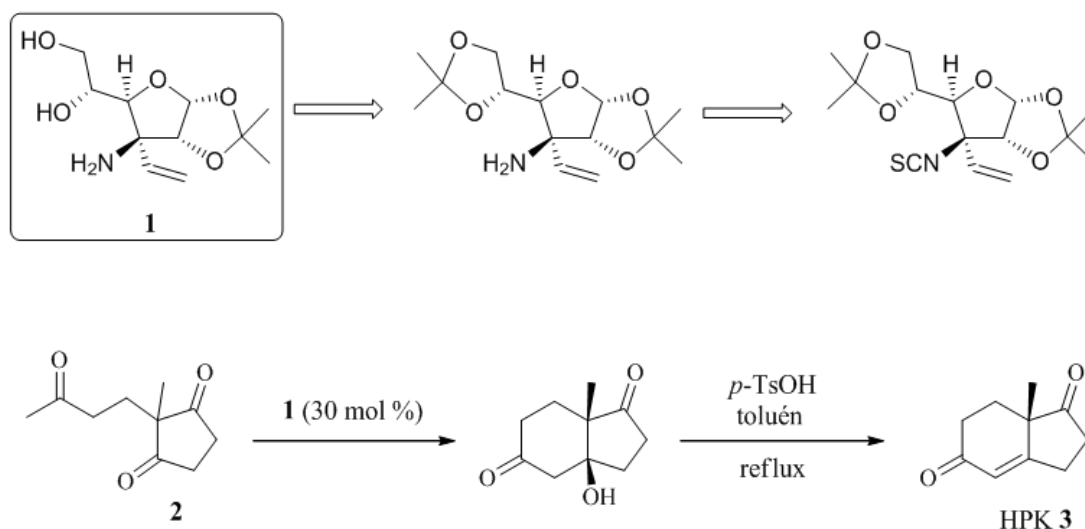
VYUŽITIE ALDOLOVÝCH REAKCIÍ PRI SYNTÉZE PRÍRODNÝCH LÁTOK

Zuzana Majorošová

Školiteľ: RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.

Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, Košice, 041 54

Intramolekulové aldolove reakcie cyklických 5 a 6-článkových triketónov katalyzované chirálnou organickou zlúčeninou patria k jedným z najznámejších typov organokatalyzovaných aldolových reakcií [1]. Predkladaná práca sa zaoberá prípravou organokatalyzátora **1**, obsahujúceho primárnu amino skupinu a dve voľné hydroxylové skupiny vo svojej štruktúre (Schéma 1). Aminodiol **1** bol pripravený sledom reakcií z D-glukózy a bola preštudovaná jeho organokatalytická aktivita v intramolekulovej Hajosh-Parrish cyklizácii 5 člankového triketónu **2**. Hajos-Parrish ketón (HPK) **3** sa využíva pri syntéze biologicky aktívnych prírodných látok, hlavne terpenoidov a steroidov, so širokým spektrom biologických aktivít, napr. s anti-oxidačnou, anti-HIV alebo protirakovinovou aktivitou.

Schéma 1: Retrosyntéza prípravy aminodiolu **1** a jeho použitie v Hajosh-Parrish reakcii

Literatúra:

1. B. Bradshaw, J. Bonjoch: Synlett 23 (2012) 337-356.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

Sekcia Organická chémia I.:

1. miesto: **Bc. Simona Hirková, OCHm, 2.r.:**

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA XESTOAMINOLU C Z D-ARABINÓZY

ved. učiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

2. miesto: **Martina Antolová, CHb, 3.r.:**

**STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA FUNKCIONALIZOVANÝCH SYNTÓNOV
PRE PRÍPRAVU EOXYFINGOIDNÝCH BÁZ**

ved. učiteľ: Mgr. Miroslava Čonková

3. miesto: **Bc. Róbert Rončák, OCHm, 2.r.:**

**STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA NOVÝCH NEŠTANDARDNÝCH
A- A B-AMINOKYSELÍN A ŠTÚDIUM ICH ORGANOKATALYTICKEJ AKTIVITY**

ved. učiteľ: RNDr. Monika Tvrdoňová, PhD.

3. miesto: **Bc. Katarína Šul'ová, OCHm, 2.r.:**

**VÝVOJ DISUBSTITUOVANÝCH DERIVÁTOV AKRIDÍNU
S INHIBIČNÝM POTENCIÁLOM VOČI TELOMERÁZE**

ved. učiteľ: RNDr. Ladislav Janovec, PhD.

Sekcia Organická chémia II.:

1. miesto: **Bc. Ďaďová Lenka, OCHm, 2.r.:**

**TOTÁLNA SYNTÉZA A ANTIPROLIFERAČNÁ AKTIVITA 2-EPI-JASPÍNU B
A JEHO 4-EPIMÉRU**

ved. učiteľ: Doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

2. miesto: **Bc. Agóčová Beáta, 2OCHm, 2.r.:**

**STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POKROČILÉHO INTERMEDIÁTU
PRE PRÍPRAVU SALINOSPORAMIDU A**

ved. učiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

3. miesto: **Bc. Široká Monika, MCHmu, 2.r.:**

**SYNTÉZA A ANTIPROLIFERAČNÁ AKTIVITA 2'-ARYLAMINOANALÓGOV
1-METOXY-2-(1-PIPERIDYL)-2'-(METYLSULFANYL)SPIRO{INDOLÍN-3,5'-[4',5']
DIHYDROTIAZOLU}**

ved. učiteľ: RNDr. Mariana Budovská, PhD.

3. miesto: **Bc. Eva Kicková, OCHm, 2.r.:**

**DIARYLETHENE MOLECULAR SWITCHES CONTAINING
CROWN-ETHERS MOIETIES**

ved. učiteľ: RNDr. Martin Walko, PhD.

ODBOR MATEMATIKA

SEKCIA MATEMATIKA

ZOVŠEOBECNENÉ NEREPETITÍVNE POSTUPNOSTI

Bc. Dávid Jaško

Školiteľ: doc. RNDr. Roman Soták, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Práca je zameraná na problematiku nekonečných postupností nad k -prvkovou abecedou. Postupnosť, v ktorej sa neopakujú podreťazce bezprostredne po sebe nazývame nerepetitívna. Zaoberáme sa postupnosťami, v ktorých je zakázané opakovanie podreťazcov v niektorých vybraných podpostupnostiach. Zaujímajú nás vybrané podpostupnosti, ktorých indexy tvoria aritmetickú postupnosť s diferenciou nanajvýš $k-2$. V práci sú zhrnuté známe výsledky pre k -prvkové abecedy s malou hodnotou k (pozri [3] pre $k=3$, [2] pre $k=4,5$ a [1] pre $k=7$). Boli navrhnuté dva postupy pre $k=12$, v tomto prípade je vyžadovaná nerepetitívnosť v podpostupnostiach s diferenciou nanajvýš 10.

Litratúra:

1. Currie, J.D., Moodie, E., A word on 7 letters which is non-repetitive up to mod 5, Acta Informatica 39 (2003), 451-468
2. Currie, J.D., Simpson R.J, Non-repetitive tilings, Electronic Journal of Combinatorics 9(1), R28 (2002), 1-13
3. Thue, A., Über unendliche Zeichenreihen, Norske Vid. Selsk. Skr. I. Mat. Nat. Kl. Christiana (1906), 1-22

POLOSPOJITÉ FUNKCIE

Dávid Uhrik

Školiteľ: RNDr. Jaroslav Šupina, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Polospojité funkcie zaviedol do matematiky René-Louis Baire vo svojej dizertačnej práci v roku 1899, študoval ich na reálnej osi a dokázal ich niektoré základné vlastnosti v tomto špeciálnom prípade. Odvtedy sa polospojité funkcie objavili v mnohých odvetviach matematickej analýzy či topológie, definované na ľubovoľných topologických priestoroch. Skúmanie ich vlastností trvá až dodnes a majú mnohé aplikácie v spomínaných oblastiach.

Z dôvodu rozmanitosti disciplín, kde sa polospojité funkcie vyskytujú, sa táto práca snaží sprehľadniť doterajšie známe výsledky, upresniť ich na úroveň súčasnej matematiky, poprípade zovšeobecniť, keďže topologické priestory neboli ešte pri zrode polospojitých funkcií preskúmané tak, ako dnes. Niektoré dôkazy známych tvrdení sú v súčasnosti ťažko dostupné, v tom prípade sme dôkazy doplnili.

POJEM ENTROPIE A JEHO APLIKÁCIE V MODERNEJ TEÓRII PORTFÓLIA

Eva Jaščurová

Školiteľ: Mgr. Jozef Kisel'ák, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

V práci skúmame aplikáciu pôvodne fyzikálneho pojmu - entropie - v oblasti tvorby optimálneho portfólia. Na entropiu sa pozeráme dvoma rôznymi spôsobmi. V prvom prípade ako na mieru diverzifikácie portfólia, ktorá priamo súvisí s princípom maximálnej entropie, a v druhom prípade ako na mieru rizika. V oboch prípadoch formulujeme optimalizačné úlohy a matematicky overujeme ich riešiteľnosť. V prvotnej formulácii uvažujeme Shannonovu definíciu entropie, neskôr pristupujeme k všeobecnejšiemu tvaru úlohy využitím jej neaditívneho zovšeobecnenia - Tsallisovej entropie. V oboch prípadoch odvodzujeme explicitné tvary globálnych riešení sformulovaných optimalizačných úloh. Získané výsledky v oboch prípadoch aplikujeme na reálne historické dáta s cieľom zistiť a porovnať, ako sa jednotlivým portfóliám vytvorených nami navrhnutými metódami v skutočnosti darilo.

Litratúra:

1. Bera, A. K. and Park, S. Y. (2008). Optimal portfolio diversification using the maximum entropy principle. *Econometric Reviews*, 27(4-6):484–512.
2. Zhou, R., Cai, R., and Tong, G. (2013). Applications of entropy in finance: A review. *Entropy*, 15(11):4909–4931.
3. Freund, R. M. (2004). Optimality conditions for constrained optimization problems. Massachusetts Institute of Technology (available at: http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Sloan-Schoolof-Management/15-084JSpring2004/7240EF84-B20D-419F-B1C0-2DAF3277F5C4/0/lec6_constr_opt.pdf).

VZDIALENOSTNÁ KORELÁCIA

Katarína Adamčíková¹

Školiteľ¹: doc. RNDr. Ivan Žežula, CSc.

¹Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01, Košice

V tejto práci sa zaoberáme vzdialenostnou koreláciou. Ide o nový spôsob merania závislosti dvoch náhodných vektorov ľubovoľných rozmerov. Vzdialenostná korelácia má zaujímavú vlastnosť, ktorú všetky doterajšie miery závislosti postrádali. Je totiž rovná nule práve vtedy, keď sú náhodné veličiny nezávislé. V práci sú zhrnuté základné vlastnosti vzdialenostnej korelácie a výberovej vzdialenostnej korelácie. V ďalšej časti sa venujeme výpočtu vzdialenostnej korelácie dvojrozmerného normálneho rozdelenia, dvojrozmerného gamma rozdelenia a dvojrozmerného symetrického Laplaceovho rozdelenia.

Literatúra:

1. Anděl, J.: Základy matematické statistiky. MatfyzPress, Praha, 2011.
2. Székely, G. J., Rizzo, M. L.: BROWNIAN DISTANCE COVARIANCE. The Annals of Applied Statistics 3 (2009), 1236–1265.
3. Székely, G. J., Rizzo, M. L., Bakirov, N. K.: MEASURING AND TESTING DEPENDENCE BY CORRELATION OF DISTANCES. The Annals of Statistics 35 (2007), 2769–2794.
4. Kotz, S., Balakrishnan, N., Johnson, N. L.: Continuous Multivariate Distributions, Volume 1: Models and Applications, Second edition. Wiley, New York, 2000.
5. Kotz, S., Balakrishnan, N., Johnson, N. L.: Continuous Univariate Distributions, Volume 1, Second edition. Wiley, New York, 1994.
6. Sutradhar, B. C.: On the characteristic function of multivariate Student t-distribution. The Canadian Journal of Statistics 14 (1986), 329–337.
7. Kotz, S., Kozubowski, T., Podgorski, K.: The Laplace Distribution and Generalizations: A Revisit with Applications to Communications, Economics, Engineering, and Finance. Springer, 2001.

ĽAHKÉ HRANY V ROVINNÝCH GRAFOCH S DUÁLNOU VÁHOU ASPOŇ 10

Katarína Čekanová

Školiteľ: RNDr. Mária Maceková
Konzultant: doc. RNDr. Roman Soták, PhD.

Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Teória ľahkých grafov je pomerne nová oblasť diskkrétnej matematiky. Zaoberá sa existenciou takých podgrafov rovinných grafov, ktorých stupne vrcholov sú „malé”. Kotzig už v roku 1955 dokázal, že každý 3-súvislý rovinný graf obsahuje hranu váhy najviac 13. Jendroľ ukázal, že každý súvislý rovinný graf G minimálneho stupňa aspoň 3, obsahuje hranu typu $(3, 10)$, $(4, 7)$ alebo $(5, 6)$.

Tieto výsledky sa týkajú grafov minimálneho stupňa 3. Ak by sme hodnotu 3 zmenšili, tak graf G nemusí obsahovať ľahkú hranu. Ako príklad môžeme uviesť graf $K_{2,r}$, $r \geq 2$, kde $\delta(G)$ je rovné dvom a váha hrany nie je ohraničená. Ak však k podmienke $\delta(G) \geq 2$ pridáme podmienku na obvod grafu ($g(G) \geq 5$), graf G bude nutne obsahovať ľahkú hranu.

Cranston a West dokázali, že každý rovinný graf G s obvodom aspoň 7 a $\delta(G) \geq 2$ obsahuje 2-vrchol susedný s vrcholom stupňa najviac ak 3. Následne Jendroľ a Maceková popísali hrany v súvislých rovinných grafoch minimálneho stupňa aspoň 2 a obvodu aspoň 5.

Uvedené výsledky nás inšpirovali k preskúmaniu štruktúry hrán v súvislých rovinných grafoch minimálneho stupňa 2 za ďalších dodatočných podmienok. Zvolili sme ohraničenie duálnej váhy grafu. Ak $w^*(G) = 8$, hrany grafu G musia mať ohraničenú váhu (príkladom je už spomínaný graf $K_{2,r}$, $r \geq 2$). Podarilo sa nám dokázať, že každý súvislý rovinný graf minimálneho stupňa aspoň 2 so stenami veľkosti aspoň 3 a duálnou váhou aspoň 10 obsahuje hranu typu $(2, 10)$ alebo $(3, 3)$. Navyše, uvedené hranice sú najlepšie možné.

Literatúra:

1. O.V. Borodin: On the total coloring of planar graphs, J. Reine Angew. Math. 394 (1989), 180-185.
2. D.W. Cranston, D.B. West: A guide to Discharging method, arXiv: 1306.4434 [math.CO], 19 Jún 2013.
3. B. Grünbaum: New views on some old questions of combinatorial geometry, in: Int. Theorie Combinatorie, Rome, (1992), Vol. 1, 1976, pp. 451-468.
4. S. Jendroľ, M. Maceková: Describing short paths in plane graphs of girth at least 5, Discrete Math. 338 (2015), 149-158.
5. S. Jendroľ, H.-J. Voss: Light subgraphs of graphs embedded in the plane - A survey, Discrete Math. 313 (2013), 406-421
6. A. Kotzig: Contribution to the theory of Eulerian polyhedra, Mat. Čas. 5 (1955), 101-103.
7. H. Lebesgue: Quelques conséquences simples de la formule d'Euler, J. Math. Pures Appl. 19 (1940), 27-43.
8. P. Wernicke: Über den kartographischen Vierfarbensatz, Math. Ann. 58 (1904), 413-426.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Katarína Čekanová, MCHb, 3.r.:**

ĽAHKÉ HRANY V ROVINNÝCH GRAFOCH S DUÁLNOU VÁHOU ASPOŇ 10

ved. učiteľ: RNDr. Mária Maceková

2. miesto: **Eva Jaščurová, EFMb, 3.r.:**

POJEM ENTROPIE A JEHO APLIKÁCIE V MODERNEJ TEÓRII PORTFÓLIA

ved. učiteľ: Mgr. Jozef Kiseľák, PhD.

3. miesto: **Dávid Uhrik, Mb, 3.r.:**

POLOSPOJITÉ FUNKCIE

ved. učiteľ: RNDr. Jaroslav Šupina, PhD.

ODBOR GEOGRAFIA

SEKCIA FYZICKÁ GEOGRAFIA A GIS

**PRIEMYSELNÉ PAMIATKY NA SLOVENSKU
A ICH VYUŽITIE V CESTOVNOM RUCHU**

Bc. Gabriela Stašáková¹

Školiteľ¹: Mgr. Marián Kulla, PhD.

¹Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Priemyselné pamiatky ako súčasť kultúrneho dedičstva našej krajiny sú významným dokladom vývoja vedy a techniky a nositeľom nielen technických, ale aj historických, či architektonických hodnôt. Aj napriek tomu, že Slovensko má bohatú priemyselnú históriu, táto oblasť kultúrneho dedičstva ostáva medzi verejnosťou bez pochopenia a záujmu. Byrokracia, zlý stavebno-technický stav, nekalé praktiky investorov, slabá informovanosť a povedomie verejnosti o pamiatkach, to všetko nepriaznivo vplýva na ich osud. V oblasti moderného cestovného ruchu však v sebe priemyselné pamiatky ukrývajú veľký potenciál. Cieľom tohto príspevku je analýza priestorového rozmiestnenia priemyselných pamiatok na Slovensku so zreteľom na ich odvetvovú diferenciáciu v priestore. Príspevok sa zaoberá problémami pri ich ochrane, približuje ich význam a potenciál v cestovnom ruchu a na príkladoch zo zahraničia aj z domova poukazuje na ich využitie.

**DEVELOPMENT OF THE VISIT RATE DYNAMICS IN THE ACCESSIBLE CAVES
IN THE SLOVAK REPUBLIC**

Ivo Sninčák

Školiteľ: RNDr. Alena Gessert, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice

The Slovak Republic belongs to the smaller countries by its size, but the area of its territory has quite a lot of caves. For the public, however, only a few of them are accessible. This paper is focused on the development of the visit rate dynamics in the accessible Slovak caves. Caves are divided into private accessible caves and caves administered by the Slovak Caves Administration. There is also one more category of caves that are accessible to the public. These are the caves where is the free entry without a guide. In the paper, we do not pay attention to these caves. The reason is the absence of admission, its guided tour and records of the number of visitors, so we would not have the possibility to compare this type of caves. In terms of the visit rate, we evaluate Belianska Cave, Bystrianska Cave, Demänovská Cave of Liberty, Demänovská Ice Cave, Dobšinská Ice Cave, Domica Cave, Driny Cave, Gombasecká Cave, Harmanecká Cave, Jasovská Cave, Ochtinská Aragonite Cave and Važecká Cave, which are administrated by the Slovak Caves Administration. Krásnohorská Cave, Cave of Dead Bats, Bad Hole Cave and Little Stanišovská Cave are privately administrated caves. This article deals with these caves, but we do not evaluate them in terms of the visit rate because the data are not available. The first part of the paper deals with accessible caves, their location, development of the visit rate in selected period 2004-2014, as well as development of the number of visitors per each month of the year. In the paper, in detail, factors such as opening hours, admissions and guided routes of caves are consequently analyzed. In the final part is used Pearson correlation, based on which we determine the Pearson correlation coefficient, which points to the dependence of selected factors and the visit rate and between selected factors together. By the correlation, we found out which factors mostly affect the visit rate of the caves and which factors have no direct influence on the visit rate. Data of the visit rate of the individual caves in Slovakia are obtained by the request sent to the Slovak Cave Administration.

**PREMIESTNENIE HLAVNÉHO MESTA AKO POLITICKO GEOGRAFICKÝ
FENOMÉN**

Bc. Katarína Šupšáková

Školiteľ: RNDr. Stela Csachová, PhD.

Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Relocation of the capital city as a political-geographical phenomenon: This paper deals with the relocation of the capital cities in the world and the reasons for their relocation. The main objective is to describe the examples of countries that have relocated their capital cities and to clarify the most significant reasons why the capital cities moved. The paper is divided into three parts. The first part describes capital cities and their main classifications. The second part deals with the description of three specific examples of relocation of the capitals in the world, emphasising the reasons to start the relocation and their impacts on the city afterwards. The last part gives an example of a state which is planning to relocate its capital city in the near future. For better visualisation we will provide maps showing the old and a new capital city.

**CESTNÁ INFRAŠTRUKTÚRA FUNKČNÉHO MESTSKÉHO REGIÓNU KOŠICE A
POROVNANIE DOSTUPNOSTI JEHO JADRA VEREJNOU DOPRAVOU
V 1987/1988 A 2015/2016**

Ľuboš Juhár

Školiteľ: Mgr. Ladislav Novotný, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, e-mail: juhar.lubos@centrum.sk

Abstract: Road infrastructure in the Košice functional urban region and comparison of accessibility of its core by public transportation in 1987/1988 and 2015/2016: Predložený príspevok je zameraný na cestnú infraštruktúru vo funkčnom mestskom regióne Košíc a časovú dostupnosť verejnou autobusovou dopravou na v rokoch 1988 a 2016. Cieľom tejto práce je priblížiť a zhodnotiť situáciu cestnej infraštruktúry v tomto funkčnom mestskom regióne a porovnať časovú dostupnosť v minulosti a dnes. Táto práca má dve časti. V prvej časti sú analyzované jednotlivé úrovne cestnej siete v regióne a v druhej časti časová dostupnosť autobusovej stanice v Košiciach z každej obce vo funkčnom mestskom regióne Košice za spomenuté roky. Cestovný poriadok mi poskytla autobusová spoločnosť Eurobus a.s. Analýza preukázala, že v sledovanom období došlo (aj napriek prebiehajúcemu rozvoju cestnej infraštruktúry) k zhoršeniu dostupnosti v 49,6% obcí, a v 50,4 % došlo k zlepšeniu časovej dostupnosti do jadra regiónu. Ku každej časti sú priložené tabuľky, graf a mapy pre lepšie vysvetlenie a pochopenie čitateľom.

Keywords: functional urban region, accessibility, bus link, road infrastructure

VISUAL SMOG IN URBAN SURROUNDINGS

Marcela Vietorisová

Školiteľ: RNDr. Stela Csachová, PhD.

Ústav Geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice

The target of this report is to acknowledge visual smog, its forms and corresponding regulations. The creators of visual smog are all kinds of advertisements, therefore we define conceptions in the first part, which are topic related and also focus on legislative context of settling down the billboards. In the second part we process available theoretical informations with regard to advertisement's saturation of cities abroad and the methods of how cities try to fight it. In the last part we concentrate on solution of this issue in Slovak republic and terrain research in selected areas of city of Košice. For comparison sake we have chosen two districts, where we determined a count of billboards and its localization. Besides we focused on Čermel'ská driveway, on which the target was not only determine form of advertisements but displayed theme. Our outcome is evaluation of situation and maps created by map portal Batchgeo, where is depicted placement and quantity of billboards in selected parts of city of Košice.

VÝSKUM DYNAMIKY SEDIMENTÁCIE PENOVCOV A INVENTARIZÁCIA LOKALÍT ICH VÝSKYTU V DOLINÁCH JASOVskej PLANINY A V BAKSOVEJ DOLINE

Bc. Martina Kováčová¹

Školiteľ¹: RNDr. Alena Gessert, PhD.

¹Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice

Penovce sú horniny sedimentujúce v korytách potokov a ich vznik podmieňuje niekoľko špecifických faktorov. Jedným z hlavných je prítomnosť karbonatických hornín (vápencov, dolomitov) v geologickom podklade, čo je typické pre územie Slovenského krasu, no napriek tomu nie v každom toku sedimentujú. Prác, ktoré by sa zaoberali touto tematikou nie je veľa, a tak našim prioritným záujmom bolo prispieť k poznaniu Jasovskej planiny z tohto aspektu. Do výskumu sme vybrali spolu päť lokalít v dolinách Jasovskej planiny: Hájska dolina – Veľký vodopád, Parkovisko, Most; dolina Miglinc – Prameň II. nad Urbárskou vyvieračkou II.; dolina Teplice – Travertínový vodopád. Výskum prebiehal od januára 2015 do apríla 2016, zamerali sme sa v ňom na zistenie dynamiky sedimentácie penovcov a inventarizáciu lokalít ich výskytu v dolinách Jasovskej planiny a v Baskovej doline. Dynamiku sedimentácie sme skúmali vážením platničiek z plexiskla, ktoré boli po dobu troch mesiacov inštalované do potokov v záujmovom území. Na platničky sa za toto obdobie ukladal penovec a rozdielom váhy čistých a sedimentovaných platničiek sme zistili váhu penovca na nich usadeného. Vo väčšine prípadov sme zaznamenali nárast váhy na platničkách v hodnotách 6,8 až 1481mg za obdobie troch mesiacov, pričom najväčšie hodnoty sme získali z lokality Teplica - Travertínový vodopád. Inventarizácia lokalít prebiehala mapovaním miest výskytu penovcov v záujmovom území a ich prezentovaním formou mapového výstupu. Takýchto lokalít sme zaznamenali päť: Baksov potok (takmer po celej dĺžke toku), Hájsky potok (viacero lokalít), Prameň II. nad Urbárskou vyvieračkou II. v doline Miglinc, Travertínový vodopád a Gustova štôlna v doline Teplica.

Litratúra:

1. PENTECOST, A., 2005: Origin of components. In: PENTECOST, A., *Travertine*. London (Springer), pp. 11- 17

**PEKÁRENSKÝ PRIEMYSEL NA SLOVENSKU S DÔRAZOM NA ÚZEMIE
PREŠOVSKÉHO KRAJA**

Štefan Kolečanský

Školiteľ: Mgr. Marián Kulla PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, e-mail: stefan.kolecansky@gmail.com

Abstract: Baking industry in Slovakia and in the Prešov region

The aim of this thesis is to familiarize with spatial location of baking industry in Slovakia with focus on the Prešov region, the craft of bakery itself, to acquaint with the history of the craft of bakery in Slovakia and also explain the significance of milling in bakery production. The bakery craft has been practiced on our territory for ages. It has always been one of the most prominent and important crafts, primarily because of its primary function, the livelihood of the population. It has a rich tradition and its rightful place within our territory. Milling had a crucial impact on its development, which also belongs among our traditional crafts. The bakery craft could not function without the milling craft; therefore, it is essential we mention it in our work. Bakery as such ranks among the food industry.

Keywords: bakery, bakehouse, industry, craft, miller's trade

MAPOVANIE LESNÝCH POŽIAROV PRI VYPALOVANÍ DAŽĎOVÉHO PRALESA POMOCOU SNÍMOK Z DRUŽICE LANDSAT 8

Bc. Barbora Čižmárová

Školiteľ: Mgr. Michal Gallay, PhD.

Adresa: Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, e-mail: ug@upjs.sk

Hlavným cieľom tohto príspevku je demonštrovať využiteľnosť multispektrálneho satelitného záznamu v mapovaní vypaľovania dažďového pralesa ako environmentálnej hrozby. Úlohou bolo lokalizovať oblasti zasiahnuté požiarom na ostrove Borneo a určiť ich plochu. Boli vytvorené rôzne kompozície použitím pásiem z družice Landsat 8, ktorá dokáže snímať aj v termálnej časti elektromagnetického spektra. Tieto snímky sme porovnávali aj so snímkami z družice Aqua/Terra MODIS, ktoré znázorňujú požiare v danom čase na danom území. Práve preto sme sa rozhodli využiť snímky z tejto družice. Predmetom výskumu bol súčasný a veľmi diskutovaný ekologický problém, ktorým je vypaľovanie dažďových pralesov v Indonézii, za účelom získavania pôdy pre zakladanie palmových plantáží. Tento obrovský problém dnešnej spoločnosti má negatívny dopad na celé postihnuté územie ale aj jeho okolie. Zhoršujú sa životné podmienky, prispieva k tvorbe skleníkového efektu, tak isto vymiera množstvo zvierat a hynú vzácne rastliny, ktoré sú postihnuté vypaľovaním a nedostatkom kyslíka. Keďže mapovanie takýchto území je časovo náročné a nebezpečné, častejšie sa využívajú satelitné snímky z rôznych družíc.

Kľúčové slová: Landsat 8, MODIS, vypaľovanie, palmový olej, Borneo

Literatúra:

1. Jensen, John R., 2007: Remote Sensing of the Environment, South Carolina (University of South Carolina), 242 – 244.
2. Goodwin, N. R., Collett, L. J., 2014: Development of an automated method for mapping fires history captured in Landsat TM and ETM+ time series across Queensland, Australia. *Remote Sensing of Environment*. 148, 206 – 221. (online) dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034425714001072> (apríl 2016)
3. Nurdiana, A., Risdiyanto, I., 2015: Indicator Determination of Forest and Land Fires Vulnerability Using Landsat-5 TM Data (Case Study: Jambi Province). *Procedia Environmental Sciences*. 24, 141 – 151. (online) dostupné na: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1878029615000870> (apríl 2016)

INTEGRÁCIA DETAILNÝCH GEOGRAFICKÝCH ÚDAJOV V KRASOVOM ÚZEMÍ

Bc. Ján Šašák¹

Školiteľⁿ: Mgr. Michal Gallay, PhD.

¹Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Súčasný metódy mapovania umožňujú zachytiť krajinnú štruktúru vo vysokom rozlíšení a veľmi efektívne v porovnaní s tradičnými metódami mapovania. Ide najmä o metódy diaľkového prieskumu Zeme, z ktorých sa intenzívne využíva najmä laserové skenovanie, tiež známe ako lidar. Nakoľko produkuje veľké množstvo údajov, ich spracovanie je v súčasných GIS softvéroch problematické. Podobne aj iné nové metódy zberu údajov o krajine si vyžadujú osobitý prístup k spracovaniu nameraných dát. Cieľom tohto príspevku je prezentovať metodický postup spracovania a integrácie geoúdajov z lidarového a fotogrametrického diaľkového prieskumu, ako aj z pozemného a podzemného mapovania realizovaného pre juhozápadnú časť Slovenského krasu.

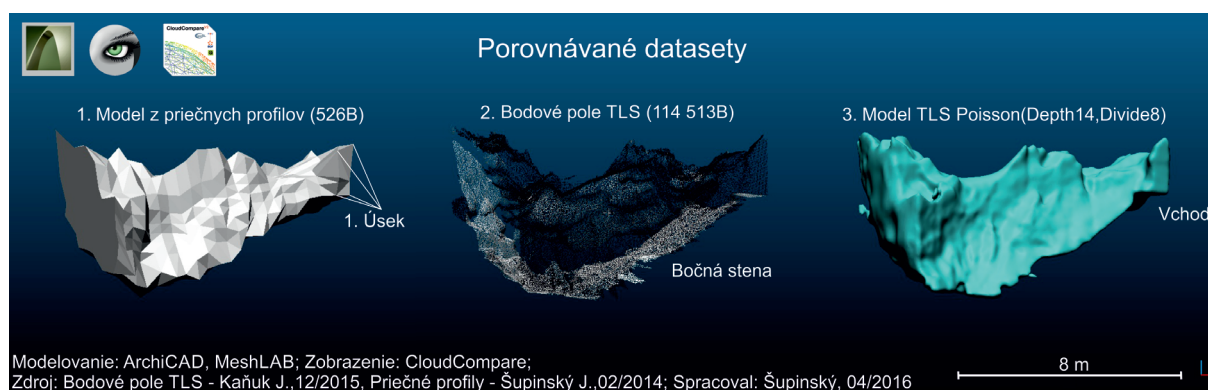
TVORBA A URČENIE PRESNOSTI PRIESTOROVÉHO MODELU JASKYNE Z PRIEČNYCH PROFILOV NA PRÍKLADE DVORANY KYSACEJ JASKYNE

Jozef Šupinský¹

Školiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.¹

¹Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, ug@upjs.sk

V oblasti priestorového zobrazovania jaskýň sa stále viac presadzuje pozemné laserové skenovanie (TLS), ktoré je charakteristické minimálnymi odchýlkami a relatívne rýchlym zberom a spracovaním dát pre výstupy. V jaskynných priestoroch TLS značne limitujú zákryty a neprístupne oblasti. Tu sa dostávajú k slovu metódy ako polárny zber priečných profilov, z ktorých môže vzniknúť plnohodnotný model skúmanej lokality, alebo plnia funkciu doplnkovej metódy k TLS. Po spracovaní bakalárskej práce Digitálna trojdimenzionálna geometrická parametrizácia Kysacej jaskyne metódou priečných profilov v roku 2014 a získaní bodového mračna TLS Dvorany v roku 2015 sme teraz schopní porovnať tieto dve metódy a určiť kvalitu a vhodnosť ich použitia na danej lokalite. Našou úlohou je opísať metódu zberu vertikálnych profilov pre priestorový model jaskyne a určiť jeho presnosť pomocou vypočítania hodnoty RMSE vzhľadom k bodovému poľu TLS modelového územia. V článku sa venujeme okrem výpočtu RMSE aj krátkemu opisu sledovanej lokality, zberu dát, tvorbe modelov, použitým meracím prístrojom a odchýlkam. Na záver hodnotíme výslednú odchýlku pre porovnávané datasety stručne opisujeme výhody a nevýhody skúmaných metód.



Obr. 1: Porovnávané datasety s vyznačením niektorých častí modelu a jaskyne. Porovnávaný model jaskyne (1) a bodové pole (2) pre určenie RMSE. Model TLS (3) vytvorený z vyselektovaného bodového poľa.

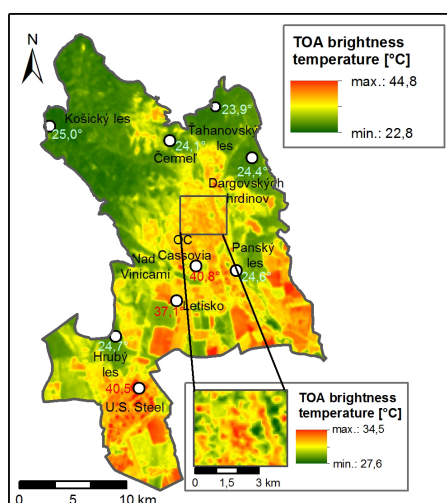
SKÚMANIE VPLYVU VEGETÁCIE NA MESTSKÝ TEPELNÝ OSTROV KOŠÍC POMOCOU SATELITNÝCH SNÍMOK Z DRUŽÍC LANDSAT A ÚDAJOV METEOROLOGICKÝCH MERANÍ

Katarína Onačillová

Školiteľ¹: Mgr. Michal Gallay, PhD.

Ústav geografie, PF UPJŠ, Jesenná 5, 080 01 Košice, e-mail: ug@upjs.sk

Hlavným cieľom tohto príspevku je analýza vplyvu vegetácie na efekt mestského tepelného ostrova Košíc na základe satelitných snímok a údajov meteorologických meraní. Za týmto účelom bolo vybraných pätnásť satelitných snímok zobrazujúcich územie mesta Košice, zhotovených družicami Landsat 7 a Landsat 8 za obdobie rokov 2012 – 2015, so zámerom poukázať na vzájomnú koreláciu medzi oblasťami s prítomnou zelenou infraštruktúrou a urbánnymi plochami s minimálnou alebo absentujúcou vegetáciou. Demonštrované sú tiež rozdiely v rozložení teplôt v rámci mestského tepelného ostrova za rôznych meteorologických podmienok, v časovom horizonte mesiacov a rokov. Výsledky teplôt pri hornej hranici atmosféry, ktoré boli odvodené zo satelitných snímok, sú vo vybraných lokalitách doplnené o údaje teplôt vzduchu z meraní meteorologických staníc.



Obr. 1. Rozloženie mestského tepelného ostrova Košíc na základe spracovania snímky z družice Landsat 8 k 15.8.2015, s detailom na jadro mesta

Literatúra:

1. Chen, W., Zhang, Y., Gao W., et al.: The Investigation of Urbanization and Urban Heat Island in Beijing Based on Remote Sensing. In *Procedia – Social behavioural Sciences* [online]. 2015, vol. 216 [cit. 2016.02.22]
2. Jensen, J. R., 2007: Active and Passive Microwave Remote Sensing. In Howard, J., Kaveney, D., Schiaparelli, K., Thomas, E., Booth, B., eds. *Remote sensing of the Environment*, Pearson Prentice Hall, London (Pearson Prentice Hall), pp. 291 – 335.

**PARALELIZÁCIA INTERPOLAČNÉHO MODULU V.SURF.RST
GEOGRAFICKÉHO INFORMAČNÉHO
SYSTÉMU GRASS POMOCO KNIŽNICE OPENMP**

Michal Lacko

Školiteľ: prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.

Ústav geografie PF UPJŠ Košice, Jesenná 5

The aim of this paper is the parallelization of the v.surf.rst interpolation module in GRASS geographical information system in order to eliminate the time we need for calculation and creation of digital terrain model. The reached results indicate a reduction of more than 40 percent of the calculation time. Compared to sequential CPU operations, which are done by the single cores, this result brings a substantial improvement. Our research outcome is the v.surf.rst.mp interpolation module implemented in GRASS GIS, which is aimed for computers with multicore data processors. By eliminating the time consumed by the calculations, this modul helps professional scientific workers to improve the efficiency of their work.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

Sekcia FYZICKÁ GEOGRAFIA

1. miesto: **Bc. Gabriela Stašáková, GGIm, 2.r.:**

**PRIEMYSELNÉ PAMiatKY NA SLOVENSKU A ICH VYUŽITIE
V CESTOVNOM RUCHU**

ved. učiteľ: Mgr. Marián Kulla, PhD.

2. miesto: **Ľuboš Juhár, GOb, 3.r.:**

**ROAD INFRASTRUCTURE IN THE KOŠICE FUNCTIONAL URBAN REGION
AND COMPARISON OF ACCESSIBILITY OF ITS CORE BY PUBLIC
TRANSPORTATION IN 1987/1988 AND 2015/2016**

ved. učiteľ: Mgr. Ladislav Novotný, PhD.

3. miesto: **Štefan Kolečanský, GOb, 3.r.:**

BAKING INDUSTRY IN SLOVAKIA AND IN THE PREŠOV REGION

ved. učiteľ: Mgr. Marián Kulla, PhD.

3. miesto: **Bc. Martina Kováčová, GGIm, 2.r.:**

**VÝSKUM DYNAMIKY SEDIMENTÁCIE PENOVCOV A INVENTARIZÁCIA
LOKALÍT ICH VÝSKYTU V DOLINÁCH JASOVskej PLANINY A
V BAKSOVEJ DOLINE**

ved. učiteľ: RNDr. Alena Gessert, PhD.

Sekcia GIS

1. miesto: **Bc. Katarína Onačillová, GGIm, 1.r.:**

**SKÚMANIE VPLYVU VEGETÁCIE NA MESTSKÝ TEPELNÝ OSTROV KOŠÍC
POMOCOU SATELITNÝCH SNÍMOK Z DRUŽÍC LANDSAT
A ÚDAJOV METEOROLOGICKÝCH MERANÍ**

ved. učiteľ: Mgr. Michal Gallay, PhD.

2. miesto: **Bc. Jozef Šupinský, GGIm, 2.r.:**

**TVORBA A URČENIE PRESNOSTI PRIESTOROVÉHO MODELU JASKYNE
Z PRIEČNYCH PROFILOV NA PRÍKLADE DVORANY KYSACEJ JASKYNE**

ved. učiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

3. miesto: **Bc. Ján Šašák, GGIm, 2.r.:**

**INTEGRÁCIA DETAILNÝCH GEOGRAFICKÝCH ÚDAJOV
V KRASOVOM ÚZEMÍ**

ved. učiteľ: Mgr. Michal Gallay, PhD.

ODBOR INFORMATIKA

SEKCIA INFORMATIKA

ZOVŠEOBECNENIE PROBLÉMU MINIMÁLNEHO VRCHOLOVÉHO POKRYTIA

Dávid Szabari

Školiteľ: doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

K–cestné vrcholové pokrytie grafu G je podmnožina S z vrcholov grafu G , taká, že každá cesta dĺžky k v G obsahuje aspoň jeden vrchol z S . V tejto práci budeme prezentovať horné a dolné ohraničenie 4–cestného vrcholového pokrytia pre karteziánsky súčin ciest dlhších ako 5. Taktiež ukážeme polynomiálny algoritmus na nájdenie 3–cestného vrcholového pokrytia s časovou zložitou $O(n^4)$.

Literatúra:

1. B. Brešar, F. Kardoš, J. Katrenič, G. Semanišin, Minimum k –path vertex cover, *Discrete Appl. Math.* 159 (12) (2011) 1189–1195.
2. M. Jakovac, A. Taranenko, On the k –path vertex cover of some graph products, *Discrete Math.* 313 (1) (2013) 94–100.
3. B. Brešar, R. Krivoš-Belluš, G. Semanišin, P. Šparl, On the weighted k –path vertex cover problem, *Discrete Appl. Math.* 177 (11) (2014) 14–18.
4. R.M. Karp, Reducibility among combinatorial problems, in: R.E. Miller, J.W. Thatcher (Eds.), *Complexity of Computer Computations*, Plenum Press, New York, (1972) 85–104.
5. D.B. West, *Introduction to Graph Theory*, Prentice Hall, (1996).
6. J. Tu, W. Zhou, A factor 2 approximation algorithm for the vertex cover P3 problem, *Information Processing Letters* 111 (2011) 683–686.
7. F. Kardoš, J. Katrenič, I. Schiermeyer, On computing the minimum 3-path vertex cover and dissociation number of graphs, *Theoretical Computer Science* 412 (2011) 7009–7017.
8. J. Chen, I. A. Kanj, G. Xia, Improved upper bounds for vertex cover, *Theoretical Computer Science* 411 (2010) 3736–3756.

ŠTVOREC NA DETERMINISTICKÝCH A ALTERNUJÚCICH AUTOMATOCH

Bc. Ivana Krajňáková¹Školiteľ: RNDr. Galina Jirásková, CSc.²¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice²Matematický ústav SAV, Grešákova 6, 040 01 Košice

V práci študujeme operáciu štvorec na deterministických a alternujúcich konečnostavových automatoch. Najskôr ukážeme, že horný odhad $(n-k)2n+k2n-1$ pre zložitosť štvorca jazyka reprezentovaného minimálnym deterministickým n stavovým automatom v ktorom je k koncových stavov, je tesný na binárnej abecede, ak $1 \leq k \leq n-2$. Tento výsledok použijeme na definovanie takého binárneho jazyka akceptovaného n stavovým alternujúcim automatom, že každý alternujúci automat pre jeho štvorec má aspoň $n+2n+1$ stavov. Zovšeobecnením tohto nášho výsledku dokazujeme tesnosť horného odhadu $n+2m+1$ pre zložitosť zretazenia jazykov reprezentovaných alternujúcimi automatmi. Týmto riešime otvorený problém, ktorý formulovali Fellah, Jürgensen, Yu v [1990, Internat. J. Computer Math, 35, 117–132]. V druhej časti práce študujeme štvorec jazykov reprezentovaných deterministickými automatmi v ktorých iba jeden stav je nekonečný. V tomto prípade dostávame tesnú hornú hranicu $(n-3)2n-2$.

Literatúra:

1. Čevorová, K., Jirásková, G., Krajňáková, I.: On the square of regular languages. In: Holzer, M., Kutrib, M. (eds.): CIAA 2014. LNCS, vol. 8487, pp. 136–147. Springer, Heidelberg (2014)
2. Fellah, A., Jürgensen, H., Yu, S.: Constructions for alternating finite automata. Internat. J. Computer Math. 35, 117–132 (1990)
3. Jirásek, J., Jirásková, G., Szabari, A.: State complexity of concatenation and complementation. Internat. J. Found. Comput. Sci. 16, 511–529 (2005)
4. Jirásková, G.: Descriptive complexity of operations on alternating and boolean automata. In: Hirsch, E. et al. (eds.) CSR 2012. LNCS, vol. 7353, pp. 196–204. Springer, Heidelberg (2012)
5. Maslov, A.N.: Estimates of the number of states of finite automata. Soviet Math. Dokl. 11, 1373–1375 (1970)
6. Rampersad, N.: The state complexity of L2 and Lk. Inf. Process. Lett. 98, 231–234 (2006)
7. Yu, S., Zhuang, Q., Salomaa, K.: The state complexity of some basic operations on regular languages. Theoret. Comput. Sci. 125, 315–328 (1994)

PROBLÉM FAKTORIZÁCIE V ASYMETRICKEJ KRYPTOGRAPHII ALEBO NAOZAJ SA RON MÝLIL ?

Ján Kotrady

Školiteľ: RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Faktorizovanie verejného modulu kryptografického systému RSA sa pred niekoľkými rokmi ukazovalo ako neriešiteľný problém, avšak v roku 2012 Lenstra a kol. poukázali na určité možnosti faktorizácie verejných modulov algoritmom najväčšieho spoločného deliteľa, spôsobené chybou v generátoroch náhodných čísel. Aj niekoľko rokov po objavení tohto problému je možnosť faktorizácie verejných modulov algoritmom najväčšieho spoločného deliteľa stále aktuálna a problém ako taký nie je v širšom zmysle stále vyriešený. Z pomerne malej množiny verejných modulov, ide o približne 1,2 milióna, sme boli schopní faktorizovať 65 verejných modulov o dĺžke minimálne 1024 bitov, čo predstavuje stále reálne riziko bezpečnosti informačných systémov. Podarilo sa nám pritom faktorizovať niekoľko verejných modulov z protokolu SSH, dokonca aj z protokolu SSL a ukazuje sa, že PGP servery obsahujú pomerne vysoké množstvo chybne generovaných modulov z hľadiska dĺžky prvočísel. V práci sa venujeme spôsobu získavania dát, efektívnemu algoritmu výpočtu najväčšieho spoločného deliteľa, ale hlavne výsledkom výskumu faktorizácie, ktorý bol realizovaný na vzorke približne 1,2 milióna verejných modulusov. Ďalej sme skúmali vzťahy medzi jednotlivými faktorizovanými verejnými modulmi a pritom sme poukázali na vzťah medzi faktorizovanými verejnými modulmi a zariadeniami, ktoré tento chybný modul obsahujú, ako aj na ich spoločné vlastnosti a špecifikácie. Zisťovali sme taktiež aj vzťah medzi vlastníctvom zariadení, respektíve vlastníctvom IP adries týchto zariadení, ktoré boli faktorizované a faktorizovanými verejnými modulmi, pričom sme dospeli k záveru, ktorý nám len potvrdzuje doterajšie dohady ohľadne problému faktorizácie algoritmom najväčšieho spoločného deliteľa. Zároveň sme sa snažili zodpovedať na otázku, či sa naozaj Ron Riverst so svojím kryptografickým systémom RSA mýlil. Naším výskumom sme poukázali na fakt, že problém faktorizácie algoritmom najväčšieho spoločného deliteľa v kryptografickom systéme RSA je stále veľkým bezpečnostným rizikom informačných systémov.

Litratúra:

1. Lenstra, A., Hughes, J. P., Augier, M., Bos, J. W., Kleinjung, T., & Wachter, C. (2012). Ron was wrong, Whit is right (No. EPFL-REPORT-174943). IACR.
2. Heninger, N., Durumeric, Z., Wustrow, E., & Halderman, J. A. (2012). Mining your Ps and Qs: Detection of widespread weak keys in network devices. In Presented as part of the 21st USENIX Security Symposium (USENIX Security 12) (pp. 205-220).
3. Menezes, A. J., Van Oorschot, P. C., & Vanstone, S. A. (1996). Handbook of applied cryptography. CRC press.

SOCIÁLNA SIET' ZBERATEĽOV HUDBY

Ján Paraska

Školiteľ¹: RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Cieľom tejto práce je navrhnúť a vytvoriť virtuálne prostredie sociálnej siete zberateľov hudby pomocou existujúcich hudobných databáz Spotify, DiscOgs a GraceNote. Prioritou je poskytnúť základnú funkcionálnu vo vytváraní návrhov nových sociálnych kontaktov pre užívateľov danej sociálnej siete na základe spoločného hudobného vkusu. Využitým prostriedkom pre tento účel sú data-miningové metódy, ktoré poskytuje tzv. one-sided fuzzy Formálna konceptová analýza. Ich použitím je možné rozdeliť užívateľov sociálnej siete do podskupín na základe podobného hudobného vkusu, ktorý je vyjadrený počtom vlastnených albumov v jednotlivých hudobných žánroch. Na túto klasifikáciu bol použitý „Next closure“ algoritmus modifikovaný pre potreby one-sided fuzzy prístupu. Výsledkom tejto práce je funkčný prototyp takejto sociálnej siete s názvom Music Collector.

Literatúra:

1. Carpineto, C., Romano G.: Concept Data Analysis, Theory and Application. (2004), ISBN 9780-470-85055-8
2. Lai, H., Zhang, D.: Concept lattices of fuzzy contexts: Formal concept analysis vs. rough set theory, Concept lattices of fuzzy contexts: Formal concept analysis vs. rough set theory, China (2009)
3. Ganter, B., Stumme, G., Wille, R.: Formal Concept Analysis: Foundations and Applications (2005), Springer-Verlag, ISBN 3-540-27891-5
4. Ganter, B., Wille, R.: Formal Concept Analysis: Mathematical Foundations (1998), Springer-Verlag, Berlin, ISBN 3-540-62771-5
5. Davey, B.A., Priestley, H. A.: “3. Formal Concept Analysis”, Introduction to Lattices and Order (2002), Cambridge University Press, ISBN 978-0-521-78451-1.

3D REKONŠTRUKCIA INTERIÉROV

Marián Opiela

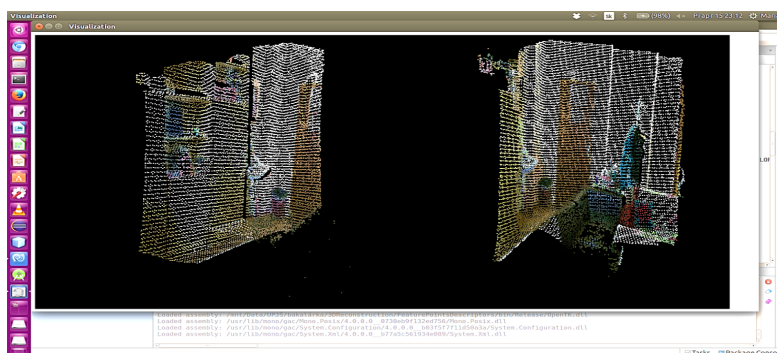
Školiteľ: Mgr. Matej Nikorovič

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 01 Košice

Na trh sa dostali 3D senzory, ktoré sú svojou nízkou cenou dostupné pre mnohých. Môžeme teda očakávať, že v robotike, ale aj v iných oblastiach sa rozšíri pozorovanie sveta v 3D^[1]. Vďaka týmto senzorom je možné vytvoriť 3D snímky, ktoré poslúžia pri tvorbe 3D modelu celej miestnosti. Proces tvorby takéhoto modelu sa nazýva 3D rekonštrukcia. Inšpiráciu sme čerpali z nasledujúcich prác^[2,3].

Cieľom tejto práce je navrhnuť a implementovať nástroj na 3D rekonštrukciu interiéru. Súčasťou práce je aj analýza problematiky a popísanie jednotlivých krokov procesu 3D rekonštrukcie.

Vstupné dáta pre našu prácu tvoria mračná bodov (obrázok 1). Kvôli veľkému počtu bodov je potrebné najprv zredukovať počet bodov v mračne tak, aby ostali zachované charakteristické črty geometrie bodov. To nám zaručí algoritmus Voxel Grid Filter. Následne okolie každého bodu mračna popíšeme deskriptorom Shell histogram^[4]. Hľadanie zhodných párov medzi dvoma mračnami bodov realizujeme pomocou najbližších deskriptorov dvoch obrazov. Na hľadanie najbližších deskriptorov využívame kd-stromy. Pomocou nájdených párov a algoritmu RANSAC vypočítame transformáciu, ktorá zarovná vstupné mračná bodov.



Obr. 1. Vizualizácia mračen bodov vstupujúcich do procesu 3D rekonštrukcie.

Literatúra:

1. RUSU, Radu Bogdan; COUSINS, Steve. 3d is here: Point cloud library (pcl). In: Robotics and Automation (ICRA), 2011 IEEE International Conference on. IEEE, 2011. p. 1-4.
2. RUSU, Radu Bogdan. Semantic 3D object maps for everyday manipulation in human living environments. KI-Künstliche Intelligenz, 2010, 24.4: 345-348.
3. DUPUIS, Jan, et al. A multi-resolution approach for an automated fusion of different low-cost 3D sensors. Sensors, 2014, 14.4: 7563-7579.
4. ANKERST, Mihael, et al. 3D shape histograms for similarity search and classification in spatial databases. In: Advances in Spatial Databases. Springer Berlin Heidelberg, 1999. p. 207-226.

ZRÝCHLENIE VÝPOČTU SPLAJN POVRCHOV

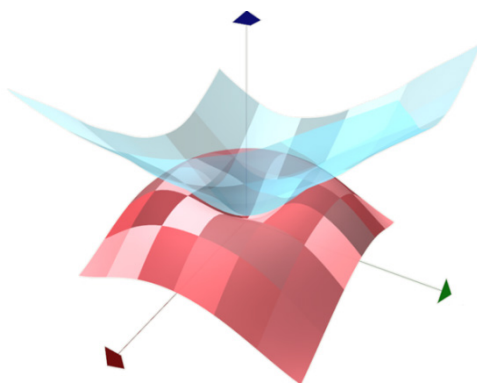
Bc. Viliam Kačala

Školiteľ: doc. RNDr. Csaba Török, CSc.

Jesenná 5, 040 01 Košice

Splajny sú dôležitá súčasť počítačovej grafiky. Jedná sa o matematický model krivky a plochy slúžiaci na čo *najlepšie spojenie* konečnej množiny bodov. Termín najlepšie spojenie v našom prípade znamená hladkú, matematicky ľahko vyjadriteľnú plochu s čo najmenším zakrivením.

Využitie splajnov v grafike je veľmi široké od rôznych CAD aplikácií, v štatistike, alebo v analýze dát. Splajny existujú v mnohých formách, či už vo forme krivky v rovine, rôznych trojrozmerných telies, atď.. Táto práca si dáva za cieľ navrhnúť, analyzovať a implementovať nový algoritmus pre bikubickú interpoláciu v trojrozmernom priestore.



Litratúra:

1. D. Salomon, Curves and Surfaces for Computer Graphics, Springer, 2006
2. I. Szabó, L. Miño, C. Török, Biquartic polynomials in bicubicspline construction, PF UPJŠ, 2014
3. C. de Boor, Bicubic spline interpolation, Journal of Mathematics and Physics, 41(3),1962, 212-218.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Ján Kotrady, Ib, 2.r.**

**PROBLÉM FAKTORIZÁCIE V ASYMETRICKEJ KRYPTOGRAFII
ALEBO NAOZAJ SA RON MÝLIL?**

ved. učiteľ: RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.

2. miesto: **Bc. Viliam Kačala, Im, 2.r.:**

ZRÝCHLENIE VÝPOČTU SPLAJN POVRCHOV

ved. učiteľ: doc. RNDr. Csaba Török, CSc.

3. miesto: **Bc. Ivana Krajňáková, Im, 2.r.:**

ŠTVOREC NA DETERMINISTICKÝCH A ALTERNUJÚCICH AUTOMATOCH

ved. učiteľ: RNDr. Galina Jirásková, CSc.

ODBOR INFORMATIKA

SEKCIA APLIKOVANÁ INFORMATIKA

**APLIKÁCIA STOCHASTICKEJ REAKTÍVNEJ KINETIKY
NA MODELOVANIE REZISTENCIE BAKTÉRIÍ NA ANTIBIOTIKÁ**

Alica Kačengová

Školiteľ: doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Práca sa zaoberá modelovaním populačnej dynamiky bakteriálnych populácií v prostredí nemocničného ekosystému ako Markovovského procesu, pričom na tieto predpovede využíva postupy stochastickej reaktívnej kinetiky. Vzniknutý model má za cieľ preskúmať okolnosti empiricky doloženého faktu obnovenia citlivosti baktérií na antibiotiká, ktoré boli vysadené z používania. Popisuje viacero možných scenárov na úrovni nemocnice a pacientov, pričom vychádza z experimentálne získaných dát zo stredne veľkej slovenskej nemocnice. Na vyladenie modelu sú použité techniky genetických algoritmov. Výsledkom práce je model popisujúce dynamiku vývoja rezistencie u baktérie *Staphylococcus aureus*.

Literatúra:

1. Gillespie, D. T.: Exact Stochastic Simulation of Coupled Chemical Reactions. *The Journal of Physical Chemistry* 81, no. 25 (1977): 2340–61.
2. Wilkinson, D. J.: *Stochastic Modelling for Systems Biology*. 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2006.
3. RNDr. Jaroslav Timko (oddelenie klinickej mikrobiológie): Prehľad citlivosti bakteriálnych patogénov v ÚVN Ružomberok, 1998-2002.

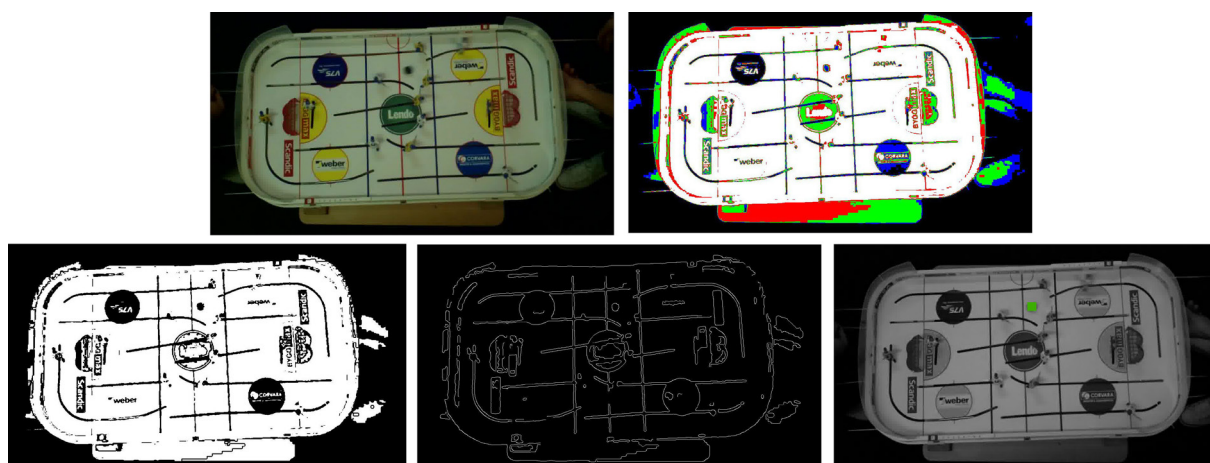
ANALÝZA VIDEOZÁZNAMU ZÁPASU STOLNÉHO HOKEJA POČÍTAČOVÝM VIDENÍM

Bc. Daniel Mitro

Školiteľ: RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Práca sa zaoberá uplatnením počítačového videnia na hru stolný hokej. Doposiaľ neexistoval nástroj, ktorý by dokázal akýmkoľvek spôsobom získavať štatistiky zápasu. Cieľom práce je na získaných videozáznamov zápasov stolného hokeja detegovať rozličné objekty zúčastňujúce sa hry pomocou počítačového videnia s následným vyhotovením štatistík zápasu. Aplikujú sa rôzne techniky počítačového videnia na detekciu a segmentáciu rôznych objektov. Týmto technikami sa zaoberá viacero článkov^[1,2,3]. Pre výpočet štatistík zápasu je spomedzi objektov najdôležitejšie detegovať dynamické objekty puk a hracie figúrky. Využíva sa najmä detekcia objektov Houghovou transformáciou slúžiaca na detekciu geometrických útvarov. Snímka je počas detekcie niekoľkokrát upravovaná (viď obr. 1) a zjednodušená.



Obr. 1. Proces upravovania snímky počas zápasu stolného hokeja
od pôvodnej snímky vygenerovanej kamerou až po samotnú detekciu objektu

Literatúra:

1. Szeliski, R.: Computer Vision Algorithms and Applications, Springer, 2010, ISBN: 1848829345
2. Rhody, H.: Hough Circle Transform, Chester F. Carlson Center for Imaging Science, Rochester Institute of Technology, 2005
3. Zhang, Y: Optimal multi-level Thresholding based on Maximum Tsallis Entropy via an Artificial Bee Colony Approach, 2011, ISSN 1099-4300.

VIZUALIZÁCIA DEFORMÁCIE NA STAVEBNÝCH PRVKOCH

Gergely Magyar¹

Školiteľ¹: doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.

¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Cieľom tejto práce bolo vizualizovať informácie získané z magnetických mikrodrôtov. Motiváciou pre použitie týchto drôtov bola nízka cena pre výrobu, respektíve ich počet, aký môžeme získať z malého množstva kovu. Ich vloženie do akejkoľvek objektu nenarúša štruktúru, čím vzniká ďalší dôvod pre ich použitie, pri rôznych bezpečnostných systémoch.

Po zoznamení sa s teóriou mikrovlákien, sme potrebovali nájsť vhodnú metódu pre deformáciu. Voľba padla na Bézierove plochy, respektíve krivky (pre ich jednoduché ošetrovanie v krajných bodoch), keďže s dátami pracujeme po riadkoch, no samotný výsledok sa kreslí ako celok.

Práca sa skladá zo 4 kapitol. Prvá sa venuje teórii mikrovlákien a ich použitiu v praxi. Druhá popisuje možnosti pre vizualizáciu deformácie a odôvodnenie, prečo sme si zvolili práve Bézierove plochy. Tretia kapitola popisuje už samotnú deformáciu objektu, a problémy ktoré sa vyskytli počas meraní. Posledná štvrtá kapitola obsahuje záver a možnosti pre rozšírenie tejto práce v budúcnosti.

Litratúra:

1. R. Varga, Sklom potiahnuté magnetické mikrodrôty
2. D. Praslička, J. Blažek, M. Šmelko, J. Hudák, A. Čverha, I. Mikita, R. Varga, A. Zhukov, Possibilities of Measuring Stress and Health Monitoring in Materials Using Contact-less Sensor Based on Magnetic Microwires IEEE Trans Magn. 49 (2013), 128
3. <http://pomax.github.io/bezierinfo/> - A Primer on Bézier curves
4. <http://www.lwjgl.org/#start>

ZÍSKAVANIE INTERAKTÍVNEJ SPÄTNEJ VÄZBY OD PACIENTOV K POSKYTNUTEJ ZDRAVOTNEJ STAROSTLIVOSTI

Jakub Rodák

Školiteľ: RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.

Externý školiteľ: Mgr. Ján Tomášik (Mediworx solutions s.r.o.)

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

Odbornosť a kvalita je pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti veľmi dôležitá. Pre pacienta je však v dnešnej dobe zaujímavý aj názor iných pacientov alebo ľudí s podobnými problémami, ktorý navštevujú rovnakého alebo podobného lekára. Tak, ako si ľudia vyberajú dovolenky, či nakupujú tovar cez internet, stane sa vyhľadávanie kvalitnej a dostupnej zdravotnej starostlivosti úplne bežnou súčasťou života.

Pre pacienta je dôležité overiť si lekára a jeho výsledky, chce poznať ako ho vidia jeho pacienti. Tí zdraví môžu pomôcť nájsť lekára pre svojich blízkych. Ľudia, ktorých trápi nejaká choroba zas môžu získať prehľad ktorý z lekárov je najlepší. Aby sme mohli názory prezentovať a vyhodnocovať, musíme ich od pacientov zbierať. Optimálne prostriedkami, ktoré majú pacienti bežne k dispozícii. Okrem najbežnejšieho média, ktorým je web, je zber spätnej väzby možné realizovať cez mobilné aplikácie hoci aj priamo z čakárne kde vie pacient popísať svoju skúsenosť a podeliť sa o svoj názor. Môže ho vyjadriť slovne ale aj v štruktúrovanej podobe vo forme odpovedaní na zopár krátkych otázok.

Pre hodnotenie lekára je dôležité, aby ho vedel pacient v databáze rýchlo nájsť a zvoliť. V situácii, že pacient hodnotí priamo v ambulancii mu vyhľadanie skráti nálepka s čiarovým kódom, ku ktorému sa po jeho naskenovaní v mobilnej aplikácii dotiahnu tie správne údaje o lekárovi a pacient si môže pozrieť hodnotenia alebo môže po prihlásení zadať svoj hodnotenie. Systém odošle údaje na centrálny server, odkiaľ ich majú takmer okamžite k dispozícii ostatní pacienti. Toto sú hlavné funkcionality, na ktoré som sa sústredil pri analýze, návrhu a implementácia aplikácie a komunikačných rozhraní so serverom LEKAR.SK.

Litratúra:

1. Susan M. Weinschenk, PhD. : 100 things every designer needs to know about people; 2011, ISBN 13: 978-0-321-76753-0

PRENOS DÁT POMOCOU OPTICKÉHO DÁTOVÉHO TOKU

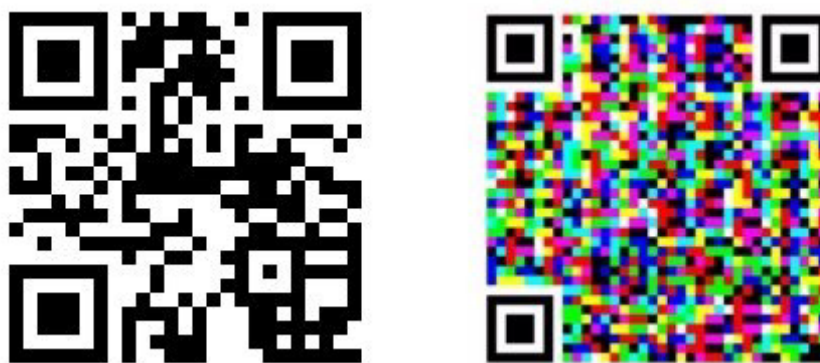
Ján Murín

Školiteľ: Mgr. Matej Nikorovič

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 51 Košice

Práca sa zaoberá analýzou princípov optického dátového prenosu pomocou dvojrozmerných QR kódov (obrázok 1 vľavo) a metódami, ktoré tento proces realizujú. Ďalším cieľom je navrhnúť a implementovať nástroj pre prenos súborov pomocou metód, kde sme sa zamerali na prenos súborov medzi dvomi inteligentnými telefónmi. Odosielanie dát sa uskutočňuje ako animácia zakódovaných častí súboru v podobe QR kódov. Druhé zariadenie pomocou kamery kontinuálne sníma animované QR kódy a postupne ich dekóduje, čím dochádza k prenosu dát prostredníctvom jednosmerného optického kanála bez použitia rádiovkej technológie.

Vzhľadom na dostatočnú výpočtovú kapacitu inteligentných zariadení a dostupnosť kamier v týchto zariadeniach s vysokým farebným rozlíšením sme navrhli farebný QR kód (obrázok 1 vpravo), ktorý umožňuje vyšší dátový tok. Pri návrhu farebného kódu sme sa opierali o predchádzajúce výskumy v tejto oblasti [1,2,3]. V závere práce porovnávame rýchlosť prenosu dát klasickým QR kódom a nami navrhnutým farebným QR kódom.



Obr. 1. Príklad klasického QR kódu vľavo a nami navrhnutého 8-farebného QR kódu vpravo.

Literatúra:

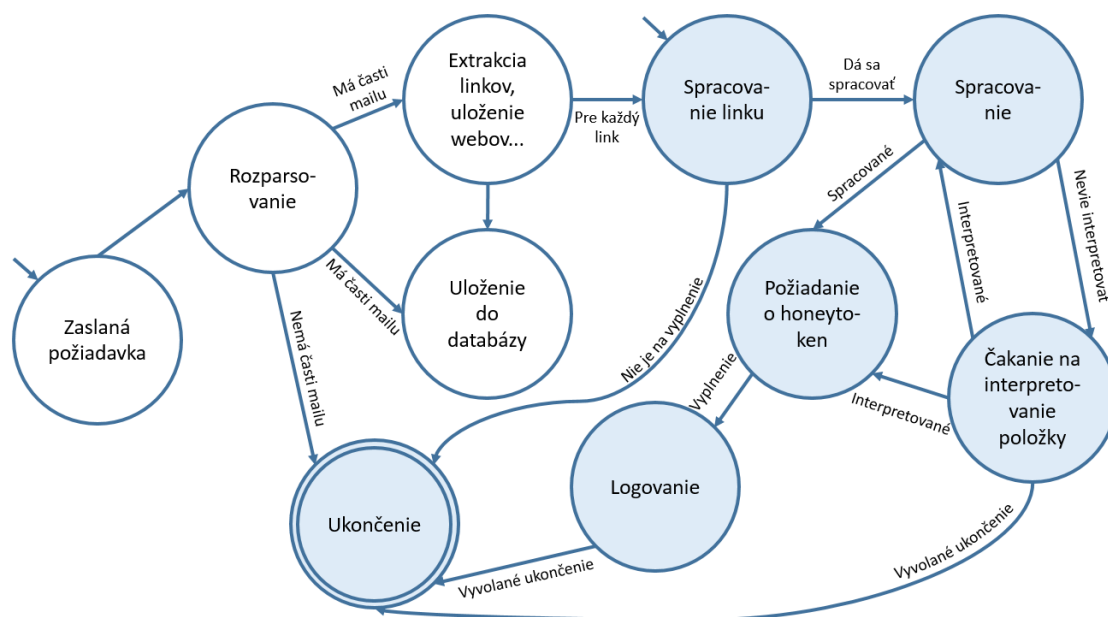
1. PARIKH, Devi, JANCKE, Gavin. Localization and segmentation of a 2D high capacity color barcode. In: *Applications of Computer Vision, 2008. WACV 2008. IEEE Workshop on*. IEEE, 2008. p. 1-6.
2. BULAN, O., BLASINSKI, H., SHARMA, G. Increased capacity via per-channel data encoding and interference cancellation. *IEEE Transaction on image processing*, 2010, 8.
3. RAMYA, M., JAYASHEELA, M. Improved Color QR Codes for Real Time Applications with High Embedding Capacity. *International Journal of Computer Applications*, 2014, 91.8.

ANALÝZA PHISHINGU Z POHĽADU HONEYPOTOV

Martin Glova¹Školiteľ: RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.¹¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice

Sociálne inžinierstvo využíva najzraniteľnejšie miesto bezpečnosti - ľudský faktor. Veľmi častým prejavom sociálneho inžinierstva sú phishingové správy. Ich účelom je od používateľa získať prístupové údaje k e-mailovému účtu, bankovému účtu, resp. k iným systémom, ktoré využíva. V rámci práce sa venujeme phishingu. K tomuto účelu využívame tzv. honeypoty (pasce na útočníkov). Účelom honeypotov je prilákať útočníkov a zistiť informácie o nich.

Súčasťou práce je implementácia spamového honeypotu, ktorý bude spracovávať phishingové emaily a komunikovať s útočníkom. Medzi hlavné implementačné problémy, ktorým je nutné sa v práci venovať, môžeme zaradiť prenos phishingových e-mailov od používateľov, komunikácia s útočníkom (napr. vyplnenie formulára), zabezpečenie neodhaliteľnosti honeypotu a korelácia získaných údajov.



Obr. 1. Schéma jednotlivých stavov systému

Litratúra:

1. HADNAGY, Christopher; FINCHER, Michele. Phishing Dark Waters: The Offensive and Defensive Sides of Malicious Emails. John Wiley & Sons, 2015.
2. JOSHI, R. C.; SARDANA, Anjali (ed.). Honeypots: A New Paradigm to Information Security. CRC Press, 2011.
3. ENISA: Proactive Detection of Security Incidents, 2012.

POUŽITIE NEURÓNOVÝCH SIETÍ PRI SPRACOVANÍ ZVUKOVÉHO SIGNÁLU

Miroslava Klučárová

Školiteľ: doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 54 Košice

V práci je navrhnutá a implementovaná aplikácia, ktorá spracováva zvukový signál do notového zápisu. Pre túto aplikáciu sme navrhli vhodný model klasifikujúcej neurónovej siete, ktorá klasifikuje signály do nôt. V aplikácii sme použili model ART2 neurónovej siete, ktorá úspešne určuje výšky tónov na flaute zahraných melódií a zapisuje ich do notovej osnovy. Aplikácia bola overená na viacerých jednoduchých hudobných skladbách. Dosiahnuté výsledky notového zápisu boli porovnané so skutočným notovým zápisom a úspešnosť je 90 až 98.8%.



DEVOPS VO VÝVOJI APLIKÁCIÍ

Patrik Pekarčík

Školiteľ: RNDr. JUDr. Pavol Sokol, PhD.

Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 041 01 Košice

So zrýchľujúcou sa dobou sa vytvára čoraz väčší tlak na vývoj softvérových projektov. Ten by mal byť rýchly a flexibilný. Avšak v tradičných prístupoch, akým je napríklad waterfall^[1], to nie je možné. Z tohto dôvodu vznikajú nové prístupy, ktoré umožňujú zrýchlenie pri vývoji a nasadení projektov. DevOps^[2] je jedným z týchto prístupov, ktorý sa v poslednej dobe začína nasadzovať vo veľkých medzinárodných spoločnostiach a umožňuje veľmi rýchle reakcie na meniace sa požiadavky počas vývoja aplikácií. DevOps prináša a popisuje dôležité automatizácie, ktoré v pôvodných prístupoch zaberali príliš veľa času počas tvorby projektov. Medzi tieto spôsoby automatizácie patrí integrácia projektu (continuous integration^[3,6]) a jeho nasadenie do prevádzky (continuous delivery^[4,5]). To umožňuje po každom vykonanom cykle vývoja automaticky zostaviť^[6] projekt a tým otestovať, či práca každého z vývojárov je v spoločnom celku funkčná, a to bez akéhokoľvek zásahu človeka. Nasadenie nových verzií projektu je zvyčajne veľmi zdĺhavá činnosť. Avšak pomocou tohto prístupu to odpadá a nasadenie je automaticky vykonané počítačom.

V práci sme navrhli spôsob, akým takýto postup využívať a implementovať v projektoch vznikajúcich na univerzite. Pripravili sme infraštruktúru, na ktorej demonštrujeme navrhovaný spôsob v niekoľkých rôznych projektoch, s ktorými sa študenti stretnú počas štúdia na univerzite.

Literatúra:

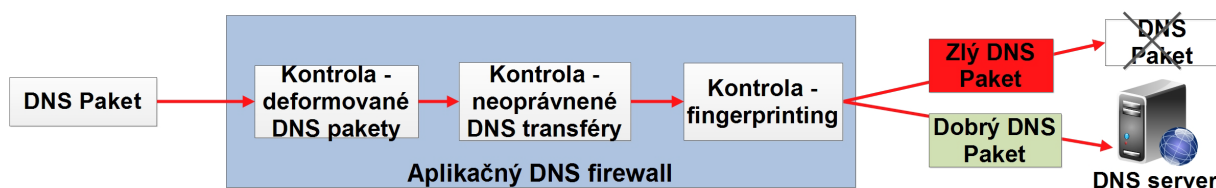
1. Sommerville, I: Software Engineering, Pearson, 2010. ISBN-13: 978-0137035151
2. Bass, L., Weber, I., Zhu, L.: DevOps: A Software Architect's Perspective (SEI Series in Software Engineering), Addison-Wesley Professional, 2015. ISBN-13: 978-0134049847
3. Duvall, P.M.: Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk, Addison-Wesley Professional, 2007. ISBN-13: 978-0321336385.
4. Humble, J.: Continuous Delivery: Reliable Software Releases through Build, Test, and Deployment Automation (Addison-Wesley Signature Series (Fowler)), Addison-Wesley Professional, 2010. ISBN-13: 978-0321601919.
5. Swartout, P.: Continuous Delivery and DevOps: A Quickstart Guide - Second Edition, Packt Publishing - ebooks Account. 2014. ISBN-13: 978-1784399313
6. Berg, A.M.: Jenkins Continuous Integration Cookbook - Second Edition, Packt Publishing - ebooks Account. 2015. ISBN-13: 978-1784390082.

APLIKAČNÝ FIREWALL PRE DNS SERVER

Štefan Porhinčák

školiteľ: JUDr. RNDr. Pavol Sokol¹¹Ústav informatiky, PF UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice

Systém doménových mien (DNS, Domain name system) je služba, bez ktorej by sme v dnešnej dobe nevedeli pristupovať k webovým službám, keďže udržiava zoznam IP adries a ich prislúchajúcich doménových mien. Práca sa zameriava na bezpečnostné aspekty tejto sieťovej služby. Rozoberá najmä analýzu známych bezpečnostných hrozieb súvisiacich s touto službou, popisuje priebeh zvolených útokov a napokon analyzuje a porovnáva dostupné spôsoby a metódy ochrany voči hrozbám. Súčasťou práce je aj návrh a implementácia DNS firewallu, ktorý chráni DNS server voči zvoleným útokom. Pri výbere útokov sa vychádzalo z analýz a potrieb slovenskej špecializovanej jednotky pre riešenie počítačových incidentov v Slovenskej republike (CSIRT.SK). Navrhovaný firewall je určený pre nasadenie na strane poskytovateľa internetového pripojenia pre DNS servery. Súčasťou návrhu firewallu je aj analýza úspešnej ochrany voči zvoleným útokom v závislosti od intenzity a miery distribuovanosti jednotlivých útokov. Pre účely implementácie sme si zvolili DNS server BIND 9. Navrhovaný firewall rieši problém filtrácie typov DNS komunikácie na strane poskytovateľa internetového pripojenia. Tiež sa zameriava na ochranu DNS servera proti neautorizovaným zónovým transferom pomocou filtrovania jednotlivých druhov DNS požiadaviek podľa zdrojovej IP adresy. Napokon naše riešenie umožňuje vytvárať štatistiku DNS požiadaviek a ich odpovedí a na základe tejto štatistiky upozorňovať zodpovednú osobu na možný fingerprinting útok. Nami vytvorené riešenie bolo otestované v rámci testovacej siete ŠDaJ UPJŠ v Košiciach. Súčasťou testov bolo hodnotenie miery vplyvu nášho riešenia na výkonnosť DNS servera.



Obr. 1: Aplikačný DNS firewall

Literatúra

1. L. Gheorghe: Designing and Implementing Linux Firewalls with QoS using netfilter, iproute2, NAT and iptables. Packt Pub Limited, 2006
2. S. Suehring, R. Ziegler: Linux Firewalls (Novell Press). Novell Press, 2005.

OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: **Ján Murín, AIb, 2.r.:**

PRENOS DÁT POMOCOOU OPTICKÉHO DÁTOVÉHO TOKU

ved. učiteľ: Mgr. Matej Nikorovič

2. miesto: **Bc. Daniel Mitro, Im, 2.r.**

ANALÝZA VIDEOZÁZNAMU ZÁPASU STOLNÉHO HOKEJA POČÍTAČOVÝM VIDENÍM

ved. učiteľ: RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.

3. miesto: **Alica Kačengová, Ib, 3.r.**

APLIKÁCIA STOCHASTICKEJ REAKTÍVNEJ KINETIKY NA MODELOVANIE REZISTENCIE BAKTÉRIÍ NA ANTIBIOTIKÁ

ved. učiteľ: doc. RNDr. Jozef Uličný, CSc.

3. miesto: **Miroslava Klučárová, Ib, 4.r.**

POUŽITIE NEURÓNOVÝCH SIETÍ PRI SPRACOVANÍ ZVUKOVÉHO SIGNÁLU

ved. učiteľ: doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc.

Sekcia PROGRAMÁTORSKÁ SÚŤAŽ

1. miesto: **Patrik Bak, Mb, 1.r.**

2. miesto: **Jakub Rodák, Ib, 3.r.**

3. miesto: **Alica Kačengová, Ib, 3.r.**

Sekcia IHRA

1. miesto: **Patrik Bak, Mb, 1.r.**

2. miesto: **Patrícia Szepesiová, AIb, 1.r.**

3. miesto: **Michal Mižák, Ib, 1.r.**

Cena IT spoločností za najoriginálnejšiu prácu z oblasti informatiky prezentovanú v rámci ŠVK 2016:

Miroslava Klučárová, Ib, 4.r.

Cena IT spoločností za prácu s najväčším potenciálom aplikovateľnosti v praxi z oblasti informatiky prezentovanú v rámci ŠVK 2016:

Bc. Viliam Kačala, Im, 2.r.

ZOZNAM AUTOROV

A		Hirková	116
Adamčíková	133	Hovancová	99
Agóčová	118	Hruška	102
Antolová	75, 114	Hudáková	72
Arnoulová	24	Husová	52
B		I	
Ballóková	66	Ivancová	110
Benko	31	Ivanocová	109
Berkutova	39	J	
Birnšteinová	36	Jakab	54
Bodnárová	126	Jakubčín	44
Bozóová	76	Jámborová	63
Bukovičová	17	Jaščurová	132
C		Jaško	130
Capková	98	Juhár	140
Č		K	
Čekanová	134	Kačala	156
Čižmárová	144	Káčengová	159
Čokina	33	Kaclíková	23
Ď		Kaňuková	89
Ďaďová	122	Kažimirová	16
F		Keményová	113
Fabianová	20	Kicková	121
Fedáková	111	Király	83
Fedurco	34	Klučárová	165
G		Kolečanský	143
Gajdoš	35	Kopcík	80
Gavalierová	100	Kotrady	153
Glova	164	Kováčová	108, 142
Gorejová	105	Kozlov	73
Grohoľová	22	Krajčíková	91
H		Krajňáková	152
Hajníková	21		
Harčárová	81		

Kuba	124	Podrojková	104
Kušnír	61	Porhinčák	167
L		R	
Lacko	148	Reščáková	55
Lederová	42	Rodák	162
Leňová	90	Rokytová	19
Levoča	94	Rončák	115
Link	93	S	
Liptáková	25	Sabolová	67
Lišivková	60	Sasková	86
Lučanská	120	Semjan	30
Lükóová	79	Sisáková	101
M		Sninčák	138
Magyar	161	Sokolová	47
Majorošová	127	Sopková	50
Menkyna	32	Stašáková	137
Merc	28	Szabari	151
Michaličková	51	Szepesiová	74
Miltáková	119	Š	
Mitriková	117	Šašák	145
Mitro	160	Ševčíková	92
Murín	163	Široká	125
N		Šofranko	46
Nagyová	70	Šul'ová	112
Novotná	123	Šupinský	146
O		Šupšáková	139
Onáčillová	147	T	
Opiela	155	Tirpák	69
Ozimaničová	68	Tokarčíková	71
P		Tóthová	18
Palotai	84	Trinkovičová	95
Paraska	154	Tropp	53
Pavličko	29		
Pekarčík	166		

U	
Uhrik	131
Uličný	43
V	
Váhovský	45
Vaňová	62
Varga	103
Vietorisová	141
Víťazková	59
Z	
Zakuťanská	40
Ž	
Želonková	41
Žid	82

ZOZNAM ŠKOLITEĽOV

A		K	
Almáši	83, 84	Kaňuk	146
Andrejková	165	Kireš	61, 63
Andruch	76	Kiseliák	132
B		Kollár	44
Bánó	41	Krídlo	154, 162
Bazel'	69	Krivoš-Belluš	153, 160
Bombara	51, 52, 55	Kulla	137, 143
Budovská	110, 124, 125	L	
C		Lipajová	58
Csachová	139, 141	Lučivjansky	36
Č		M	
Černák	81	Maceková	134
Čonková	114	Majláth	18, 23
D		Majláthová	23
Dudáš	20	Martinková	116, 122
F		Musatov	90
Fabišíková	116	N	
G		Nikorovič	155, 163
Gális	28	Novotný	140
Gallay	144, 145, 147	O	
Gessert	138, 142	Orendáč	43
Gömöry	31	Orendáčová	42
Gonda	111, 113, 117, 118, 123	Oriňák	101, 102, 103, 104
Gondová	73	Oriňáková	99, 105
H		P	
Hamul'aková	120	Papajová	16, 17
Hofierka	148	Parimucha	33, 34, 35
Hrčková	22	Petruľová	21
J		Potočník	79
Janovec	112, 119	Pristaš	25
Jasenčák	53		
Jeníková	40		
Jirásková	152		

R		W	
Račková	24	Walko	108, 109, 121, 126
Reiffová	71, 72		
S			
Sabolová	94	Zeleňák	82
Samuely	46	Zeleňáková	39
Sedlák	89		
Semanišin	151, 161	Ž	
Semanišinová	59, 62	Žežula	133
Serbin	70, 74	Žukovič	30, 32
Slovinska	19		
Sokol	58, 164, 166, 167		
Soták	130		
Straková Fedorková	98, 100		
Strečka	29		
Š			
Šandrejová	68, 75		
Šnajder	60		
Štroffeková	47		
Šupina	131		
T			
Tomášik	162		
Tomášková	91		
Török	156		
Tvrdoňová	115, 127		
U			
Uličný	159		
Urbán	50, 54		
V			
Varga	45		
Vargová	80, 86		
Víglaský	92, 93, 95		
Vojteková	66, 67		

ISBN 978-80-8152-491-2

Zborník je zverejnený ako elektronická publikácia na adrese:

<http://www.upjs.sk/pracoviska/univerzitna-kniznica/e-publikacia/#pf>