

Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach

Zborník abstraktov Študentskej vedeckej
konferencie PF UPJŠ

*Študentská
vedecká
konferencia
PF UPJŠ 2013*



2013





Študentská vedecká konferencia PF UPJŠ, Košice, 2013, Zborník abstraktov

Zostavil: Vladimír Zeleňák

Vydavateľ: Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Miesto a rok vydania: Košice, 2013

Rozsah strán: 179

Zborník obsahuje abstrakty príspevky účastníkov Študentskej vedeckej konferencie PF UPJŠ v Košiciach, ktorá sa konala 25. apríla 2013.

Zborník abstraktov neprešiel redakčnou ani jazykovou úpravou.

Za odbornú a jazykovú stránku abstraktov zodpovedajú ich autori.

ISBN 978-80-8152-010-5

© 2013 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

Študentská vedecká konferencia (ŠVK) na Prírodovedeckej fakulte Univerzity Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach patrí medzi tradičné a reprezentatívne podujatia fakulty. Organizuje sa každoročne v rámci Prírodovedeckých dní. V roku 2013 mala ŠVK slávnostnejší charakter, nakoľko sa konala v znamení osláv 50. výročia založenia fakulty a bola súčasťou série podujatí pod názvom ScienceFest.

Aj keď má ŠVK na PF UPJŠ už dlhoročnú tradíciu, predsa len prechádza určitými inováciami. Od roku 2012 má vlastné logo, v roku 2013 po prvýkrát prebehla plne elektronická registrácia účastníkov konferencie a vznikol zborník abstraktov, ktorý práve čítate. Veríme, že tieto inovácie prispedia k ešte lepšiemu zviditeľneniu a zatraktívneniu ŠVK na PF UPJŠ.

Prírodovedecká fakulta UPJŠ patrí k fakultám, kde je úzko prepojené vzdelávanie a výskum. Študenti fakulty získavajú poznatky a zručnosti nielen v laviciach, pred tabuľou, ale aj pri riešení aktuálnych výskumných tém. ŠVK je prehliadkou toho, čo vytvorili študenti fakulty pod vedením svojich školiteľov v laboratóriách, seminárnych a počítačových miestnostiach. Vystúpenie na ŠVK je pre mnohých študentov aj jednou z prvých príležitostí na získanie skúseností s prezentáciou svojich výsledkov pred odborným publikom.

V roku 2013 bola ŠVK vyhlásená v 21 sekciách, na základe registrácie účastníkov bolo nakoniec otvorených 19 sekcií. Dopoldňajšiu prehliadku prác ŠVK doplnila otvorená súťaž v programovaní a finále súťaže IHRA. Celkovo na ŠVK 2013 vystúpilo 129 študentov PF UPJŠ. V niektorých sekciách nesúťažne vystúpili aj vybraní študenti stredných škôl s prácami, ktoré odzneli v rámci krajských kôl stredoškolskej odbornej činnosti. Potešujúce je, že o ŠVK prejavujú záujem i odborníci z praxe. Od roku 2005 udeľuje zoskupenie IT spoločností Cenu za najoriginálnejšiu prácu a Cenu za prácu s najlepšimi vyhlídkami na praktické využitie.

Z abstraktov príspevkov, ktoré nájdete v tomto zborníku je vidieť, že učitelia a vedeckí pracovníci na fakulte majú zdatných nasledovníkov, mnohé ocenené práce majú veľkú šancu uspieť aj na celoslovenských alebo česko-slovenských prehliadkach ŠVOČ. Samozrejme, nie všetci účastníci ŠVK sa mohli dostať medzi laureátov. Avšak všetci účastníci ŠVK sa môžu považovať v istom zmysle za víťazov, lebo urobili niečo pre rozvoj svojej osobnosti, investovali do svojho vzdelania a prispeli k zveľaďovaniu a rozširovaniu poznania v oblasti prírodných vied, matematiky a informatiky.

Vladimír Zelenák
prodekan pre vzdelávanie

Gabriel Semanišin
dekan fakulty



OBSAH

ORGANIZAČNÉ ZABEZPEČENIE ŠVK 2013	8
ZLOŽENIE ODBORNÝCH PORÔT	9
ABSTRAKTY PRÍSPEVKOV	13
ODBOR BIOLÓGIA	14
SEKCIA BOTANIKA, FYZIOLÓGIA RASTLÍN A EKOLOGIA RASTLÍN	14
• <i>VPLYV ENVIRONMENTÁLNYCH FAKTOROV NA FLOURESCENCIU CHLOROFYLU A VYBRANÝCH SKUPÍN RASTLÍN</i>	<i>15</i>
• <i>VÝVINOVO REGULOVANÁ SYNTÉZA IZOPRENOIDOV</i>	<i>16</i>
• <i>MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA HYBRIDNÝCH DRUHOV ONOSMA ARENARIA A ONOSMA PSEUDOARENARIA (BORAGINACEAE)</i>	<i>17</i>
• <i>VÝZNAM KREMÍKA V STRESOVEJ TOLERANCII RASTLÍN</i>	<i>18</i>
• <i>VARIABILITA VEĽKOSTI GENÓMU V RODE TARAXACUM WIGG.</i>	<i>19</i>
• <i>CYTOSYSTEMETIKA VYBRANÝCH DRUHOV RODU ONOSMA (BORAGINACEAE)</i>	<i>20</i>
• <i>VÝZNAM SEKUNDÁRNYCH METABOLITOV LIŠAJNÍKOV V STRESOVEJ TOLERANCII</i>	<i>21</i>
• <i>OCENENÉ PRÍSPEVKY</i>	<i>22</i>
SEKCIA ZOOLÓGIA, FYZIOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV, EKOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A BUNKOVÁ A MOLEKULÁRNA BIOLÓGIA	23
• <i>KONTAMINÁCIA VEREJNÝCH PRIESTRANSTIEV MESTA VEĽKÉ KAPUŠANY VÝVINOVÝMI ŠTÁDIAMI ENDOPARAZITOV</i>	<i>24</i>
• <i>MOLEKULOVÉ ZLOŽENIE, DYNAMIKA EXPRESIE A VPLYV ANTIGÉNOV CESTÓDA MESOCESTOIDES VOGAE NA INDUKCIU APOPTÓZY IMUNITNÝCH BUNIEK U LABORATÓRNYCH MYŠÍ</i>	<i>25</i>
• <i>EPIZOOTOLOGICKÉ ASPEKTY ŠÍRENIA SA PARAZITOOZÓZ VO VYBRANÝCH OBLASTIACH S NÍZKYM HYGIENICKÝM ŠTANDARDOM</i>	<i>26</i>
• <i>CIRKULÁCIA VYBRANÝCH DRUHOV KLIEŠŤAMI-PRENÁŠANÝCH PATOGÉNOV V PRÍRODNÝCH OHNISKÁCH VÝCHODNÉHO SLOVENSKA</i>	<i>27</i>
• <i>ANTICANCER AND ANTIPROLIFERATIVE EFFECTS OF ATRANORIN ON MOUSE MAMMARY ADENOCARCINOMA CELL LINE 4T1 AND NORMAL NMUMG CELL LINE</i>	<i>28</i>
• <i>MORFOLOGICKÉ POROVNANIE BACULUM (OS PENIS) VYBRANÝCH SKUPÍN ČELADE MUSTELIDAE Z VÝCHODNÉHO SLOVENSKA</i>	<i>29</i>
• <i>VERTIKÁLNA DISTRIBÚCIA PÔDNYCH ROZTOČOV V SUTINOVOM SVAHU V NPR SIVEC</i>	<i>30</i>
• <i>FAUNA DENNÝCH MOTÝĽOV (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) XEROTERMNÝCH HABITATOV OBCE PRÍBELCE PATRIACEJ POD CEROVU VRCHOVINU</i>	<i>31</i>
• <i>ZMENY EFEKTIVITY FOTODYNAMICKEJ TERAPIE S HYPERICÍNOM V DIFERENCIOVANÝCH MYELOIDNÝCH BUNKÁCH U937</i>	<i>32</i>
• <i>ERYTROPOETÍN A ERYTROPOÉZU STIMULUJÚCE LÁTKY</i>	<i>33</i>
• <i>OCENENÉ PRÍSPEVKY</i>	<i>34</i>
ODBOR FYZIKA	35
SEKCIA TEORETICKÁ FYZIKA A BIOFYZIKA	35
• <i>ANALÝZA ZMIEN BRONCHIÁLNEHO STROMU</i>	<i>36</i>
• <i>DYNAMICKÉ VLASTNOSTI ISINGOVHO MODELU V NÁHODNÝCH POLIACH</i>	<i>37</i>



• MITOCHONDRIÁLNA MEDICÍNA	38
• ŠTÚDIUM FYZIKÁLNYCH VLASTNOSTÍ OPTICKEJ PINZETY	39
• MAGNETOELASTICKOU INTERAKCIOU VYVOLANÉ REENTRANTNÉ FÁZOVÉ PRECHODY V PRESNE RIEŠITELNOM ISINGOVOM MODELÝ	40
• MAGNETIZMUS ISINGOVHO MODELU S MULTISPINOVÝMI INTERAKCIAMI NA DEKOROVANEJ ŠTVORCOVEJ MRIEŽKE.	41
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	42
SEKCIA FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTKO	43
• VPLYV STRIEDAVÉHO MAGNETICKÉHO POJA NA KOMPLEXNÚ PERMEABILITU LISOVANÝCH VZORIEK PRIPRAVENÝCH RÔZNYM SPÔSOBOM MLETIA AMORFNEJ PÁSKY TYPU VITROPERM ...	44
• MAGNETOIMPEDANČNÝ JAV V TENKÝCH MAGNETICKÝCH DRÔTOCH	45
• MAGNETIZAČNÉ MERANIA SUPRAVODIVÝCH VZORIEK Cu_xTlSe_2 POMOCOU MINIATÚRNYCH HALLOVSKÝCH SENZOROV	46
• VPLYV VYSOKÉHO TLAKU NA SUPRAVODIVOSŤ TENKÉHO FILMU NIÓBU	46
• EXPERIMENTÁLNE ŠTÚDIUM DIMERIZOVANÝCH SPINOVÝCH SYSTÉMOV	48
• AC KALORIMETRIA SUPRAVODIČOV	49
• MAGNETIZMUS ORGANICKEJ LÁTKY (N-ME-2,6-DI-ME-PY)(TCNQ) ₂ – VLASTNOSTI A PREJAVY	50
• STEINMETZOV ZÁKON V MAGNETICKY MÄKKÝCH KOMPOZITNÝCH MATERIÁLOCH NA BÁZE ŽELEZA	51
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	52
SEKCIA JADROVÁ A SUBJADROVÁ FYZIKA	53
• ŠTÚDIUM PRODUKCIE BARYÓNOV A MEZÓNOV PROSTREDNÍCTVOM ČASOVO-PROJEKČNEJ KOMORY (TPC) EXPERIMENTU ALICE	54
• MERANIE ÚČINNÝCH PRIEREZOV V EXPERIMENTE ALICE NA LHC V CERN	55
• ODHAD NUKLEÁRNEHO MODIFIKAČNÉHO FAKTORA NABITÝCH HADRÓNOV V EXPERIMENTE ALICE	56
• HLADANIE EXOTICKÉHO HADRÓNOVÉHO STAVU Θ^+ V CENTRÁLNYCH ZRÁŽKACH PBPB NA EXPERIMENTE ALICE	57
• HLADANIE SIGNÁLU PRODUKCIE ETA JADIER V EXPERIMENTE NA NUKLOTRÓNE V SÚJV	58
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	59
SEKCIA DIDAKTIKA FYZIKY	60
• AKTÍVNE ŽIACKÉ BÁDANIE V POČÍTAČOM PODPOROVANOM LABORATÓRIU	61
• EXPERIMENTY SO VZDUCHOM A HÉLIOM PLNENÝMI BALÓNMI	62
• TVORBA EFEKTÍVNYCH OTÁZOK NA E-HLASOVANIE	63
• SKÚMAME PLAMEN ŠVIEČKY	64
• JOJO – DETSKÁ HRAČKA PLNÁ FYZIKY	65
• MERANIE RÝCHLOSTI ZVUKU V KVAPALINÁCH VYUŽITÍM DIFRAKCIE	66
• ŽIACKÉ BÁDANIE VO VYUČOVANÍ FYZIKY NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE	67
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	68
ODBOR CHÉMIA	69
SEKCIA ANALYTICKÁ CHÉMIA A ENVIRONMENTÁLNA CHÉMIA	69
• VYUŽITIE MIKROEXTRAKCIE V JEDNEJ KVAPKE NA ANALÝZU PÔD A RASTLÍN	70
• SÍRA, JEJ CELKOVÁ A ŠPECIÁLNA ANALÝZA	71



• STANOVENIE KATIÓNOVÝCH POVRCHOVO AKTÍVNYCH LÁTOK SPEKTROFOTOMETRICKOU METÓDOU.....	72
• POTENTIOMETRIC SENSOR FOR DODECYLSULPHATE DETERMINATION	73
• POUŽITIE MIKROEXTRAKCIE PRE KONCENTROVANIE A STANOVENIE ANIÓNOVÝCH POVRCHOVO-AKTÍVNYCH LÁTOK	74
• ANALÝZA (FALOŠNÝCH) LIEČIV	75
• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	76
SEKCIA ANORGANICKÁ CHÉMIA	77
• KOMPLEXNÉ ZLÚČENINY STRIEBRA AKO POTENCIONÁLNA NÁHRADA ANTIBIOTÍK.....	78
• PRÍPRAVA A ŠTÚDIUM METAL-ORGANIC FRAMEWORKS OBSAHUJÚCICH KATIÓNY LANTANOIDOV	79
• MAKROCYKLICKÉ LIGANDY AKO PERSPEKTÍVNE CHELÁTORY ŤAŽKÝCH KOVOV.....	80
• PERIODICKÁ NANOPÓROVITÁ SILIKA PRE ZÁCHYT ŤAŽKÝCH KOVOV	81
• KUMARÍNOM MODIFIKOVANÁ USPORIADANÁ NANOPÓROVITÁ SILIKA PRE CIELENÝ TRANSPORT A UVOLŇOVANIE LIEČIV.....	82
• HETEROBIMETALICKÉ ZLÚČENINY NA BÁZE MEĎNATÉHO IÓNU A TETRACHLORIDOMANGANATOVÉHO ANIÓNU.....	83
• KOORDINAČNÉ ZLÚČENINY CU(II) A NI(II) NA BÁZE BENZOÁTO LIGANDU	84
• KOMPLEXNÉ ZLÚČENINY PD(II) S DERIVÁTMÍ 8-HYDROXYCHINOLÍNU, 5,7-DICHLÓR-8-HYDROXYCHINOLÍN.....	85
• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	86
SEKCIA BIOCHÉMIA.....	87
• VPLYV IÓNOVÝCH KVAPALÍN NA ŠTRUKTÚRU A STABILITU G-KVADRUPEXOV.....	88
• HRANICE POUŽITIA CHEMOTERAPIE	89
• PRIÓNY.....	90
• ACETYLCHOLÍNOVÉ INHIBÍTORY IZOLOVANÉ Z RASTLÍN	91
• ŠTRUKTÚRA A FUNKCIA CYTOCHRÓMU P450	92
• VYUŽITIE BIOLUMINISCENČNÝCH REPORTÉROVÝCH VEKTOROV V MOLEKULOVEJ BIOLÓGII....	93
• HEPARÍN, JEHO VLASTNOSTI A FUNKCIE	94
• NIKOTÍNOVÉ A MUSKARÍNOVÉ RECEPTORY ACETYLCHOLÍNU	95
• ENZÝMOVÉ KOMPLEXY DÝCHACIEHO REŤAZCA	96
• A-BETA A TAU PROTEÍN V ALZHEIMEROVEJ CHOROBE.....	97
• MOLEKULOVÉ MAJÁKY AKO FLUORESCENČNÉ SONDY NA DETEKCIU NUKLEOVÝCH KYSELÍN.....	98
• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	99
SEKCIA FYZIKÁLNA CHÉMIA	100
• ŠTÚDIUM ELEKTROKATALYTICKEJ AKTIVITY NANOŠTRUKTUROVANÝCH POVRCHOV	101
• RECYKLÁCIA LI-IÓNOVÝCH BATÉRIÍ.....	102
• ADHÉZIA BUNIEK NA NANOŠTRUKTUROVANÝ POVRCH.....	103
• BIOLOGICKY ODBÚRATELNÉ KOVOVÉ MATERIÁLY	104
• VÝROBA ČISTÉHO VODÍKA SO SIMULTÁNNOU ELIMINÁCIOU OXIDOV UHLÍKA.....	105
• PRÍPRAVA A APLIKÁCIA STRIEBORNÝCH NANOKAVITOVÝCH SUBSTRÁTOV.....	106
• NANOMATERIÁLY S PROTIKÁDOROVÝMI VLASTNOSTAMI.....	107
• PRÍPRAVA HYDROGÉLOVEJ FORMY PRE VYTVORENIE MIKROFLUIDNÉHO ZARIADENIA	108



• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	109
SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA I	110
SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA II.....	110
• HOMONUKLEÁRNA KORELOVANÁ NMR SPEKTROSKOPIA - NOESY.....	111
• ŠTÚDIUM OXIDAČNÉHO ŠTIEPENIA C=C DVOJITEJ VÁZBY SUBSTRÁTOV VYCHÁDZAJÚCICH Z KYSELINY ŠIKIMOVEJ PRI SYNTÉZE 3-DEOXY-2-ULOZONOVÝCH KYSELÍN	112
• VYUŽITIE COSY NMR A JEHO MODIFIKÁCII PRI STANOVENÍ ŠTRUKTÚR ORGANICKÝCH LÁTOK	113
• IZOMERIZÁCIA A OTVORENIE KRUHU PRODUKTOV 1-METOXYSPIROINDOLÉNINOVÉHO IÓNU S GRIGNARDOVÝMI ČINIDLAMI	114
• STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA CHIRÁLNYCH OXAZOLIDINÓNOV AKO STAVEBNÝCH TEMPLÁTOV PRE PRÍPRAVU ENT-JASPÍNU B A JEHO 4-EPI-ANALÓGU.....	115
• STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POLYHYDROXYLOVANÝCH IMINOSACHARIDOV	116
• INHIBÍTORY ACETYLCHOLÍNESTERÁZY.....	117
• STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POLÁRNEJ ČASTI (2S,3S,4R,5R,6Z)-2-AMINOOKTADÉC-6-ÉN-1,3,4,5-TETRAOLU	118
• STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA PREKURZORA HOMOSALINOSPORAMIDU A.....	119
• SACHARIDOVÉ MIMETIKÁ.....	120
• VYUŽITIE L-ARABINÓZY AKO ZDROJA CHIRALITY PRE STEREOSELEKTÍVNU SYNTÉZU FYTOSFINGOZÍNŮV.....	121
• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	122
• SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA I	122
• SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA II.....	122
ODBOR MATEMATIKA	123
SEKCIA MATEMATIKA A DIDAKTIKA MATEMATIKY	123
• KONZERVATÍVNE GRAFY.....	124
• KVÁZISYMETRICKÉ POLYNÓMY.....	125
• OPTIMALIZÁCIA VÁHY GRAFU	126
• MONITOROVANIE KOMUNIKÁCIE V SIEŤACH.....	127
• ROZVÍJANIE TVORIVOSTI PROSTREDNÍCTVOM RIEŠENIA ÚLOH Z GEOMETRIE	128
• NEREPETITÍVNA POSTUPNOSŤ S ROVNOMERNÝM PREDLŽENÍM.....	129
• GALOISOVE GRUPY POLYNÓMOV	130
• FARBENIA GRAFOV INDUKOVANÉ ROLAMI VRCHOLOV.....	131
• STOCKWELLOVA TRANSFORMÁCIA A TOEPLITZOVE OPERÁTORY S ŇOU SÚVISIACE	132
• ODHADY VARIANČNÝCH PARAMETROV V MODELI FDSLRLM	133
• OHODNOTENIA HRÁN GRAFOV	134
• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	135
ODBOR GEOGRAFIA	136
SEKCIA FYZICKÁ GEOGRAFIA A GIS	136
• DIGITÁLNA MORFOTEKTONICKÁ ANALÝZA POVODIA BODVY	137
• ŠTRUKTÚRA ÚZEMÍ A FORMY OCHRANY PRÍRODY A KRAJINY A JEJ ÚZEMNÝ PRIEMET NA KOŠICKÝ KRAJ.....	138
• WEBGIS AKO NÁSTROJ VYUČOVANIA GEOGRAFIE	139



• LAVÍNY A GEOMORFOLOGICKÉ PODMIENKY ICH VZNIKU	140
• KOMPLEXNÁ FYZICKO-GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA HRABKOVSKÉHO KRASU (S DÓRAZOM NA KRASOVÉ FORMY)	141
• INTEROPERABILITA PRIESTOROVÝCH 3D ÚDAJOV	142
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	143
SEKCIA HUMÁNNÁ A REGIONÁLNA GEOGRAFIA	144
• ZMENY MIGRAČNÝCH TRENDOV AKO INDIKÁTOR URBÁNNÉHO VÝVOJA VO FUNKČNOM MESTSKOM REGIÓNE ZVOLEN	145
• VÝVOJ ZÁKLADNÝCH KOMPONENTOV POHYBU OBYVATELSTVA VO FUNKČNOM MESTSKOM REGIÓNE MICHALOVCE	146
• SLOVENSKO V EURÓPE Z POZÍCIE HODNOTENIA DEMOGRAFICKÝCH PROCESOV	147
• BEZDOMOVECTVO V KOŠICIACH	148
• AKTÍVNY ZAHRANIČNÝ CESTOVNÝ RUCH NA ÚZEMÍ MESTA KOŠICE	149
• REALIZAČNÉ ČINITELE AKO BARIÉRY ROZVOJA VYBRANÝCH STREDÍSK CESTOVNÉHO RUCHU V KOŠICKOM KRAJI	150
• NETRADIČNÉ FORMY CESTOVNÉHO RUCHU V TATRANSKOM REGIÓNE CESTOVNÉHO RUCHU S DÓRAZOM NA SUBREGIÓN VYSOKÉ TATRY	151
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	152
ODBOR INFORMATIKA	153
SEKCIA INFORMATIKA	153
• VYHLADÁVANIE PÚT DVOCH FUZZY KONTEXTOV POMOCO PSEUDOMETRIKY	154
• VYHLADÁVANIE KONCEPTOV V ATRIBÚTOVO-HETEROGÉNNOM FUZZY KONTEXTE	155
• METÓDY ANALÝZY SENTIMETU	156
• PUTÁ MEDZI FORMÁLNymi KONTEXTAMI	157
• EXTRAKCIA VLASTNOSTÍ PRODUKTU Z KOMENTÁROV UŽÍVATEĽOV	158
• KLEENE CLOSURE AND STATE COMPLEXITY	159
• DECENTRALIZOVANÉ ELEKTRONICKÉ AUKCIE	160
• PRIESKUMNÁ ANALÝZA DB ÚDAJOV	161
• UNIFIKÁCIA PRODUKTOV INTERNETOVÝCH OBCHODOV	162
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	163
SEKCIA INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE	164
• BEZPEČNÉ INTERAKTÍVNE HRY VIACERÝCH HRÁČOV	165
• 3D REKONŠTRUKCIA INTERIÉROV S VYUŽITÍM ZARIADENÍ PRE PRIRODZENÚ INTERAKCIU	166
• NAHRÁVANIE 3D VIDEA	167
• MODELOVANIE PRECHODU SVETLA PROSTREDÍM V OBJEMOVEJ REPREZENTÁCII POMOCO GPU	168
• POKROČILÉ OSVETLENIE V 2D GRAFIKE	169
• SEGMENTÁCIA RGBD OBRAZOV	170
• LOKALIZÁCIA S VYUŽITÍM AKCELEROMETRA A KOMPASU	171
• INDOOR NAVIGÁCIA S POUŽITÍM MOBILNÝCH ZARIADENÍ	172
• RSS LOKALIZÁCIA V BUDOVÁCH S VYUŽITÍM WIFI SIGNÁLU	173
• OCENENÉ PRÍSPEVKY	174
SEKCIA PROGRAMÁTORSKÁ SÚŤAŽ	175



• OCENENÉ PRÍSPEVKY.....	175
SEKCIA IHRA	175
• OCENENÉ DRUŽSTVO	175
ZOZNAM AUTOROV	176
ZOZNAM ŠKOLITEĽOV	178



ORGANIZAČNÉ ZABEZPEČENIE ŠVK 2013

Dekanát:	Doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD. – predseda organizačného výboru Eva Pitoňáková
ÚBEV:	Doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc.
ÚFV:	Prof. RNDr. Peter Kollár, CSc.
ÚCHV:	RNDr. Lenka Elečková Doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD. RNDr. Rastislav Varhač, PhD. RNDr. Slávka Hamuláková, PhD. Doc. RNDr. Renáta Oriňáková, PhD.
ÚMV:	Prof. RNDr. Katarína Cechlárová, PhD.
ÚGE:	Mgr. Michal Gallay, PhD.
ÚINF:	Doc. RNDr. Stanislav Krajčí, PhD.



ZLOŽENIE ODBORNÝCH PORÔT

ODBOR BIOLÓGIA

Sekcia BOTANIKA, FYZIOLOGIA RASTLÍN A EKOLÓGIA RASTLÍN

Zloženie odbornej poroty: Prof. RNDr. Miroslav Repčák, DrSc. - predseda
Prof. RNDr. Martin Bačkor, PhD.
RNDr. Eva Vranová, PhD.
Mgr. Vladislav Kolarčík, PhD.
RNDr. Peter Paľove-Balang, PhD.

Sekcia ZOOLÓGIA, FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV, EKOLÓGIA ŽIVOČÍCHOV A BUNKOVÁ A MOLEKULÁRNA BIOLÓGIA

Zloženie odbornej poroty: Prof. RNDr. Beňadik Šmajda, CSc. – predseda.
Doc. RNDr. Monika Kassayová, CSc.
Doc. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc.
Doc. RNDr. Zuzana Daxnerová, CSc.
Doc. RNDr. Peter Solár, PhD.
RNDr. Marcel Uhrin, PhD.
RNDr. Veronika Sačková, PhD.
RNDr. Rastislav Jendželovský, PhD.

ODBOR FYZIKA

Sekcia TEORETICKÁ FYZIKA A BIOFYZIKA

Zloženie odbornej poroty: doc. RNDr. Michal Jaščur, CSc. - predseda
Doc. Mgr. Štefan Parimucha, PhD.
Doc. RNDr. Peter Kopčanský, CSc.
Doc. Mgr. Daniel Jancura, PhD.
RNDr. Gabriela Fabriciová, PhD.

Sekcia FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTOK

Zloženie odbornej poroty: Prof. RNDr. Alexander Feher, DrSc. - predseda
Prof. RNDr. Pavol Sovák, CSc.
RNDr. Adriana Zelenáková, PhD.
RNDr. Jozef Kováč, CSc.
Mgr. Pavol Szabó, CSc.

Sekcia JADROVÁ A SUBJADROVÁ FYZIKA

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Jozef Urbán, CSc. - predseda
Prof. RNDr. Gabriela Martinská, CSc.
RNDr. Blahoslav Pastirčák, CSc.
RNDr. Adela Kravčáková, PhD.
RNDr. Janka Vrláková, PhD.

Sekcia DIDAKTIKA FYZIKY

Zloženie odbornej poroty: RNDr. Jozef Hanč, PhD. - predseda
Doc. RNDr. Ján Degro, CSc.
RNDr. Anna Jurkechová, PhD.
RNDr. Zuzana Gibová, PhD.
Mgr. Veronika Feková

ODBOR CHÉMIA

Sekcia ANALYTICKÁ CHÉMIA A ENVIRONMENTÁLNA CHÉMIA

Zloženie odbornej poroty: Prof. Dr. Yaroslav Bazel', DrSc. - predseda
Doc. RNDr. Tat'ána Gondová, CSc.
Doc. Mgr. Vasil' Andruch, CSc.
Doc. RNDr. Katarína Reiffová, PhD.
Doc. Ing. Viera Vojteková, PhD.
RNDr. Rastislav Serbin, PhD.

Sekcia ANORGANICKÁ CHÉMIA

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Ivan Potočňák, CSc. - predseda
Doc. RNDr. Mária Reháková, CSc.
Doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD.
RNDr. Juraj Kuchár, PhD.
RNDr. Martin Vavra, PhD.

Sekcia BIOCHÉMIA

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Peter Javorský, DrSc. - predseda
Doc. RNDr. Mária Kožurková, CSc.
Doc. RNDr. Viktor Víglaský, PhD.
RNDr. Rastislav Varhač, PhD.
RNDr. Danica Sabolová, PhD.

Sekcia FYZIKÁLNA CHÉMIA

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Renáta Oriňáková, PhD. - predseda
Doc. RNDr. Andrej Oriňák, PhD.
RNDr. Daniela Kladeková, CSc.
RNDr. Andrea Morovská Turoňová, PhD.
RNDr. Andrea Fedorková, PhD.

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA I

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD. - predseda
RNDr. Slávka Hamul'áková, PhD.
RNDr. Ladislav Janovec, PhD.
RNDr. Marianna Budovská, PhD.



RNDr. Margaréta Kováčová

Sekcia ORGANICKÁ CHÉMIA II

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Ján Imrich, CSc. - predseda
RNDr. Martin Walko, PhD.
RNDr. Mária Vilková, PhD.
RNDr. Ján Elečko
RNDr. Kvetoslava Pomikalová

ODBOR MATEMATIKA

Sekcia MATEMATIKA A DIDAKTIKA MATEMATIKY

Zloženie odbornej poroty: Prof. RNDr. Jozef Doboš, CSc. - predseda
Prof. RNDr. Katarína Cechlárová, CSc.
Doc. RNDr. Jaroslav Ivančo, CSc.
Mgr. Jozef Kiseľák, PhD.
RNDr. Vladimír Železník

ODBOR GEOGRAFIA

Sekcia FYZICKÁ GEOGRAFIA A GIS

Zloženie odbornej poroty: Doc. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD. - predseda
Doc. RNDr. Zdenko Hochmuth, CSc.
RNDr. Dušan Barabas, CSc.
Mgr. Michal Gallay, PhD.
RNDr. Alena Petrvalská, PhD.
RNDr. Ján Kaňuk, PhD.

Sekcia HUMÁNNÁ A REGIONÁLNA GEOGRAFIA

Zloženie odbornej poroty: RNDr. Janetta Nestorová-Dická, PhD. - predseda
Prof. RNDr. Peter Spišiak, CSc.
RNDr. Stela Csachová, PhD.
RNDr. Katarína Kozáková, PhD.
RNDr. Viktória Kandráčová, PhD.
Mgr. Marián Kulla, PhD.
Mgr. Ladislav Novotný

ODBOR INFORMATIKA

Sekcia INFORMATIKA

Zloženie odbornej poroty: Prof. RNDr. Viliam Geffert, DrSc. - predseda
Doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.
Doc. RNDr. Csaba Török, PhD.

RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.
Mgr. Alexander Szabari, PhD.

Sekcia INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE

Zloženie odbornej poroty: RNDr. Jozef Jirásek, PhD. - predseda
Doc. Ing. Štefánia Gallová, CSc.
Doc. Ing. Norbert Kopčo, PhD.
RNDr. Peter Gurský, PhD.
RNDr. Róbert Novotný, PhD.

Sekcia PROGRAMÁTORSKÁ SÚŤAŽ

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Gabriela Andrejková, CSc. - predseda
RNDr. Jozef Jirásek, PhD.
RNDr. Rastislav Krivoš-Belluš, PhD.
RNDr. František Galčík, PhD.
RNDr. Ladislav Mikeš

Sekcia IHRA

Zloženie odbornej poroty: Doc. RNDr. Stanislav Krajčí, PhD. - predseda
RNDr. Ľubomír Šnajder, PhD.
RNDr. František Galčík, PhD.
PaedDr. Ján Guniš
Mgr. Ľubomír Antoni

Ceny IT spoločností:

Zloženie odbornej poroty: RNDr. Attila Nagy, CSc., Rasax alfa -predseda
Mgr. Juras Andrásy, VSL Software
Ing. Jaroslav Smriga, Gamo
Mgr. Peter Kral'ovanský, RWE IT
Ing. Tibor Radačovský, NESS-KDC
Kristián Kuchár, T-Systems



ABSTRAKTY PRÍSPEVKOV



ODBOR BIOLÓGIA

SEKCIA BOTANIKA, FYZIOLOGIA RASTLÍN A EKOLÓGIA RASTLÍN



VPLYV ENVIROMENTÁLNYCH FAKTOROV NA FLOURESCENCIU CHLOROFYLU A VYBRANÝCH SKUPÍN RASTLÍN

Lívia Babejová¹

Školiteľ: Martin Bačkor¹

¹Katedra botaniky, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Mánesova 23, 04154 Košice

Fotosyntéza patrí medzi najstaršie fotofyzikálne a biochemické procesy na Zemi. Z pomedzi mnohých metód patrí práve meranie fluorescence chlorofylu *a* ku najvýznamnejším parametrom stanovenia miery stresu v rastlinách, vrátane lišajníkov. V predloženej práci sme analyzovali vplyv akumulácie medi na stanovenie fluorescence chlorofylu *a* v lišajníku *Xanthoria parietina*. Zistili sme, že akumulácia Cu (celková ako aj vnútrobunková) je závislá od externej koncentrácie aplikovanej Cu a dĺžky jej pôsobenia. Zistili sme negatívnu koreláciu medzi vnútrobunkovou akumuláciou Cu a mierou fluorescence chlorofylu *a* v stielkach *X. parietina*. V našich experimentoch sme však nepotvrdili protektívnu funkciu sekundárneho metabolitu – parietínu pri ochrane buniek lišajníkových symbiontov pred stresom spôsobeným nadbytkom Cu v prostredí.

Literatúra:

1. M. Bačkor: Lichens and heavy metals: toxicity and tolerance. 2011, UPJŠ, 129pp.
2. K. Roháček, m. Barták: In Photosynthetica 37 (2009) 339.
3. Solhaug a kol: Flora 204 (2009) 40.

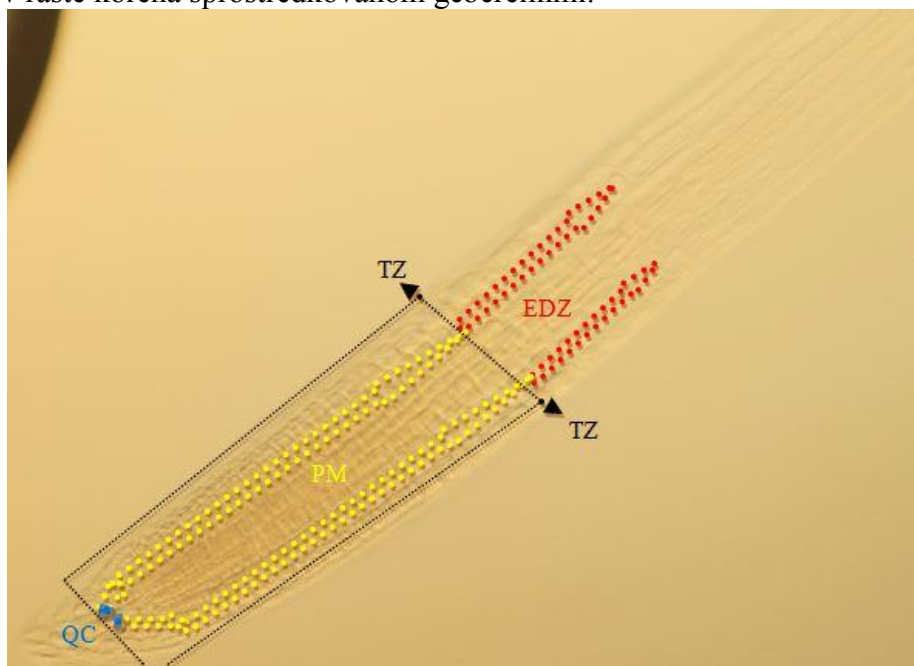
VÝVINOVO REGULOVANÁ SYNTÉZA IZOPRENOIDOV

Zuzana Bártová¹

Školiteľ: RNDr. Eva Vranová, PhD.¹

Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Táto práca sa zaoberá problematikou syntézy izoprenoidov, konkrétne jednotlivými krokmi syntézy kyseliny giberelovej, inak známej pod názvom geberelíny. Práca sa snaží určiť miesto ich syntézy a cieľ ich pôsobenia a tiež sa snaží ukázať komplexitu dráh, ktoré vedú až k finálnym produktom- izoprenoidom. Snažila som sa dokázať, že giberelíny sú veľmi dôležitými prvkami vo vývine a raste rastlín, konkrétne so zameraním na koreň *Arábovky talovej L.* a taktiež vo vývine semien. V týchto procesoch je zahrnutých množstvo enzýmov a prekursorov, ktoré sú popísané v texte tejto práce. V druhej časti práce popisujem konkrétne experimenty, ktoré sa snažia dokázať na konkrétnych príkladoch účasti GA syntetizujúcich izozým GGPPS2 (geranylgeranyl difosfát syntáza 2) a GGPPS7 (geranylgeranyl difosfát syntáza 7) v raste koreňa sprostredkovanom geberelínmi.



Schématické oblasti koreňa *Arabidopsis thaliana*. Zväčšenie 400x. QC-quiescent center, PM- proximal meristem, EDZ- elongation-differentiation zone, TZ- transition zone.



MORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA HYBRIDNÝCH DRUHOV *ONOSMA ARENARIA* A *ONOSMA PSEUDOARENARIA* (BORAGINACEAE)

Zdenka Čurlejšová¹

Školiteľ: Vladislav Kolarčík¹

¹Katedra botaniky, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04151 Košice

Rod *Onosma* je v Európe reprezentovaný aj dvoma hybridnými taxónmi alopolyploidného pôvodu, *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria*. Oba druhy majú podobné karyologické charakteristiky, vo svojich genómoch kombinujú veľké L a malé S chromozómy. *Onosma arenaria* má $2n=20=12L+8S$ a *O. pseudoarenaria* $2n=26=12L+14S$ chromozómov. Morfologické odlišenie oboch druhov je veľmi obtiažne a spôsobuje taxonómom problémy. V tejto práci bol študovaný rozsah morfolologickej variability kvetných častí *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria* v Západnej Európe s cieľom posúdiť, či sú tieto znaky vhodné pri určovaní oboch druhov. Morfometricky bolo hodnotených 7 znakov na kvetných častiach 68 jedincov *O. arenaria* a 87 *O. pseudoarenaria*. Štatistické analýzy preukázali rozsiahly prekryv v hodnotách meraných znakov oboch druhov. Signifikantné rozdiely medzi druhmi boli preukázané pri znakoch šírka koruny, dĺžka nitky a dĺžka dielu kalicha. Analýzy ďalej ukázali, že percento správne zatriedených jedincov oboch taxónov, je pomerne nízke, len 77,4%. Napriek istým morfologickým rozdielom v niektorých znakoch kvetných častí, výsledky analýz preukázali značnú podoobnosť oboch druhov. Znaky na kvetných častiach nie sú vhodné pri určovaní druhov *O. arenaria* a *O. pseudoarenaria* v Západnej Európe.



VÝZNAM KREMÍKA V STRESOVEJ TOLERANCII RASTLÍN

Simona Džubakovská¹

Školiteľ: Silvia Mihaličová¹

¹*Katedra botaniky a fyziológie rastlín, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 040 01 Košice*

Rastliny ako sesilné organizmy čelia počas svojho života premenlivým podmienkam životného prostredia. Rôzne extrémne výkyvy podmienok prostredia pôsobia na rastlinu negatívne a vyvolávajú stav, ktorý možno označiť ako stres. Vyššie rastliny disponujú mnohými mechanizmami tolerance voči rôznym typom stresových faktorov, stresorov, vrátane faktorov antropogénneho pôvodu. Znečistenie životného prostredia ako dôsledok priemyselnej a poľnohospodárskej činnosti človeka patrí v súčasnosti medzi globálne environmentálne problémy. Akumulácia rôznych polutantov, napríklad ťažkých kovov vo vode, vzduchu a v pôde môže ohroziť zdravie a život človeka priamo alebo nepriamo prostredníctvom konzumácie poľnohospodárskych plodín pestovaných na kontaminovaných pôdach. Aj napriek tomu, že kremík je druhý najčastejšie sa vyskytujúcim prvkom v zemskej kôre, nie je zaradený medzi esenciálne prvky pre vyššie rastliny. Priaznivý vplyv kremíka na rast a vývin mnohých rastlinných druhov však už bol v odbornej literatúre mnohokrát popísaný. Taktiež kremík efektívne zmiernuje vplyv rôznych stresorov: abiotických (prítomnosť ťažkých kovov, salinita, sucho, chlad) ako aj biotických. Mechanizmus účinku kremíka na rastliny v stresových podmienkach stále nie je podrobne známy, existuje však mnoho hypotéz [1]. Výsledky predbežných experimentov s poľnohospodársky významnou plodinou, kukuricou siatou (*Zea mays* L., hybrid Almansa) poukazujú na priaznivý vplyv kremíka na rastliny rastúce v prítomnosti vysokých koncentrácií kadmia. Prídavok kremíka do kultivačného média viedol k lepšiemu rastu rastlín, zmiernil vplyv kovu na fotosyntetický aparát a čiastočne potlačil produkciu reaktívnych foriem kyslíka.

Literatúra:

1. Y. Liang et al.: Environ. Pollut. 147 (2009) 422.

VARIABILITA VEĽKOSTI GENÓMU V RODE TARAXACUM WIGG.

Albert Rákai¹

Školiteľ: Lenka Mártonfiiová¹

¹Katedra botaniky, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Mánesova 23, 040 01 Košice

Veľkosť genómu je dôležitou charakteristikou pri posudzovaní evolučných vzťahov na úrovni rodov a druhov ako aj pri taxonomických štúdiách. Taxonomické členenie niektorých rastlinných skupín komplikuje výskyt asexuálneho spôsobu rozmnožovania spojený s polyploidiou. Práca sa zaoberá taxonomicky komplikovanou skupinou *Taraxacum* sect. *Ruderalia*. Veľkosť genómu bola stanovená pre 119 rastlín (53 diploidov, 52 triploidov a 14 tetraploidov) zo zmiešaných populácií. Metódou detekcie absolútneho množstva DNA v bunkách skúmaných rastlín bola prietoková cytometria s použitím propidium jodidu ako interkalačného farbiva a druhu *Raphanus sativum* ako interného referenčného štandardu. Pri diploidoch *Taraxacum* sect. *Ruderalia* hodnoty veľkosti genómu varírovali 1,116-násobne; v rozmedzí $2C = 1,64$ pg až $1,83$ pg. Triploidy vykazovali 1,09-násobný rozdiel v obsahu genetického materiálu s hraničnými hodnotami $2C = 2,55$ pg až $2,83$ pg. V tetraploidnej subpopulácii bol zistený 1,154-násobný rozdiel v obsahu DNA, pričom hodnoty varírovali medzi $2C = 3,44$ pg a $3,67$ pg. Prostredníctvom karyologickej štúdie bol chromozómový počet určený pre 31 rastlín, najmä u rastlín s hraničnými hodnotami veľkosti genómu. Počet chromozómov bol euploidný, na základe čoho je možné vylúčiť, aneuploidiu, prítomnosť B-chromozómov alebo iné aberácie v chromozómovom počte ako zdroj variability veľkosti genómu. Po analýze získaných hodnôt je možné skonštatovať, že veľkosť genómu nie je stabilná. Variabilita veľkosti genómu diploidnej sexuálnej subpopulácie je málo odlišná od variability triploidnej a tetraploidnej subpopulácie. V práci poukazujeme na možné súvislosti tohto javu so spôsobom reprodukcie, génovým tokom v rode *Taraxacum* sect. *Ruderalia* a porovnávame zistené údaje s dátami, ktoré už boli publikované.

Literatúra:

1. L. Záveský, V. Jarolímová, J. Štěpánek: *Folia Geobotanica* 40 (2005) 91.
2. D. Ohri: *Annals of botany* 82 (1998) 75.

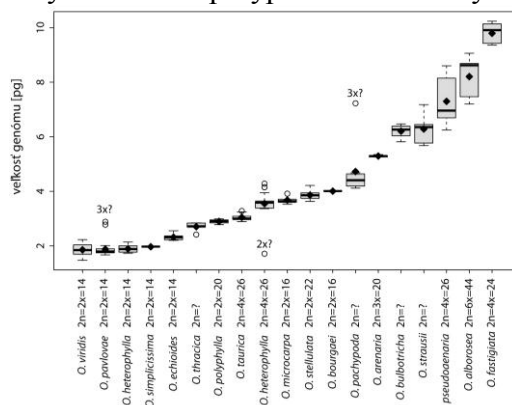
CYTOSYSTEMETIKA VYBRANÝCH DRUHOV RODU *ONOSMA* (BORAGINACEAE)

Bc. Zuzana Vadelová¹

Mgr. Vladislav Kolarčík PhD.¹

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

Onosma L. je taxonomicky komplikovaný rod krytosemenných rastlín, predovšetkým kvôli vysokej morfologickej a karyologickej variabilite. V tejto práci sme stanovili veľkosť genómu vybraných zástupcov rodu, aby sme objasnili niektoré karyologické problémy, a tak vniesli viac svetla do zložitej systematiky rodu. Analyzovali sme semenný materiál 18 druhov zahŕňajúcich 19 diploidných, alotriploidných, auto- alotetraploidných a alohexaploidných cytotypov so základným chromozómovým číslom $x=6$, $x=7$, $x=8$, $x=10$ a $x=11$, spolu 222 vzoriek. Veľkosť genómu sme stanovili metódou pretokovej cytometrie. Pre 14 cytotypov sme stanovili veľkosť genómu po prvýkrát a varíovala medzi 1,86 pg DNA/2C pri *O. viridis* a 9,79 DNA/2C pg pri *O. fastigiata*. Obsah DNA významne koreluje s počtom chromozómov jednotlivých druhov. Druhy ktoré majú rovnaký počet chromozómov majú aj podobnú veľkosť genómu. Priemerný obsah DNA chromozómov gradientovo stúpa, väčšina študovaných druhov má malé a stredne veľké chromozómy s obsahom $<0,30$ pg DNA/chromozóm, výnimkou je len druh *O. fastigiata*, ktorý má veľké chromozómy s obsahom 0,41 pg DNA/chromozóm. Pri niektorých druhoch sme zaznamenali zvýšenú vnútrodruhovú variabilitu v obsahu DNA. Zistená variabilita v obsahu DNA zástupcov rodu *Onosma* je diskutovaná v kontexte známej evolučnej histórie rodu, ktorá je formovaná predovšetkým dvoma evolučnými silami - polyploidizáciou a hybridizáciou.



Obr. 1: Veľkosť genómu zástupcov rodu *Onosma*. Sivým krabicovým diagramom je znázornený 25-75% interkvartilový rozsah, T-konce označujú $\pm 1,5$ -násobok interkvartilového rozsahu, odľahlé hodnoty sú znázornené prázdny kruhom, medián vodorovnou úsečkou v krabicovom diagrame a priemer čiernym kosoštvorcom. Niektoré z odľahlých hodnôt sú interpretované ako ploidné úrovne (označené ako 2x? a 3x?) odlišné od typického cytotypu, ktorý je uvedený za menom druhu pod grafom.



VÝZNAM SEKUNDÁRNYCH METABOLITOV LIŠAJNÍKOV V STRESOVEJ TOLERANCII

Martina Varadzinová¹

Školiteľ: Silvia Mihaličová¹

¹*Katedra botaniky a fyziológie rastlín, Ústav biologických a ekologických vied,
Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Mánesova 23, 040 01 Košice*

Lišajníky sú symbiotické organizmy pozostávajúce z huby (mykobiont) a vhodnej riasy alebo sinice predstavujúcej fotosyntetizujúceho partnera (fotobiont). Lichenizované huby produkujú veľké množstvo sekundárnych zlúčenín, z ktorých väčšina je jedinečná. Vývoj v analytických technikách a experimentálnych metódach viedol k identifikácii približne 1050 týchto chemických zlúčenín. Väčšina z nich má pre lišajník mimoriadne veľký biologický aj ekologický význam. Aj napriek tomu, že ich úloha ešte nie je úplne preskúmaná, doteraz sa dokázala ich fotoprotekčná, antioxidačná, antimikrobiálna, antiproliferačná, antipyretická, analgetická, protinádorová, antiherbivorná a alelopatická aktivita. Okrem toho sú dôležitými faktormi kovovej homeostázy a tolerance lišajníkov na znečistenie, čo sa využíva pri biomonitoringu znečistenia najmä atmosféry [1]. Predbežné experimenty boli zamerané na vplyv UV žiarenia na vybrané fyziologické parametre lišajníkov a zmeny v obsahu sekundárnych metabolitov. Pôsobením stresového faktoru (UV-A) na lišajník *Xanthoria parietina* došlo k zmenám v obsahu asimilačných pigmentov a zvýšenej akumulácii reaktívnych foriem kyslíka. Zmeny v obsahu sekundárneho metabolitu parietínu po relatívne krátkej dobe pôsobenia stresora neboli zaznamenané.

Literatúra:

1. K. Molnár, E.Farkas: Z. Naturforsch. 65 (2009) 157.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Zuzana Vadelová, BGmu, 2.r.:

CYTOSYSTEMETIKA VYBRANÝCH DRUHOV RODU ONOSMA (BORAGINACEAE)

ved. učiteľ: Mgr. Vladislav Kolarčík, PhD.

2. miesto: Martina Varadzinová, MBb, 3.r.:

**VÝZNAM SEKUNDÁRNYCH METABOLITOV LIŠAJNÍKOV V STRESOVEJ
TOLERANCII**

ved. učiteľ: RNDr. Silvia Mihaličová

3. miesto: Zuzana Bártová, Bb, 3.r.:

VÝVINOVO REGULOVANÁ SYNTÉZA IZOPRENOIDOV

ved. učiteľ: RNDr. Eva Vranová, PhD.



ODBOR BIOLÓGIA

SEKCIA ZOOLOGIA, FYZIOLOGIA ŽIVOČÍCHOV, EKOLOGIA ŽIVOČÍCHOV A BUNKOVÁ A MOLEKULÁRNA BIOLÓGIA



KONTAMINÁCIA VEREJNÝCH PRIESTRANSTIEV MESTA VEĽKÉ KAPUŠANY VÝVINOVÝMI ŠTÁDIAMI ENDOPARAZITOV

Alexandra Csizmárová¹

Školiteľ: RNDr. Ingrid, Papajová PhD.²

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

²Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice

Cieľom predkladanej práce bolo zistiť kontamináciu verejných priestranstiev mesta Veľké Kapušany vývinovými štádiami endoparazitov. Zamerali sme sa predovšetkým na výskyt zárodkov endoparazitov v detských pieskoviskách a na verejné priestranstvá v tej lokalite mesta, kde žijú marginalizované skupiny obyvateľov. Pri prieskume kontaminácie detských pieskovísk vajíčkami parazitov bolo ovoskopicky vyšetrených 19 detských pieskovísk. Vajíčka endoparazitov boli zistené v 10,53 % pieskovísk. Išlo o neohradené pieskoviská v Novej štvrti (vajíčka *Trichuris vulpis*) a pieskovisko na sídlisku POH (vajíčka *Toxocara* spp.). Z lokalít s prevahou marginalizovaných skupín obyvateľov bolo vyšetrených 5 vzoriek pôdy z trávnatých plôch. V 3 pozitívnych vzorkách sa nachádzali len vajíčka z čeľade Ancylostomatidae. Zároveň bolo vykonané koprologické vyšetrenie vzoriek psieho trusu náhodne zozbieranom na trávnatých plochách v sledovaných lokalitách v meste Veľké Kapušany. Z lokalít s prevahou marginalizovanej časti obyvateľstva bolo odobraných 14 vzoriek trusu psov. Zárodky endoparazitov boli detegované v 76,92 % vyšetrených vzoriek. Najčastejšie sa vo vzorkách vyskytovali vajíčka *T. vulpis*, *Capilaria* spp., vajíčka z čeľade Ancylostomatidae a vajíčka *T. canis*. V 17 vzorkách trusu psov odobraných v blízkosti detských pieskovísk boli vajíčka endoparazitov detegované v 52,94 % vzoriek. Počet vajíčok v truse z tejto lokality bol v porovnaní s lokalitou s prevahou marginalizovanej skupiny obyvateľov výrazne nižší. Najčastejšie boli v truse zaznamenané vajíčka *T. canis*. Na základe dosiahnutých výsledkov môžeme konštatovať, že verejné priestranstvá v meste Veľké Kapušany, ktoré sú kontaminované vajíčkami endoparazitov, tak môžu ako potenciálny faktor vo významnej miere vplývať na šírenie sa parazitozoonóz v ľudskej populácii.



MOLEKULOVÉ ZLOŽENIE, DYNAMIKA EXPRESIE A VPLYV ANTIGÉNOV CESTÓDA MESOCESTOIDES VOGAE NA INDUKCIU APOPTÓZY IMUNITNÝCH BUNIEK U LABORATÓRNYCH MYŠÍ

Miroslava Čechová¹

Školiteľ: RNDr. Gabriela Hrčková, CSc.¹

¹Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 04001 Košice

Regulácia interakcií medzi hostiteľským organizmom a parazitickými helmintami je veľmi zložitý proces, v ktorom veľmi významnú úlohu zohrávajú jednak molekuly vylučované do prostredia (exkrečno-sekrečné antigény) a tiež i niektoré somatické bielkoviny helmintov. Larválne štádiá cestódov spôsobujú závažné ochorenia ľudí a zvierat, preto sme sa v našej práci zamerali na vybrané aspekty regulácie imunitnej odpovede na modelovej infekcii druhým larválnym štádiom cestóda *Mesocostoides vogae*. V práci sme popísali spôsob prípravy exkrečno-sekrečných (E/S) a somatických antigénov *Mesocostoides vogae* a pomocou elektroforetickej separácie sme v somatickom antigéne charakterizovali 12 a v E/S antigéne 8 dominantných bielkovinových zložiek. Pri sledovaní dynamiky expresie týchto antigénov sme zistili, že vyššie hladiny špecifických IgG protilátok pretrvávali v akútnej fáze voči E/S antigénom s dominanciou voči antigénom s MW do 28 kDa. V skorej chronickej fáze naopak prevládali protilátky voči somatickým antigénom s dominanciou voči bielkovinám s MW 12-14 a 36 kDa. Vychádzajúc z predpokladu, že larvy indukujú selektívnu apoptózu imunitných buniek prostredníctvom svojich antigénov, v in vivo experimente u myší s touto infekciou sme sledovali dynamiku počtu apoptických peritoneálnych exudátových buniek. Prvé apoptické bunky sme zistili už na 7. deň po infekcii a ich počet narastal vo frakcii adherentných aj neadherentných buniek s najvyššou zaznamenanou hodnotou 9,4 % na konci experimentu (58 deň pi.). Na základe našich výsledkov predpokladáme, že dominantné E/S antigény lariev zohrávajú úlohu v navodení imunosupresie, súčasťou ktorej je aj selektívna apoptóza klasicky aktivovaných makrofágov. Vybrané somatické antigény pravdepodobne prispievajú k udržiavaniu imunosupresie stimuláciou tvorby IgG protilátok neškodným voči larvám.

Literatúra:

1. A. Varin, S. Gordon: Immunobiology 214 (2009) 630.
2. W.E.Paul, J.Zhu: Nature Reviews 10 (2010) 225.
3. G. Hrčková, S.Velebný: London, Springer, 2013, ISBN 978-3-7091-1325-7.



EPIZOOTOLOGICKÉ ASPEKTY ŠÍRENIA SA PARAZITOOZÓZ VO VYBRANÝCH OBLASTIACH S NÍZKYM HYGIENICKÝM ŠTANDARDOM

Petra Hradická¹

Školiteľ: Ingrid Papajová²

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

²Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice

Cieľom predkladanej práce bolo zistiť prevalenciu parazitozoonóz u domových zvierat, ktoré žijú v úzkom kontakte s obyvateľmi vo vybraných oblastiach s nízkym hygienickým štandardom na východnom Slovensku. Ako modelová lokalita bola vybraná obec Rudňany. V tejto obci sa nachádzajú tri oblasti, ktoré možno považovať za lokality s nízkym hygienickým štandardom (Zabíjanec, Pätoracké a Rochus). Z lokality Zabíjanec bolo celkovo vyšetrených 32 vzoriek trusu psov, pričom vajíčka endoparazitov sa vyskytovali v 96,9 % vyšetrených vzoriek. Vo vzorkách sa najčastejšie zaznamenali vajíčka *Ascaris* spp. (87,10 %), *T. leonina* (38,71 %), *T. canis* (35,48 %), *Trichuris* spp. (19,35 %) a vajíčka z čeľade Ancylostomatidae (58,06 %). V lokalite Pätoracké bolo na prítomnosť vajíčok endoparazitov vyšetrených 20 vzoriek, pričom pozitívnych bolo až 85 % z nich. Vo vzorkách sa vyskytovali vajíčka z čeľade Ancylostomatidae (88,23 %), vajíčka *T. leonina* (47,06 %) a *Ascaris* spp. (35,29 %). Z lokality Rochus boli odobrané len 2 vzorky, v ktorých boli detegované vajíčka *T. canis* a vajíčka z čeľade Ancylostomatidae. V sledovanej lokalite sú najviac ohrozené deti, preto sa u nich sledoval aj výskyt parazitóz. Celkovo sa vyšetrilo 11 vzoriek stolice. Vajíčka endoparazitov boli zaznamenané u 8 detí (72,73 %). U detí do 6 rokov boli detegované len vajíčka *Ascaris lumbricoides* (2 deti). U detí nad 6 rokov vajíčka *A. lumbricoides* neboli zistené. U nich sa vyskytovali len vajíčka *Trichuris trichiura* a *Hymenolepis nana*. Zistené údaje poukazujú na pretrvávajúci nízky štandard osobnej a komunálnej hygieny a fekálne znečistené prostredie v tých lokalitách obce Rudňany, kde žijú marginalizované skupiny obyvateľstva.



CIRKULÁCIA VYBRANÝCH DRUHOV KLIEŠŤAMI-PRENÁŠANÝCH PATOGENOV V PRÍRODNÝCH OHNISKÁCH VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

Martina Komjáti-Nagyová¹

Školiteľ: Bronislava Vichová², Igor Majláth^{1,2}

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

²Parazitologický ústav SAV, Hlinkova 3, 040 01 Košice

Práca bola zameraná na štúdium výskytu, sezónnej dynamiky a infikovanosti kliešťov *Ixodes ricinus* vybranými druhmi patogénov na modelovej lokalite v Paňovciach. Kliešť obyčajný (*I. ricinus*) je epidemiologicky najvýznamnejším a najrozšírenejším druhom kliešťov na Slovensku. Plní úlohu rezervoára a vektora mnohých vektormi-prenášaných patogénov v prírodných ohniskách (1). Súčasne sa zisťovala zaklieštenosť a infestovanosť odstrelenej poľovnej zveri ektoparazitmi a stanovovala sa infikovanosť poľovnej zveri a ektoparazitov vybranými druhmi kliešťami-prenášaných patogénov. Počas troch rokov (2010-2012) bolo metódou vľajkovania vegetácie nazbieraných spolu 864 kliešťov za 26,75 hodín zberu, čo predstavuje priemernú relatívnu denzitu (RD) 32,3 kliešťov za hodinu. Na modelovej lokalite bola počas troch rokov pozorovaná unimodálna krivka sezónnej aktivity kliešťov s vrcholom v letných mesiacoch. Spolu 579 (67%) kliešťov bolo pomocou molekulovo-genetických metód (PCR) vyšetrovaných na prítomnosť troch druhov patogénov (*Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia* sp. a spirochét z komplexu *Borrelia burgdorferi* sensu lato). Priemerná hodnota prevalencie infekcie *A. phagocytophilum* v kliešťoch z vegetácie sa pohybovala na úrovni $\pm 1\%$, v prípade *Babesia* sp. do 1% a u baktérií z komplexu *B. burgdorferi* s.l. dosahovala približne $\pm 12\%$. Pomocou PCR-RFLP metódy bola potvrdená prítomnosť genospecies *B. garinii*, *B. afzelii* a *B. valaisiana* a v jednom prípade bola zistená koinfekcia dvoma genospecies *B. garinii* a *B. valaisiana*. Biologický materiál (krv a tkanivá) odobraný z 22 kusov poľovnej zveri, odstrelenej na modelovom území a 21 ektoparazitov odobraných zo srsti zveri, bol taktiež vyšetrený na prítomnosť spomínaných patogénov. V 7 vyšetrených vzorkách bola potvrdená prítomnosť zástupcov čeľade Anaplasmataceae. U 4 srncov bola sekvenovaním potvrdená prítomnosť DNA *A. phagocytophilum*. V 2 prípadoch sme vo vzorkách genomickej DNA z odobraných ektoparazitov zaznamenali prítomnosť DNA *A. phagocytophilum*. Ďalej boli 3 vzorky DNA z krvi a tkanív zveri pozitívne na prítomnosť patogénov rodu *Babesia* sp. Výsledky štúdií za posledné roky poukazujú na zmeny vo výskyte, distribúcii a epidemiológii závažných vektormi-prenášaných zoonóz s prírodnou ohniskovosťou, na Slovensku i vo svete, čo podnecuje dôležitosť venovať sa tejto problematike.

Literatúra:

1. G. Stanek: Wien Klin Wochenschr. 121 (2009) 673.



ANTICANCER AND ANTIPROLIFERATIVE EFFECTS OF ATRANORIN ON MOUSE MAMMARY ADENOCARCINOMA CELL LINE 4T1 AND NORMAL NMUMG CELL LINE

Lenka Koptašiková¹

Školiteľ: Peter Solár¹

¹*Katedra bunkovej biológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta
UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice*

Z dôvodu pomerne malého počtu prác venovaných protinádorovým účinkom sekundárnych metabolitov lišajníkov sme sa v tejto súvislosti rozhodli analyzovať účinok atranorínu a poukázať na možné rozdiely v odpovedi nádorovej a normálnej bunky na túto látku. Vplyv atranorínu sme sledovali ako na myšacie nádorové bunky mliečnej žľazy 4T1, tak aj na normálne bunky mliečnej žľazy NMuMG. V našej práci sme zistili, že atranorín znižoval celularitu oboch bunkových línií v závislosti od času a koncentrácie. Merania prietokovou cytometriou ale nepotvrdili žiadne zadržanie buniek v niektorej fáze bunkového cyklu, preto sme sa ďalej zamerali na schopnosť atranorínu navodiť apoptickú bunkovú smrť. Apoptóza indukovaná atranorínom súvisela s aktiváciou efektorovej kaspázy-3 výraznejšie však v prípade 4T1 ako NMuMG bunkách. Navyše, atranorín už pri nižšej koncentrácii stimuloval štiepenie proteínu PARP v 4T1 bunkách a len vyššia koncentrácia atranorínu viedla ku vzniku štiepneho produktu PARP proteínu aj v bunkách NMuMG. Expresia proteínu Bcl-X_L bola len mierne modifikovaná, no na druhej strane došlo v normálnych bunkách k poklesu expresie proteínu Hsp90 po podaní vyššej koncentrácie atranorínu. Naše výsledky naznačujú, že atranorín má antiproliferačný a apoptózu stimulujúci účinok, ktorý sa výraznejšie prejavil na nádorových 4T1 než na normálnych NMuMG bunkách mliečnej žľazy.



MORFOLOGICKÉ POROVNANIE BACULUM (OS PENIS) VYBRANÝCH SKUPÍN ČEĽADE MUSTELIDAE Z VÝCHODNÉHO SLOVENSKA

Anna Onderková¹

Školiteľ: RNDr. Alexander Čanády, PhD.¹

¹Katedra zoológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 04001 Košice

Na území Slovenska bol potvrdený výskyt dvoch živočíšnych druhov z rodu *Martes*: *Martes martes* (kuna lesná) a *Martes foina* (kuna skalná). Habituálne sú vzájomne ťažko odlišiteľné z niekoľkých dôvodov. Prvým z nich je podobné sfarbenie, tvar tela a veľkosť, ich identifikáciu značne sťažuje aj prekrývanie areálov výskytu oboch druhov. V mojom výskume bolo použitých celkovo 65 vzoriek baculum od adultných samcov rodu *Martes*, z nich 48 vzoriek druhu *M. martes* a 17 druhu *M. foina*. Medzidruhové porovnanie baculum bolo založené na morfometrickej analýze piatich bakulárnych rozmerov, porovnaní hmotnosti baculum a koeficientov variácie pri týchto mierach. Vzťahy medzi atribútmi boli s prihliadnutím na normálnosť testované Studentovým t-testom alebo neparametrickým Mann-Whitneyho U testom. Zároveň, vzhľadom k dostupnosti údajov o telesných mierach *M. martes*, boli konkrétne pre tento druh určené miery korelácií medzi jednotlivými bakulárnymi a telesnými rozmermi, zahŕňajúce použitie PCA modelu analýzy. Pre *M. martes* bol vypočítaný bakulárny index BI1 (dĺžka tela/dĺžka baculum), bakulárny index BI2 (hmotnosť tela/hmotnosť baculum) a percentuálne vyjadrená dĺžka baculum k dĺžke tela. Výsledky tohto výskumu potvrdili rozdiely v rozmeroch baculum medzi oboma druhmi, čím potvrdzujú úlohu baculum v diagnostike. Zároveň podporujú hypotézu o vzťahu medzi dĺžkou baculum a telesnými rozmermi, ktorá objasňuje úlohu baculum z hľadiska sexuálnej selekcie.



VERTIKÁLNA DISTRIBÚCIA PÔDNÝCH ROZTOČOV V SUTINOVOM SVAHU V NPR SIVEC

Miroslava Palaščáková¹

Školiteľ: Peter Luptáčík¹

¹Katedra zoologie a ekológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Výskum bol uskutočnený vo vápencovom sutinovom svahu v údolí Malý Ružínok v NPR Sivec v období od septembra 2008 do júla 2010. Cieľmi výskumu bolo zistiť aktivitu pôdných roztočov v rôznych hĺbkach sutinového svahu, ich sezónnu dynamiku a porovnať atraktivitu rôznych fixačných náplní. Na odchyt bezstavovcov boli použité podzemné pasce zhotovené z plastových rúr. Rúry boli zakopané do hĺbky najviac 1m pod povrch pôdy vo vzdialenosti približne 30 cm od seba. V rúrach boli umiestnené sady 10 vertikálne rozložených pascí (na každých 10 cm hĺbky jedna pasca v rozpätí 5 – 95 cm), ktoré predstavovali zberné nádoby so 4% formaldehydom (september 2008 – november 2009) alebo 50% etylénglykolom (november 2009 – júl 2010) ako fixačnou tekutinou. Pasce boli kontrolované v mesačných intervaloch v období október 2008 až november 2009, a potom nárazovo v máji a júli 2010. Celkom bolo odchytených 4913 jedincov pôdných roztočov (3857 v pasciach s formaldehydom a 1056 v pasciach s etylénglykolom). Výsledky ukázali, že najpočetnejšiu skupinu v pasciach s formaldehydom tvorili Actinedida (44,4 %), potom nasledovali Oribatida (33,9 %), Gamasina (13,4 %), Acaridida (6,5 %) a najmenej početnú Uropodina (1,8 %). Najviac roztočov všetkých skupín bolo zaznamenaných pri povrchu (-5 cm) a s pribúdajúcou hĺbkou ich počet klesal. V pasciach s etylénglykolom dominovala skupina Acaridida (43,8 %), potom Actinedida (26 %), Oribatida (3,2 %), Gamasina (8,1 %) a Uropodina (18,9 %). V porovnaní s formaldehydovými pascami bola hĺbková distribúcia roztočov viacvrcholová, so zvýšením aktivity okrem povrchu aj v hĺbke 55 a 95 cm. Toto zvýšenie bolo spôsobené vysokou aktivitou Acaridida, ale nie ich foretických štádií. Sezónna dynamika jednotlivých skupín roztočov bola v sledovaných hĺbkach odlišná. V blízkosti povrchu (do hĺbky 15 cm) sme však v letnom období (máj až júl) roka 2009 zaznamenali spoločný trend zvýšenia aktivity všetkých skupín roztočov. Zvýšenie aktivity v tomto období pravdepodobne súviselo so zvýšením teploty prostredia, ktorá v tomto období mala maximálne hodnoty v rámci sledovaného obdobia.



FAUNA DENNÝCH MOTÝĽOV (LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA) XEROTERMNÝCH HABITATOV OBCE PRÍBELCE PATRIACEJ POD CEROVU VRCHOVINU

Veronika Petrovičová¹

Školiteľ: Ľubomír Panigaj¹

¹Katedra zoológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 04154 Košice

Bakalárska práca je zameraná na výskum fauny denných motýľov (Lepidoptera, Rhopalocera) xerotermných habitatov obce Príbelce. V priebehu roku 2012 bolo na vybranej lokalite sledované druhové zastúpenie spoločenstva denných motýľov. Celkovo bolo determinovaných 34 druhov motýľov patriacich do 6.čeladi. Najväčší počet druhov (11) bol zistený v čeladi Nymphalidae, najnižší (2) v čeladi Papilionidae a Hesperidae. Z hľadiska biotopovej väzby na študovanom území je najviac druhov viazaných na mezofilné habitaty 19 druhov z celkového počtu druhov. Na xerotermné habitaty je viazaných 9 druhov. Medzi typické xerotermné druhy zistené v danej lokalite patrí napr. *Colias erate*, *Brenthis hecate*, *Melitae phoebe*.

Literatúra:

1. J. Beneš, M. Konvička, J. Dvořák, Z. Fric, Z. Havelda, A. Pavlíčko, V. Vrabec, Z. Weidenhoffer: Motýli české republiky: Rozšíření a ochrana I, II. SOM (2002) 857.

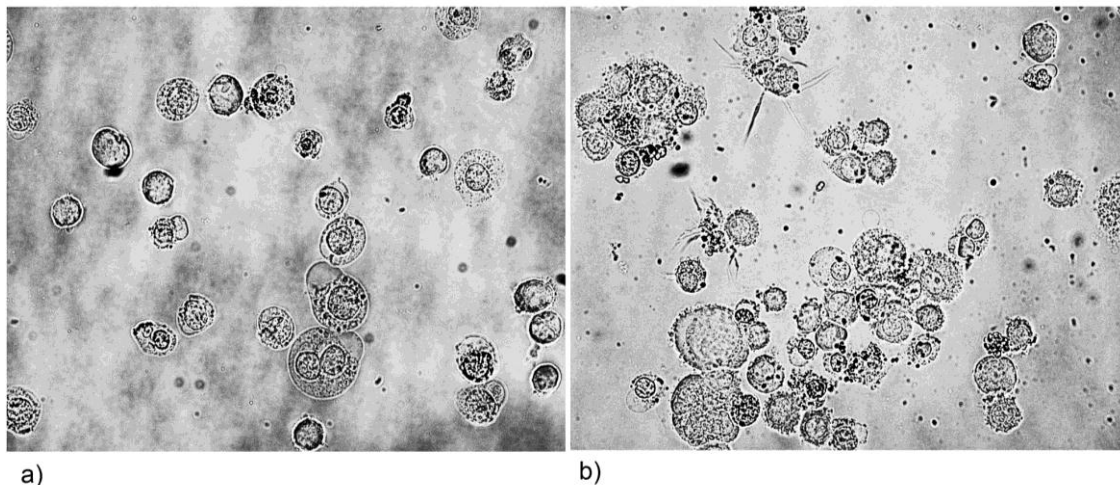
ZMENY EFEKTIVITY FOTODYNAMICKEJ TERAPIE S HYPERICÍNOM V DIFERENCOVANÝCH MYELOIDNÝCH BUNKÁCH U937

Jana Sremaňáková¹

Školiteľ: Jaromír Mikeš¹

¹Katedra bunkovej biológie, Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Myelomonocytová bunková línia U937 pôvodne izolovaná z pleurálnej tekutiny muža s diagnostikovaným histiocytárnym lymfómom sa vďaka svojim vlastnostiam stala vhodným bunkovým modelom na štúdium leukemických ochorení. Akútne myeloidné leukémie sú špecifické ochorenia charakteristické neschopnosťou progenitorov získať vlastnosti terminálne diferencovaných buniek. Za jednu z potenciálnych možností liečenia sa považuje stimulácia leukemických buniek k diferenciacii za účelom zvýšenia ich citlivosti na klasickú terapiu. Naším cieľom bolo indukovať diferenciaciu bunkovej línie U937 pomocou forbol myristát acetátu (PMA) a následne porovnať ich citlivosť na fotodynamickú terapiu s hypericínom s nestimulovanými bunkami. Indukcia diferenciacie viedla k zvýšeniu hladiny povrchových antigénov CD11 a CD14 a k stimulácii fagocytózy. I keď samotná diferenciacia indukovala aj spontánne odumieranie U937 buniek, na základe zmien metabolickej aktivity sme zistili, že prežívajúca populácia vykazovala zvýšenú rezistenciu na fotodynamickú terapiu s hypericínom. Jedným z možných vysvetlení rezistencie buniek môže byť pozorované znížené internalizovanie hypericínu po stimulácii diferenciacie.



Obr. 1. Zmena morfológie bunkovej línie U937 po stimulácii diferenciacie pomocou PMA.



ERYTROPOETÍN A ERYTROPOÉZU STIMULUJÚCE LÁTKY

Erika Szentpéteriová¹

Školiteľ: Peter Solár¹

¹Ústav biologických a ekologických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154
Košice

Erytropoetín je hlavným rastovým faktorom červených krviniek v procese erytropoézy. Je nevyhnutný pre prežívanie, proliferáciu a diferenciáciu erytroidných progenitorových buniek. Tento 30-39 kDa glykoproteínový hormón je produkovaný predovšetkým obličkovou kôrou, zatiaľ čo v prípade vyvíjajúceho sa embrya sú jeho hlavným zdrojom hepatocyty. Erytropoetín pôsobí na bunky pomocou špecifického povrchového erytropoetínového receptora. Na receptore existujú aspoň dve väzbové miesta s rozličnou afinitou pre hormón. Vďaka poznatkom o pôsobení erytropoetínu bol vytvorený rekombinantný ľudský erytropoetín podávaný pacientom s anémiou spojenou s chronickou poruchou obličiek a inými typmi anémie. Výroba rekombinantného ľudského erytropoetínu tak významne obmedzila potrebu transfúzií červených krviniek. Zvýšený kyslíkový prenos spôsobený zvýšenou hladinou červených krviniek má priaznivý účinok na svalovú činnosť. Tento fakt bol zneužitý v športe na zvýšenie výkonnosti pomocou rekombinantného ľudského erytropoetínu. Okrem erytropoézu stimulujúcej funkcie erytropoetínu je v súčasnej dobe taktiež skúmaná aj jeho tkanivovo ochranná funkcia a potenciálna stimulačná funkcia na nádorovú bunku.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Jana Sremaňáková, GMCm, 2.r.:

**ZMENY EFEKTIVITY FOTODYNAMICKEJ TERAPIE S HYPERICÍNOM V
DIFERENCOVANÝCH MYELOIDNÝCH BUNKÁCH U937**

ved. učiteľ: RNDr. Barbora Valeková, RNDr. Jaromír Mikeš, PhD.

2. miesto: Petra Hradická, BPsb, 3.r.:

**EPIZOOTOLOGICKÉ ASPEKTY ŠÍRENIA SA PARAZITÓZ VO
VYBRANÝCH OBLASTIACH S NÍZKYM HYGIENICKÝM ŠTANDARDOM**

ved. učiteľ: RNDr. Ingrid Papajová, PhD.

3. miesto: Miroslava Čechová, AjBm, 2.r. :

**MOLEKULOVÉ ZLOŽENIE, DYNAMIKA EXPRESIE A VPLYV ANTIGÉNOV
CESTÓDA MESOCESTOIDES VOGAE NA INDUKCIU APOPTÓZY IMUNITNÝCH
BUNIEK U LABORATÓRNYCH MYŠÍ**

ved. učiteľ: RNDr. Gabriela Hrčková, PhD.

3. miesto: Lenka Koptašiková, GMCm, 2.r.:

**ANTICANCER AND ANTIPROLIFERATIVE EFFECTS OF ATRANORIN ON
MOUSE MAMMARY ADENOCARCINOMA CELL LINE 4T1 AND NORMAL
MAMMARY NMUMG CELL LINE**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Peter Solár, PhD.



ODBOR FYZIKA

SEKCIA TEORETICKÁ FYZIKA A BIOFYZIKA

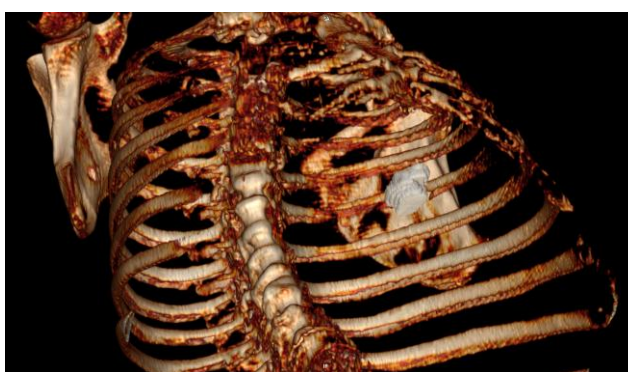
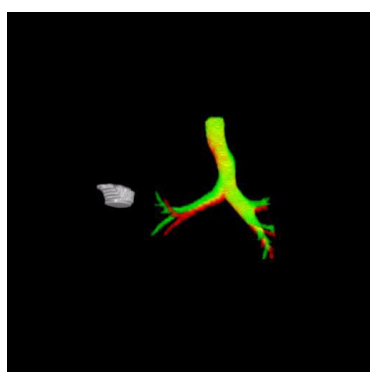
ANALÝZA ZMIEN BRONCHIÁLNEHO STROMU

Bc. Marek Franko¹

Školiteľ: doc. RNDr. Jozef Uličný CSc.¹

¹*Katedra biofyziky Ústavu fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita P. J.Šafárika, Park Angelinum 9, 041 54 Košice, Slovenská republika*

Táto práca sa zaoberá návrhom aplikácie na spracovanie medicínskych dát. Prioritnou úlohou tejto práce bolo navrhnuť algoritmy a vytvoriť aplikáciu na charakterizáciu dýchacích ciest pomocou redukcie objemových dát na topologickú štruktúru technikou skeletonizácie. Aplikácia je navrhnutá a otestovaná tak, aby pracovala s reálnymi medicínskymi dátami získanými v rámci experimentálnej terapie nádorov pomocou CT modality. Obráz získaný aplikovaním segmentačného a skeletonizačného algoritmu na vnútornú štruktúru ľudských pľúc je popísaný pomocou matematických modelov, zmenami parametrov ktorých je možno skúmať funkčné stavy dýchacieho systému, napríklad zmeny vnútornej štruktúry pľúc počas liečby pacienta resp. porovnávať štruktúru pľúc pred a po operačnom zákroku. Práca je motivovaná potrebou efektívne popísať geometrické a objemové zmeny bronchiálneho stromu pacienta s onkologickým ochorením.



Obr. 1. Bronchiálny strom pacienta z dvoch období spolu s označenou metastázou (vľavo), ložiskovo zhrubnuté rebro pacienta (vpravo)

Literatúra:

1. M.F.Reiser, C.R. Becker, L.Nikolau, G.Glazer: Multislice CT, 3rd Edition, New York, Springer, 2012, ISBN 0942-5373.
2. J.R.Parker: Algorithms for Image Processing and Computer Vision, 2nd Edition, Wiley Publishing, Indianapolis, Indiana, USA, 2011, ISBN 978-0-470-64385-3.



DYNAMICKE VLASTNOSTI ISINGOVHO MODELU V NÁHODNÝCH POLIACH

Stanislav Hrivňák¹

Školiteľ: Milan Žukovič¹

¹Katedra teoretickej fyziky a astrofyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta
UPJŠ, Park Angelinum 9, 04154 Košice

Isingov model v náhodnom poli (ďalej RFIM – random field Ising model) je prototypovým modelom magnetických systémov s tzv. zmrazeným neusporiadaním, v ktorom prebiehajú mechanizmy súperenia medzi usporiadaným a neusporiadaným stavom. Kým lokálne interakcie medzi spinmi vedú k vzniku feromagnetického usporiadania, náhodné pole má tendenciu ho narušiť. Toto súperenie do veľkej miery ovplyvňuje termodynamické vlastnosti. Jedným z dôsledkov je fakt, že dvojrozmerný (2D) RFIM nevykazuje pri žiadnej teplote d'alekodosahové usporiadanie, preto kľúčovou otázkou ostáva štúdium štatistickej mechaniky doménových stien. Na rozdiel od Isingovho modelu bez vonkajšieho poľa, v RFIM modeli nie je vždy možné zmenšovať doménovú stenu za účelom zníženia povrchovej energie. Hovoríme, že doménové steny sú zachytávané lokálnym poľom. Systém sa tak po ukončení vývoja doménových stien nachádza v neusporiadanom stave, hoci finálne feromagnetické domény môžu byť veľmi rozsiahle. To sa prejaví v multimodalite povrchu voľnej energie a následne v dlhých relaxačných časoch. V práci boli implementované Monte Carlo simulácie zameriavajúce sa na štúdium vývoja magnetizácie, energií pochádzajúcich z výmennej interakcie a interakcie s náhodným poľom, spinovej párovej korelačnej funkcie a veľkosti najväčšej domény. Posledná veličina z menovaných sa zvykne určovať nepriamou metódou založenou na fluktuáciách magnetizácie (1). V tejto práci sme ju však určovali priamo použitím Hoshenovho – Kopelmanovho algoritmu (2). Vyšetrovali sme dva typy náhodného poľa – s uniformným a Gaussovým rozdelením s rôznymi parametrami. V oboch prípadoch bolo vo vývoji magnetizácie a veľkosti najväčšej domény pozorované správanie sa podľa mocninového zákona s exponentmi, ktoré v závislosti od amplitúdy vonkajšieho poľa exponenciálne klesali. V prípade slabých polí boli navyše potvrdené rôzne režimy nárastu veľkosti najväčšej domény v skorých a neskorých časoch.

Literatúra:

1. S. R. Anderson: Phys. Rev. B 36 (1987) 8435.
2. H. Hoshen, R. Kopelman: Phys. Rev. B 14 (1976) 3438.



MITOCHONDRIÁLNA MEDICÍNA

Annamária Jutková¹

Školiteľ: Daniel Jancura¹

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

Hlavnou funkciou mitochondrií v ľudských bunkách je vytvárať molekuly ATP, ktoré predstavujú energetické „peniaze“ bunky, prostredníctvom oxidatívnej fosforylácie. Tieto organely však majú aj mnoho ďalších úloh vrátane modulácie intracelulárnej koncentrácie vápnika, kontroly bunkového cyklu a regulácie apoptotickej bunkovej smrti. Mitochondriálny dýchací reťazec je súčasne hlavným zdrojom voľných radikálov¹. Pri zvýšenej koncentrácii týchto molekúl dochádza ku vzniku početných mutácií mitochondriálnej DNA, čo vedie k zníženiu efektivity oxidatívnej fosforylácie, k poklesu funkčnosti bunky a rozvinutiu závažných ľudských ochorení, napríklad Alzheimerova, Parkinsonova, Huntingtonova choroba, Leighov a Pearsonov syndróm. V dôsledku toho narastá záujem o cieleň transport rozličných molekúl do mitochondrií, napríklad nukleových kyselín, proteínov, enzýmov, a v neposlednom rade liekov. Výsledkom mnohých vedeckých štúdií v tejto oblasti by malo byť hlbšie porozumenie fungovania týchto organel a vyvíjanie nových liečebných metód pre ochorenia, ktoré sú zapríčinené ich poškodením a dysfunkciou². Cieľom tejto práce bolo poskytnúť prehľad o štruktúre, vlastnostiach a funkciách mitochondrií, ich úlohe pri vzniku a priebehu rôznych typov ochorení a cieleň transporte liečiv do týchto organel.

Literatúra:

1. A. Muratovska et al.: Advanced Drug Delivery Reviews 49 (2001) 189.
2. M.P. Murphy, R.A.J. Smith: Advanced Drug Delivery Reviews 41 (2000) 235.

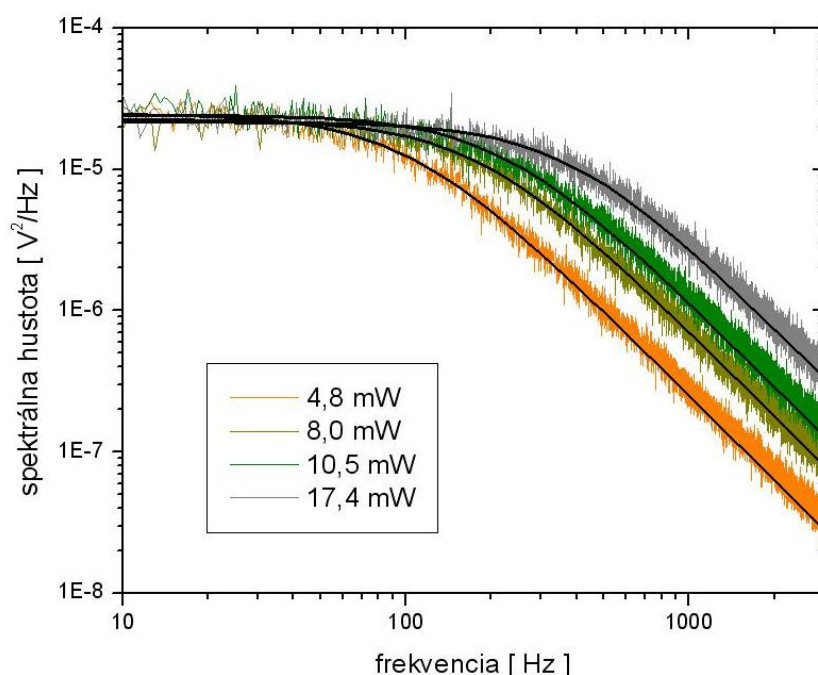
ŠTÚDIUM FYZIKÁLNYCH VLASTNOSTÍ OPTICKEJ PINZETY

Michaela Maliňáková¹

Školiteľ: Mgr. Gregor Bánó, PhD.¹

¹ Katedra biofyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice

Optická pinzeta je zariadenie, ktoré využíva účinok fokusovaného laserového lúča k zachytávaniu a manipulácii mikro alebo nano objektov. V rámci bakalárskej práce bola postavená optická pinzeta s laserom o vlnovej dĺžke 785 nm, pomocou ktorej sme dokázali vo vodnom prostredí zachytiť a premiestňovať sklenené guľôčky o priemere 2 mikrometre. Kvalita optickej pasce sa dá charakterizovať parametrom tuhosti, ktorý vystihuje mieru úmernosti medzi silou pôsobiaceou na guľôčku a jej vzdialenosťou od rovnovážnej polohy v strede lúča. Pomocou detektora polohy sme sledovali Brownov pohyb zachytenej častice. Analýzou výkonového spektra oscilácií sme určili tuhosť optickej pinzety. Zistili sme, že v nami sledovanej oblasti výkonu lasera je tuhosť optickej pasce lineárnou funkciou intenzity laserového žiarenia.



Obr. 1. Výkonové spektrá pre rôzne hodnoty výkonu lasera. Čierne krivky odpovedajú fitovaným závislostiam.

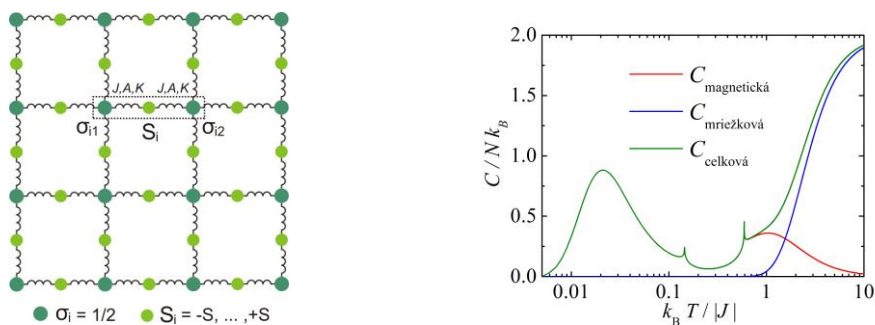
MAGNETOELASTICKOU INTERAKCIOU VYVOLANÉ REENTRANTNÉ FÁZOVÉ PRECHODY V PRESNE RIEŠITEĽNOM ISINGOVOM MODELY

Matúš Rebič¹

Školiteľ: Jozef Strečka¹

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

Táto práca je inšpirovaná nedávnym exaktným riešením Isingovho modelu so spinom $\frac{1}{2}$ započítavajúcim spinovú-fonónovú interakciu pre dekorované rovinné mriežky [1]. Tento postup sme zovšeobecniili pre Isingov model so zmiešanými spinmi $\frac{1}{2}$ a S , pričom veľkosť spinu S dekorujúcich atómov môže nadobúdať ľubovoľné hodnoty. Z rigorózne mapovacej korešpondencie s ekvivalentným Isingovým modelom so spinom $\frac{1}{2}$ boli odvodené presné analytické výsledky pre partičnú funkciu a jednotlivé termodynamické veličiny. Pre konkrétny spinový systém s dekorujúcimi spinmi veľkosti $S = 1$ sme zostrojili fázové diagramy a preskúmali teplotné závislosti magnetizácie, smerodajnej odchýlky a tepelnej kapacity. Ukázali sme, že uvažovaný spinový model sa môže nachádzať v troch fázach, ktoré sú navzájom oddelené v základnom stave fázovým prechodom prvého druhu a pri konečných (nenulových) teplotách krivkou fázového prechodu druhého druhu. Najzaujímavejšou objavenou fázou je frustrovaná antiferomagnetická fáza, ktorá vzniká následkom dostatočne silnej magnetoelastickej interakcie a je charakterizovaná nezvyčajnou koexistenciou antiferomagnetického spinového usporiadania s úplným neusporiadaním dekorujúcich spinov. Táto fáza vykazuje reentrantné kritické správanie, ktoré sa prejavuje existenciou dvoch logaritmických singularít v teplotnej závislosti tepelnej kapacity (obr. 1b).



Obr. 1. a) Schematické znázornenie dekorovanej štvorcovej mriežky, so zmiešanými spinmi $\frac{1}{2}$ a S . b) Typický priebeh teplotnej závislosti magnetickej, mriežkovej a celkovej tepelnej kapacity vo frustrovanej antiferomagnetickkej fáze.

Literatúra:

1. J. Strečka, O. Rojas, S.M. de Souza: Phys. Lett. A 376 (2012) 197.

MAGNETIZMUS ISINGOVHO MODELU S MULTISPINOVÝMI INTERAKCIAMI NA DEKOROVANEJ ŠTVORCOVEJ MRIEŽKE.

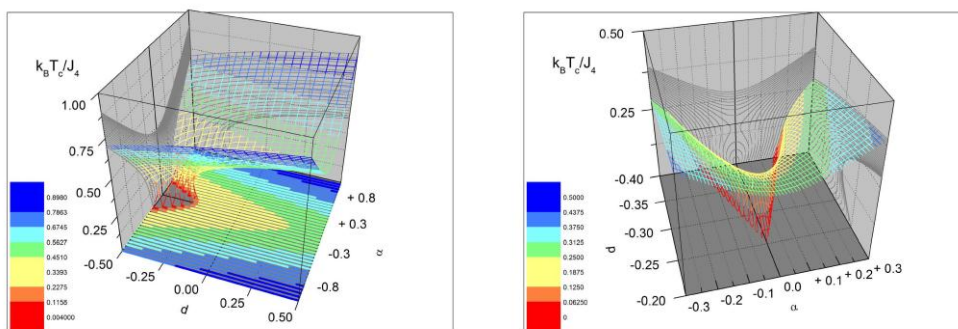
Viliam Štubňa¹

Školiteľ: doc. RNDr. Michal Jaščur, CSc.¹

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

Predmetom nášho štúdia je Isingov model s trojuzlovou štvorspinovou interakciou a kryštálovým poľom na dekorovanej štvorcovej mriežke. Doterajšie práce viacerých autorov založené na použití približných metód (aproximácia stredného poľa [1], vylepšená Oguchiho aproximácia [2], . . .) signalizovali netypické správanie modelov s takouto interakciou. Naším cieľom je pochopenie rozdielov medzi multispinovými interakciami a štandardnými párovými interakciami na základe exaktných výpočtov, čo nám umožňuje špeciálne zvolená topológia mriežky.

V práci sú použitím dekoračno-iteračnej transformácie [3] a metódy diferenciálneho operátora [4] exaktné vypočítané fázové diagramy, magnetizácia, spinové korelačné funkcie, Gibbsova voľná energia, tepelná kapacita a entropia. Z fyzikálneho hľadiska možno za najzaujímavejší výsledok považovať nájdenie čiastočne uporiadanej fázy, ktorá pre určité hodnoty kryštálového poľa a výmennej štvorspinovej interakcie vykazuje nenulové hodnoty entropie aj pri nulovej teplote.



Obr. 1: Fázové diagramy modelu v (d, α, T_c) priestore

Literatúra:

1. V.M. Matveev, E.L. Nagaev: Sov. Phys.-Solid State 14 (1972) 408.
2. T. Iwashita, N. Uryu: J.Phys. C: Solid State Phys. 21 (1988) 4783.
3. M.E. Fisher: Phys. Rev. 113 (1959) 969.
4. R. Honmura, T. Kaneyoshi: J. Phys. C12 (1979) 3979.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Stanislav Hrivňak, Fm, 1.r.:

DYNAMICKÉ VLASTNOSTI ISINGOVHO MODELU V NÁHODNÝCH POLIACH

ved. učiteľ: doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.

2. miesto: Marek Franko, BFm, 2.r.:

ANALÝZA ZMIEN BRONCHIÁLNEHO STROMU

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

3. miesto: Matúš Rebič, Fm, 2.r.

**MAGNETOELASTICKOU INTERAKCIOU VYVOLANÉ REENTRANTNÉ FÁZOVÉ
PRECHODY V PRESNE RIEŠITEĽNOM ISINGOVOM MODELY**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Jozef Strečka, PhD.



ODBOR FYZIKA

SEKCIA FYZIKA KONDENZOVANÝCH LÁTOK



VPLYV STRIEDAVÉHO MAGNETICKÉHO POĽA NA KOMPLEXNÚ PERMEABILITU LISOVANÝCH VZORIEK PRIPRAVENÝCH RÔZNYM SPÔSOBOM MLETIA AMORFNEJ PÁSKY TYPU VITROPERM

Samuel Dobák¹

Školiteľ: Ján Füzér¹

¹Katedra fyziky kondenzovaných látok, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

Amorfným a nanokryštalickým materiálom sa v súčasnosti venuje značná pozornosť vďaka ich unikátnym magneticky mäkkým vlastnostiam, medzi ktoré patria: vysoká hodnota permeability, magnetizácie nasýtenia a nízke energetické straty pri premagnetovaní [1, 2]. Variabilita vo výrobe rôznych tvarov masívnych komponentov je významnou výhodou lisovaných práškových feromagnetik oproti tradičným materiálom v tvare pásov a plechov používaných v elektrotechnických aplikáciách [3]. V práci skúmame vplyv zvyšujúcej sa amplitúdy striedavého magnetického poľa na frekvenčné spektrá reálnej (μ'_r) a záporne vzatej imaginárnej zložky (μ''_r) relatívnej komplexnej permeability ($\hat{\mu}_r = \mu'_r - i\mu''_r$) dvoch vzoriek, označených R a L. Východiskovým materiálom na prípravu lisovaných práškových feromagnetik bola amorfná páska nominálneho zloženia $\text{Fe}_{73}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{16}\text{B}_7$, ktorá bola mletá v guľovom planetárnom mlyne pri izbovej teplote a po schladení na teplotu kvapalného dusíka. Vzniknuté dva typy prášku boli za tepla lisované do tvaru valčeka a prstenca a následne žihané s cieľom vytvoriť nanokryštalický stav v časti-ciach lisovaných práškových vzoriek. Použitím modelu sériového náhradného obvodu boli merané impedančné parametre vzoriek v tvare prstenca s vinutím a z nich boli určené magnetické spektrá. Získané frekvenčné závislosti μ'_r a μ''_r boli detailne analyzované s cieľom pochopiť mechanizmus dynamiky magnetizačných procesov v striedavých magnetických poliach s rôznou amplitúdou. Pozorované výsledky sú interpretované na základe javu relaxácie doménových stien. Merané boli tiež dynamické hysterézne slučky pri striedavom premagnetovaní s cieľom zistiť spojitosť medzi komplexnou permeabilitou a hysteréznymi slučkami.

Literatúra:

1. G. Herzer: Acta. Mater. 61 (2013) 718.
2. J. Petzold: J. Magn. Magn. Mater. 242–245 (2002) 84.
- 3 Y. Liu, Y. Yi, W. Shao, Y. Shao: J. Magn. Magn. Mater. 330 (2013) 119.

MAGNETOIMPEDANČNÝ JAV V TENKÝCH MAGNETICKÝCH DRÔTOCH

Pavol Marcin¹

*Školiteľ: Rastislav Varga¹
Zuzana Vargová²*

¹*Katedra fyziky kondenzovaných látok, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Park Angelinum 9, 041 54 Košice*

²*Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 041 54 Košice*

V tejto práci popisujem magnetoimpedančný jav, ktorý sa prejavuje výraznou zmenou impedancie vodiča v magnetickom poli. V jednom prípade bol použitý amorfný drôt so zložením $\text{Co}_{68,1}\text{Fe}_{4,4}\text{Si}_{12,5}\text{B}_{14}$ a s hrúbkou $125\mu\text{m}$ pripravený metódou rýchleho chladnutia. Na tomto drôte bola nameraná až 310% zmena impedancie, ktorá je symetrická voči aplikovanému magnetickému poľu. Táto vzorka sa vyznačuje malou cirkulárnou anizotropiou a veľkou permeabilitou. Zmeny impedancie závisia od skinového efektu ako aj od frekvenčnej a poľovej závislosti permeability. Na druhej strane bol použitý medený drôt s hrúbkou 3mm , na ktorý bola elektrolýzou galvanostaticky nanášaná permalloyová polykryštalická vrstva so zložením $\text{Ni}_{71,3}\text{Fe}_{28,7}$. Táto vrstva sa vyznačuje kryštalografickou anizotropiou, čo spôsobuje rádovo nižší magnetoimpedančný efekt. K magnetoimpedančnému javu neprispieva skinový efekt, keďže magnetická vrstva s hrúbkou $13\mu\text{m}$ je zanedbateľná voči hrúbke drôtu. Závislosť impedancie od magnetického poľa je však monotónna, nesymetrická voči poľu a vykazuje hysteréziu, čo je spôsobené helikálnou anizotropiou. Táto nesymetria je využiteľná na snímanie smeru magnetického poľa.

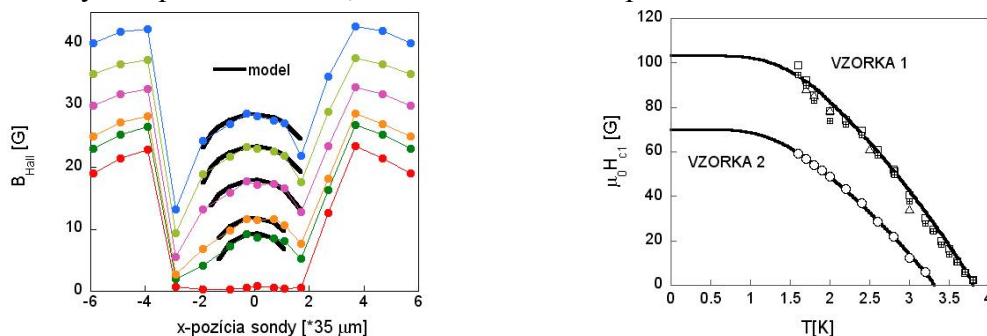
MAGNETIZAČNÉ MERANIA SUPRAVODIVÝCH VZORIEK Cu_xTiSe_2 POMOCOU MINIATÚRNYCH HALLOVSKÝCH SENZOROV

Zuzana Medvecká¹

Školiteľ: Zuzana Pribulová¹

¹Centrum fyziky veľmi nízkych teplôt ÚEF SAV a PF UPJŠ, Park Angelinum 9, 04154 Košice

Vlna elektrónovej hustoty alebo Charge Density Wave (CDW) je efekt, ktorý sa objavuje v nízko-rozmerných elektrónových systémoch, akým je aj zlúčenina TiSe_2 . Interkaláciou Cu medzi vrstvy TiSe_2 je CDW postupne potlačovaný a objavuje sa supravodivý stav, ktorý má maximálnu kritickú teplotu 4.15K pre koncentráciu medi $x = 8\%$ [1]. V našich experimentoch sme charakterizovali vzorky s koncentráciou 6.4% a 8.6% meraním magnetickej indukcie vo vzorke pomocou miniatúrnych hallovských sond. Supravodiče v Meissnerovom stave vytesňujú vonkajšie magnetické pole zo svojho objemu a zároveň ho odtieňujú od sond umiestnených pod vzorkou, až kým nedosiahne magnetické pole kritickú hodnotu H_{c1} . Následne do vzorky začnú prenikať kvantá magnetického toku, ktoré na sondách indukujú Hallovo napätie. Cez citlivosť sond vieme toto napätie prepočítať na magnetickú indukciu. Odozvu sond na vonkajšie magnetické pole sme merali pri rôznych teplotách a polohách pod vzorkou. Z týchto meraní sme zostrojili profil prieniku magnetického poľa, obr.1 vľavo. Z profilov na oboch vzorkách je zrejmé, že supravodivé víry sa sústreďujú v strede vzorky, čo značí, že pinning je v oboch prípadoch malý. Výsledný profil má tvar dómu, ktorý sa dá dobre popísať modelom od skupiny Zeldov et al. [2]. Teplotnú závislosť H_{c1}^c (obr.1 vpravo) sme potom určili v strede vzorky, kam prenikajú supravodivé víry najskôr a extrapolovali sme hodnotu $H_{c1}^c(0)$. Z $H_{c1}^c(0)$ a $H_{c2}^c(0)$ [3] sme určili pre každú vzorku hĺbku vniku λ^{ab} , koherenčnú dĺžku ξ^{ab} a parameter κ , ktorý určuje typ supravodiča. Zatiaľ čo ξ^{ab} sa s koncentráciou výrazne nemení, λ^{ab} súvisiace s $H_{c1}(0)$ je pre vzorky 1 a 2 odlišné. Parameter κ , ktorý je určený ako podiel λ^{ab} a ξ^{ab} , bol dôsledkom toho pre rôzne koncentrácie tiež rôzny.



Obr. 1. Vľavo - Profil prieniku magnetického poľa do vzorky číslo 2 a krivky modelu [2]. Vpravo - Teplotná závislosť H_{c1}^c pre vzorky číslo 1 a 2 fitovaná BCS modelom a extrapolovaná do nulových teplôt.

Literatúra:

1. E. Morosan: Nat. Phys. **2**, 544 (2006).
2. E. Zeldov: Phys. Rev. Lett. **73**, 1428 (1994).
3. V. Soltészová: Diplomová práca PF UPJŠ (2013).

VPLYV VYSOKÉHO TLAKU NA SUPRAVODIVOSŤ TENKÉHO FILMU NIÓBU

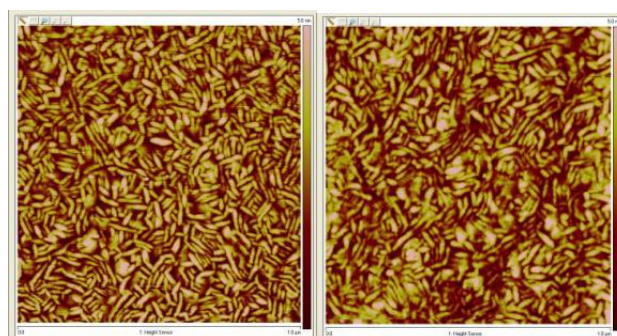
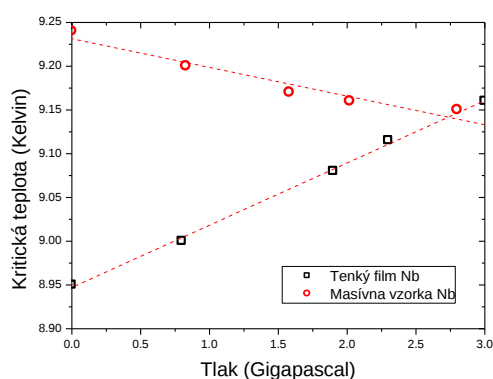
Matúš Orendáč¹

Školiteľ: Slavomír Gabáni²

¹ Katedra fyziky kondenzovaných látok, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Park Angelinum 9, 04154 Košice

² Centrum fyziky nízkych teplôt, Ústav experimentálnej fyziky, Slovenská akadémia vied,
Watsonova 47, 040 01 Košice

Niób je veľmi dôležitým a široko využívaným prvkom v supravodivých aplikáciách. Medzi elementárnymi prvkami má najvyššiu hodnotu kritickej teploty prechodu do supravodivého stavu, $T_C \approx 9.24$ K, pri normálnom tlaku. Predošlý výskum vplyvu vysokého tlaku p na T_C masívnej vzorky Nb poukázal na zložitú a nelineárnu závislosť, T_C vs p [1]. Nióbové tenké filmy v porovnaní s masívnymi vzorkami vykazujú vyššie hodnoty horného kritického poľa prechodu do normálneho stavu (H_{C2}), ale naopak nižšie hodnoty T_C v závislosti od hrúbky filmu, veľkosti zŕn, atď. Pri štúdiu nami pripravených nióbových tenkých filmov, hrúbky 100 nm a $T_C = 8.95$ K pri normálnom tlaku, sme po prvýkrát previedli merania elektrického odporu pri rôznych hodnotách hydrostatického tlaku do 3 GPa. Tieto merania poukazujú na nárast T_C s rastúcim tlakom: $dT_C/dp = 71$ mK/GPa, naproti žiadnej zmene H_{C2} v rámci chyby merania, $H_{C2} \approx \text{konšt.}$ V prípade masívnej vzorky Nb sme pozorovali pokles T_C s rastúcim tlakom: $dT_C/dp = -32$ mK/GPa (Obr. 1 vľavo). Rozdiely v správaní supravodivých vlastností medzi tenkým filmom a masívnou vzorkou Nb so zmenou tlaku možno najlepšie vysvetliť zmenou zrnitej štruktúry, ktorá bola pozorovaná AFM mikroskopom (Obr. 1 vpravo).



Obr. 1. Tlaková závislosť kritickej teploty supravodivého tenkého filmu a masívnej vzorky nióbu (vľavo). AFM obrázok zrnitej štruktúry tenkého filmu nióbu pred a po aplikovaní vysokého tlaku (vpravo).

Literatúra:

1. V.V. Struzhkin et al.: Phys. Rev. Lett. 79 (1997) 4262.



EXPERIMENTÁLNE ŠTÚDIUM DIMERIZOVANÝCH SPINOVÝCH SYSTÉMOV

Bc. Katarína Ráczová¹

Školiteľ: RNDr. Erik Čižmár, PhD.¹

¹*Katedra fyziky kondenzovaných látok, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta,
Univerzita P.J. Šafárika, Park Angelinum 9, 04154 Košice, Slovensko*

Predkladaná práca sa zaoberá štúdiom magnetických vlastností nízkorozmerného magnetického systému $[\text{Cu}(\text{L})(\mu_{1,1}\text{-N}_3)]_2$, ktoré by z hľadiska štruktúry mohol byť zaradené medzi dimerizované magnetické systémy. Boli vykonané merania magnetickej susceptibility študovanej látky v teplotnom intervale 2–300 K, magnetizácia v magnetickom poli 0–5 T a elektrónová paramagnetická rezonancia v teplotnom intervale 2–300 K vo frekvenčnom X-pásme. Pri meraní bola použitá vzorka pripravená vo forme mikrokryštalickej prášku. Zo štruktúrneho hľadiska sa študovaná látka skladá z dvojjadrových molekúl $[\text{Cu}(\text{L})(\mu_{1,1}\text{-N}_3)]_2$, teda z dimérov. Na základe analýzy magnetoštruktúrnych korelácií, magnetických meraní a EPR je možné $[\text{Cu}(\text{L})(\mu_{1,1}\text{-N}_3)]_2$ považovať za systém viazaných spinových dimérov (dimerizovaný spinový systém), kde je predpokladaná realizácia Boseho–Einsteinovej kondenzácie magnetických excitácií. Z experimentálnych výsledkov boli určené hodnoty výmennej interakcie použitím dvoch spinových modelov, ktoré môžu popisovať študovanú látku: $J/k_B = -13,12$ K a $\alpha = 0,37$ pre alternujúci reťazec a $J/k_B = -12,76$ K a $\alpha = 0,28$ pre spinový rebrík. Pre zistenie vhodného modelu na teoretický popis systému a kritických polí je cieľom zmerať magnetizáciu pri teplotách výrazne nižších v porovnaní s vnútrodimérovou výmennou interakciou a pri vysokých magnetických poliach aspoň do 30 T.

*Táto práca bola podporená grantom č.ITMS26220120005 z finančných prostriedkov ERDF EÚ (Európsky fond regionálneho rozvoja Európskej Únie).



AC KALORIMETRIA SUPRAVODIČOV

Bc. Viktória Soltészová¹

Školiteľ: RNDr. Jozef Kačmarčík, PhD.¹

¹ *Centrum fyziky veľmi nízkych teplôt UEF SAV a PF UPJŠ, Park Angelinum 9, 04154 Košice*

Ac mikrok calorimetria ako termodynamická metóda sa používa na detekciu fázových prechodov v materiáloch. Pri tejto metóde sa ako ohrievač používa svetlo a ako teplomer miniatúrny termopár [1]. Je to veľmi citlivá metodika na určenie tepelnej kapacity materiálov mikroskopických rozmerov a je preto veľmi vhodná na skúmanie vlastností nových systémov, ktorých rozmery sú častokrát submilimetrové. Okrem detekcie fázových prechodov táto metodika poskytuje informácie o type supravodivosti v materiáli, či sile väzby Cooperovských párov. Poskytuje informáciu o vlastnostiach celého objemu vzorky, pretodáva v porovnaní s lokálnymi metódami spoľahlivejšie výsledky.

Cieľom tejto práce bolo experimentálne štúdium supravodivosti materiálu Cu_xTiSe_2 , ktoré je zaujímavé tým, že podľa množstva Cu vykazuje rôzne fázy (vlny nábojovej hustoty, supravodivosť) [2]. V istej oblasti koncentrácií sa javí, že by tieto dve fázy mohli navzájom interagovať. K dispozícii sme mali tri vzorky s rôznymi koncentraciami Cu . S klesajúcou hodnotou koncentrácie klesala aj kritická teplota prechodu do supravodivého stavu, čo je v súlade s fázovým diagramom tohto systému. Určili sme silu supravodivej väzby z meraní teplotnej závislosti tepelnej kapacity pomocou alpha modelu, z exponenciálneho poklesu krivky pri nízkych teplotách a z teplotnej závislosti termodynamického poľa. Hodnota sily väzby pre tieto vzorky je $2\Delta/kT_c \approx 3,7$, čo je trocha silnejšia väzba v porovnaní s BCS limitou slabšej väzby $2\Delta/kT_c \approx 3,52$. Keďže ide o anizotropný materiál, merali sme vzorky v rôznych orientáciách magnetického poľa. Určili sme hodnotu anizotropie, ktorá predstavuje podiel hodnôt horného kritického magnetického poľa v orientácii vzorky paralelne a kolmo so smerom vonkajšieho magnetického poľa. Anizotropia pre všetky vzorky je teplotne nezávislá a má hodnotu približne 1,7. Z vyššie spomenutých výsledkov, ako aj z uhlovej závislosti kritickej teploty v magnetickom poli vyplýva, že naše vzorky Cu_xTiSe_2 vykazujú klasickú jednodimenzionálnu supravodivosť.

Literatúra:

1. Y. Kraftmakher. Modulation Calorimetry: Theory And Applications. SpringerVerlag, 2004.
2. E. Morosan et al.: NaturePhys., 544550, 2006.



MAGNETIZMUS ORGANICKEJ LÁTKY (N-ME-2,6-DI-ME-PY)(TCNQ)₂ – VLASTNOSTI A PREJAVY

Bc. Daniela Šoltésová¹

Školiteľ: RNDr. Marcela Kajňaková, PhD.¹

¹*Katedra fyziky kondenzovaných látok, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta,
Park Angelinum 9, 041 54 Košice*

Podnetom pre skúmanie organických anión – radikálových solí (ARS) založených na báze 7, 7, 8, 8 – tetrakyanochinodimetánových molekúl (TCNQ) bol v roku 1960 problém vysokoteplotnej supravodivosti a neskôr aj objavenie organických kovov a supravodičov založených na katóne – radikálových soliach a jeho derivátoch. Do pozornosti sa ARS – TCNQ znovu dostali po objavení ich vlastností tavenia bez rozkladu, čím sa začal ich ďalší výskum. Takéto zlúčeniny sa môžu použiť v nových typoch elektrolytických metaloxidových pamätiach, ktoré ovládajú vysoko operačné charakteristiky, konkrétne sa jedná o ich schopnosť „sebaregenerácie“ defektov oxidových vrstiev.

V uvedenej práci predkladáme výsledky nášho skúmania rýdzo organickej ARS na báze TCNQ: (N-Me-2,6-di-Me-Py)(TCNQ)₂, kde (N-Me-2,6-di-Me-Py)⁺ je N-metyl-2,6-dimethylpyridinový kation. Kryštálová štruktúra látky bola stanovená pomocou štúdia infračerveného a röntgenového spektra. Experimentálne dáta boli analyzované pomocou teoretických modelov. Nosnou témou predkladanej práce je experimentálne štúdium tepelnej kapacity v nulovom aj nenulovom magnetickom poli. Tepelnú kapacitu sme merali na našom pracovisku v teplotnom rozsahu od 0,4 K do 45 K v magnetických poliach 0 T a 9 T. Následne boli experimentálne dáta analyzované pomocou teoretických modelov. Vzhľadom aj na závery zo štúdia magnetickej susceptibility, sme experimentálne výsledky analyzovali pomocou modelu, ktorý popisuje magnetický systém tvorený lineárnymi spinovými retiazkami slabو interagujúcimi svojimi koncami. Z analýzy vyplýva záver, že magnetický systém uvedenej látky predstavuje realizáciu heisenbergovského modelu konečnej uniformnej retiazky spinov $S = 1/2$ s malou koncentráciou voľných koncov. Pričom interakcie v retiazke sú $J_1 \approx 120$ K a interakcie medzi koncami retiazky sú $J_2 \approx 5,2$ K.

Táto práca bola podporená grantom č. ITMS26220120005 z finančných prostriedkov ERDF EÚ - Európsky fond regionálneho rozvoja Európskej Únie.

Literatúra:

1. W. A. Little: Phys. Rev. A 134 (1964) 1416.
2. D. Jerome, et al.: J. Phys. Lett. 41 (1980) L95.
3. M. Tanaka, F. Urano, M. Nakabata: Japan Patent 60-139832 (1987).
4. V. A. Starodub, et al.: USSR Patent 1696428 (1991)
5. A. Radváková, et al.: J. Physics and Chemistry of Solids 70 (2009) 1471.

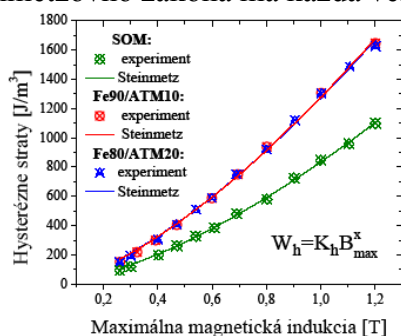
STEINMETZOV ZÁKON V MAGNETICKY MÄKKÝCH KOMPOZITNÝCH MATERIÁLOCH NA BÁZE ŽELEZA

Vladimír Vojtek¹

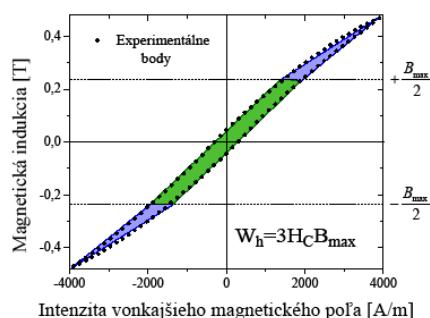
Školiteľ: Peter Kollár¹

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

Magnetické straty sú jednou z hlavných charakteristík každého magnetického materiálu a významnou mierou určujú jeho aplikačný potenciál. Z tohto dôvodu sú dlhodobým predmetom výskumu, pričom bolo vytvorených viacero fyzikálnych modelov popisujúcich správanie sa magnetických strát v závislosti od rôznych parametrov. Jedným z takýchto modelov je aj Steinmetzov zákon, popisujúci priebeh hysterézných strát v závislosti od maximálnej magnetickej indukcie magnetika. Tento zákon bol navrhnutý pred viac ako storočím a doposiaľ bol aplikovaný na rôzne materiály s výnimkou magneticky mäkkých kompozitných materiálov, ktoré v súčasnosti nachádzajú široké využitie v praxi, a preto je potrebné sa nimi zaoberať. Z tohto dôvodu bola v tejto práci skúmaná trojica vzoriek magneticky mäkkých kompozitov, pre ktoré boli meraním kvázistatických hysterézných slučiek určené závislosti hysterézných strát od maximálnej magnetickej indukcie, čím boli nájdené oblasti platnosti Steinmetzovho zákona i príslušné koeficienty pre jednotlivé vzorky (Obr. 1). Pomocou Rayleigha zákona bol navyše nájdený fyzikálny význam jednotlivých koeficientov v oblasti veľmi malých polí a zároveň bol navrhnutý nový lineárny model (Obr. 2) určujúci hodnoty hysterézných strát v závislosti od maximálnej magnetickej indukcie a hodnoty koerčívneho poľa vhodný pre magneticky mäkké kompozity, v ktorom na rozdiel od Steinmetzovho zákona má každá veličina jednoznačný fyzikálny rozmer.



Obr. 1. Hysterézne straty v závislosti od maximálnej magnetickej indukcie, preložené krivkami danými Steinmetzovým zákonom.



Obr. 2. Experimentálne zmeraná hysterézná slučka pre vzorku kompozitného materiálu a farebne znázornený lineárny model.

Literatúra:

1. C.P. Steinmetz: Proc. IEEE 72 (1984) 2
2. J.B. Goodenough: IEEE Trans. Magn. 38 (2002) 5



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Vladimír Vojtek, FKLm, 1.r.

**STEINMETZOV ZÁKON V MAGNETICKY MÄKKÝCH KOMPOZITNÝCH
MATERIÁLOCH NA BÁZE ŽELEZA**

ved. učiteľ: prof. RNDr. Peter Kollár, CSc.

2. miesto: Samuel Dobák, FKLm, 1.r.

**VPLYV STRIEDAVÉHO MAGNETICKÉHO POĽA NA KOMPLEXNÚ
PERMEABILITU LISOVANÝCH VZORIEK PRIPRAVENÝCH RÔZNYM
SPÔSOBOM MLETIA AMORFNEJ PÁSKY TYPU VITROPERM**

ved. učiteľ: RNDr. Ján Füzér, PhD.

3. miesto: Matúš Orendáč, Fb, 3.r.

VPLYV VYSOKÉHO TLAKU NA SUPRAVODIVOSŤ TENKÉHO FILMU NIÓBU

ved. učiteľ: RNDr. Slavomír Gabáni, PhD.



ODBOR FYZIKA

SEKCIA JADROVÁ A SUBJADROVÁ FYZIKA

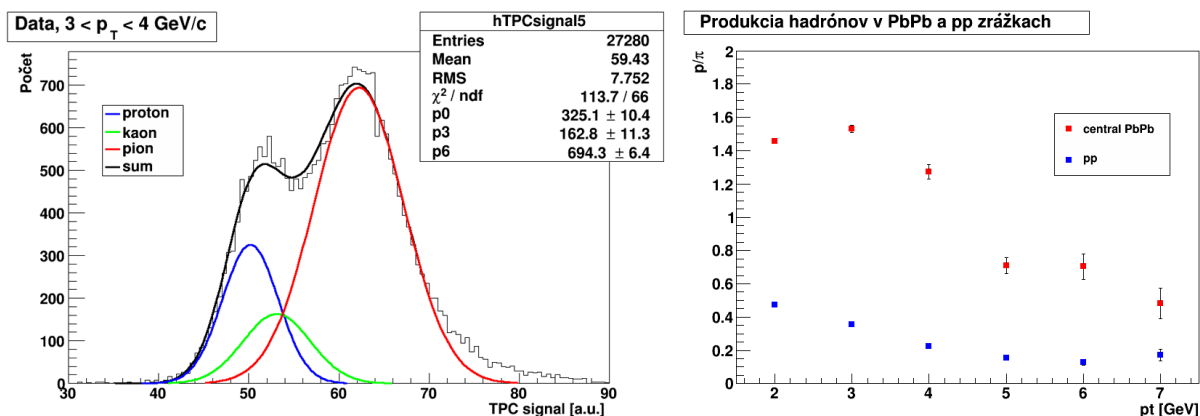
ŠTÚDIUM PRODUKCIE BARYÓNOV A MEZÓNOV PROSTREDNÍCTVOM ČASOVO-PROJEKČNEJ KOMORY (TPC) EXPERIMENTU ALICE

Katarína Matíková¹

Školiteľ: Marek Bombara¹

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

Na počiatku vesmíru po Veľkom tresku ($\sim 1\mu s$) sa jeho hmota ešte nevyskytovala vo forme hadrónov alebo jadier, ale vo veľmi hustom a horúcom stave tvorenom voľnými kvarkami a gluónmi. Tento stav je dnes možné dosiahnuť v laboratórnych podmienkach, zrážkou atómových jadier, ktoré sú urýchléné na rýchlosti blízke rýchlosti svetla. Základnou a kľúčovou vlastnosťou kvarkovo-gluónovej plazmy je, že sa skladá z kvarkov a gluónov, ktoré nie sú viazané v hadrónoch. Túto silne interagujúcu hmotu študuje experiment ALICE na LHC v CERN¹. Cieľom tejto práce je merať produkciu protónov (baryónov) a piónov (mezónov) v zrážkach ultrarelativistických ťažkých iónov a porovnať túto produkciu s produkciou protónov a piónov v protónovo-protónových zrážkach. Pri analýze vychádzame z vopred vyselektovaných dráh častíc z experimentu ALICE na TPC. Protóny a pióny boli identifikované v časovo-projekčnej komore TPC na základe straty energie (obr. 1a). Výsledkom analýzy je vynesenie pomeru produkcie protónov a piónov v závislosti od priečnej hybnosti p_T . Pozorujeme signifikantný rozdiel spôsobený rozdielnym mechanizmom produkcie hadrónov v zrážkach jadier olova a protónovo-protónových zrážkach.



Obr. 1 a) Spôsob identifikácie protónov, piónov a kaónov na základe energetických strát (TPC signál); b) pomer produkcie protónov a piónov v centrálnych zrážkach jadier olova a v protónovo-protónových zrážkach.

Literatúra:

1. K. Aamodt a kol.: Journal of Instrumentation 3 (2008) 2008.



MERANIE ÚČINNÝCH PRIEREZOV V EXPERIMENTE ALICE NA LHC V CERN

Martin Menkyna¹

Školiteľ: RNDr. Ivan Králik, CSc.²

¹*Katedra jadrovej a subjadrovej fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Šrobárova 2, 041 80 Košice*

²*Oddelenie subjadrovej fyziky, Ústav experimentálnej fyziky, Slovenská akadémia vied,
Watsonova 47, 041 54 Košice*

Cieľom predloženej práce je meranie normalizačného účinného prierezu pre interakcie p-Pb pri $\sqrt{s}=5,02$ TeV metódou van der Meerovských skanov s použitím dát z experimentu ALICE na LHC v CERN. Van der Meer koncom 60-tych rokov navrhol metódu na meranie svietivosti (luminozity) hadrónových zariadeniach s protibežnými zväzkami založenou na sledovaní počtu interakcií v závislosti na vzájomnej vzdialenosti osí zrážajúcich sa zväzkov. Táto metóda sa v súčasnosti používa aj na LHC v CERN na presné meranie normalizačných účinných prierezov využitím vzťahu medzi svietivosťou L , počtom zrážok za sekundu R a účinným prierezom σ : $R=L\sigma$.

Zber dát p-Pb pri energii $\sqrt{s}=5,02$ TeV na LHC prebiehal v januári a februári roku 2013. V tomto období boli vykonané 2 van der Meerovské skany. V predloženej práci bude daný popis metodiky a odhad normalizačného účinného prierezu.

Literatúra:

1. S. van der Meer: ISR-PO/69-31, KEK 68-64.
2. M. Gagliardi: , Measurement of reference cross sections in pp and Pb-Pb collisions at the LHC in van der Meer scans with the ALICE detector.

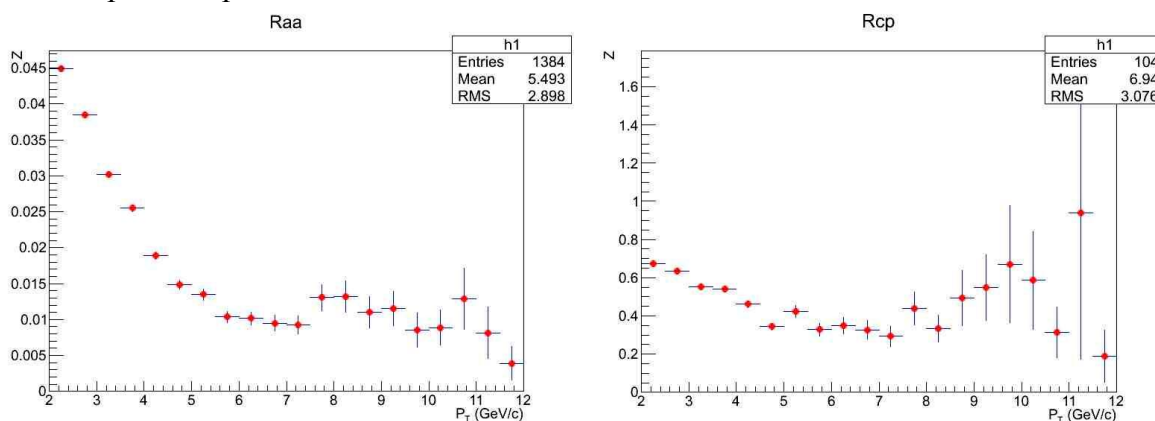
ODHAD NUKLEÁRNEHO MODIFIKAČNÉHO FAKTORA NABITÝCH HADRÓNOV V EXPERIMENTE ALICE

Zuzana Reščáková¹

Školiteľ: Marek Bombara¹

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

Kvarky a gluóny sú za normálnych podmienok uväznené v hadrónoch. Stav, v ktorom sa oslobodia, je možné v súčasnosti študovať na LHC v zrážkach ťažkých iónov. Experiment ALICE je navrhnutý na štúdium rôznych signatúr takéhoto stavu. Jedna z najvýraznejších signatúr je potlačenie produkcie častíc s vysokou pričnou hybnosťou p_T v centrálnych zrážkach jadier (úplný prekryv zrážajúcich sa jadier) v porovnaní s periférnymi zrážkami (čiastočný prekryv zrážajúcich sa jadier), prípadne zrážkami protón-protón. Častice s vysokou p_T vznikajú na začiatku kolízie, v prípade centrálnej zrážky však môžu byť obklopené plazmou. Následne s touto plazmou interagujú, čím jej odovzdávajú veľkú časť svojej energie. To sa prejaví vo forme zmenšenia počtu hadrónov s veľkou p_T pri hadronizácii. Na kvantifikovanie tohto javu sa používajú nukleárne modifikačné faktory $R_{AA}^{1,2}$ (pomer počtu častíc, ktoré vznikajú pri centrálnej zrážke ťažkých iónov a počtu častíc vzniknutých pri protón-protónovej zrážke) a R_{CP} (pomer počtu vzniknutých častíc v centrálnej a periférnej zrážke) v závislosti od p_T častíc. V tejto práci sme sa pokúsili na malej vzorke kvalitatívne ukázať vyššie spomenuté rozdiely medzi centrálnymi, kde sa predpokladá vznik kvarkovo-gluónovej plazmy, a periférnymi zrážkami, kde môže vzniknúť plazma vo veľmi malom objeme alebo protón-protónovými zrážkami, kde sa vznik plazmy nepredpokladá. Signatúru sa nám podarilo pozorovať.



Obr. 1. a) R_{AA} pre centrálnu zrážku a p-p zrážku b) R_{CP} pre centrálnu zrážku a periférnu zrážku

Literatúra:

1. K. Aamodt et al.: Physics Letters B 696 (2011) 30.
2. F. Antinori et al.: Physics Letters B 623 (2005) 17.

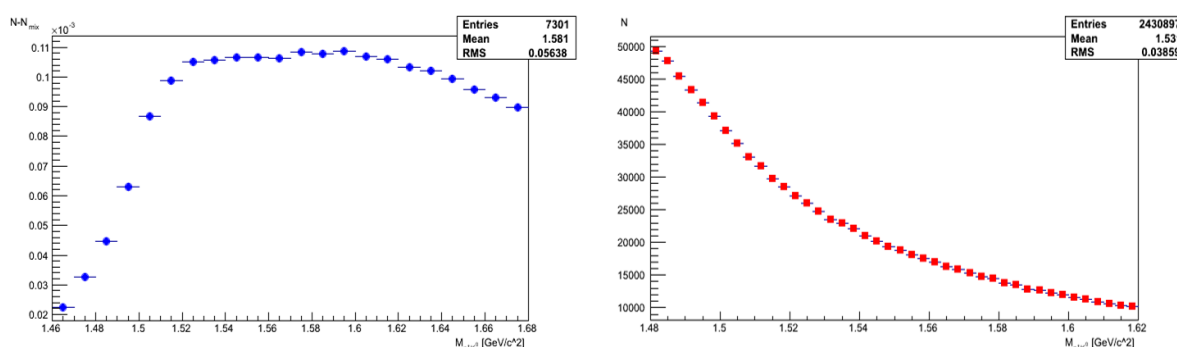
HĽADANIE EXOTICKÉHO HADRÓNOVÉHO STAVU Θ^+ V CENTRÁLNYCH ZRÁŽKACH PBPB NA EXPERIMENTE ALICE

Michal Šefčík¹

Školiteľ: Marek Bombara¹

¹Katedra jadrovej a subjadrovej fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04154 Košice

Vo viacerých experimentoch bola pozorovaná častica Θ^+ s hmotnosťou okolo $1540 \text{ MeV}/c^2$, ktorej minimálna konfigurácia vyžaduje štyri kvarky a jeden antikvark, teda patrí medzi hypotetické hadróny zložené z piatich kvarkov/antikvarkov nazývané pentakvarky. Kvarkové stavy zložené z viac ako troch kvarkov sú v kvantovej chromodynamike povolené a ich existencia alebo neexistencia je dôležitá pre výskum povahy silnej interakcie. Experimentálne dôkazy o existencii pentakvarkov sú v súčasnosti kontroverzné, niektoré experimenty s vysokou štatistikou nenašli dôkazy pre Θ^+ .¹ V našej práci sme analyzovali dáta z experimentu ALICE na LHC v CERNe. Experiment ALICE je vhodný pre hľadanie exotických hadrónových stavov vďaka tomu, že pri zrážkach ťažkých jadier môže vznikať kvarkovo-gluónová plazma, hadronizáciou z ktorej môžu kvarky ľahšie vytvárať hadróny zložené z komplikovanejších skupín kvarkov ako v hadrónových zrážkach. Pre rozpadovú hypotézu $\Theta^+ \rightarrow p^+ + K^0$ sme počítali invariantnú hmotnosť páru detektorom zrekonštruovaných častíc. V histograme invariantných hmotností by sa Θ^+ prejavila ako zvýšenie početnosti pri hmotnosti Θ^+ . Predpokladali sme 2 možné scenáre rozpadu: v silnom kanáli produkty rozpadu vychádzajú priamo z interakčného bodu. Pozadie v tomto prípade vzniká náhodnými kombináciami častíc, ktoré nepochádzajú z jedného rozpadu. Jeho tvar sme odhadli metódou zmiešavania, teda kombinovaním častíc z rôznych zrážok. Pre rozpad v slabom kanáli sme využili existujúci framework na rekonštrukciu multipodivných hyperónov (Ξ^- a Ω^-), topológia rozpadu ktorých by mala byť taká istá ako v $\Theta^+ \rightarrow p^+ + K^0$.



Obr. 1. Vľavo: Výsledok pre hypotézu silného rozpadu po odčítaní pozadia. Vpravo: Výsledok pre hypotézu slabého rozpadu.

Literatúra:

1. F. E. Close: Contemporary Physics. Quarks, diquarks, tetraquarks, and pentaquarks. ISSN 1366-5812, 47 (2006) 67.

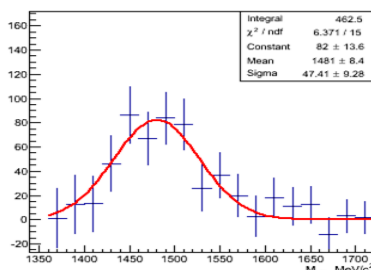
HLADANIE SIGNÁLU PRODUKCIE η JADIER V EXPERIMENTE NA NUKLOTRÓNE V SÚJV

Mária Špavorová¹

Školiteľ: prof. RNDr. Stanislav Vokál, DrSc.¹

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

Štúdium hadrónových systémov nového druhu, medzi ktoré patria aj η - mezónové jadrá, je novou a zaujímavou oblasťou časticovej fyziky. Môže poskytovať informácie o správaní sa mezónov v prítomnosti jadrovej hmoty, vlastnostiach nukleónových rezonancií, interakciách mezónov s jadrom a môže tiež prispieť k lepšiemu pochopeniu samotných silných interakcií. η - mezónové jadrá sú viazanými stavmi silnej interakcie, ktoré môžu byť formované zachytením pomalého η - mezónu jadrom. V literatúre sú viazané stavy η - mezónu a jadra často označované aj ako η - jadrové kváziviazané, resp. kvázistacionárne stavy. Je to z toho dôvodu, že sú nestabilné, teda majú konečnú šírku a okamžite sa rozpadajú. Existujú viaceré experimenty, ktoré sa zaoberajú problematikou η - mezónových jadier, jedným z nich je experiment SCAN na Nuklotróne SÚJV v Dubne [1]. Doba života η - mezónových jadier je veľmi krátka, preto nie je možné detekovať ich priamou cestou, ale len prostredníctvom ich produktov rozpadu. V našej práci sme sa venovali hľadaniu signálu produkcie η - mezónových jadier v zrážkach deuterónov s jadrami ^{12}C pri energii 2,035 GeV. Ideou experimentu bolo merať rozpadové produkty $S_{11}(1535)$ rezonancie, ktorá vzniká po zachytení η - mezónu jadrom. Z možných rozpadových kanálov $S_{11}(1535)$ rezonancie bol v experimente SCAN vybraný rozpad na pár protón – pión. Časticu možno identifikovať na základe informácie o jej dobe preletu systémom detektorov a informácie o jej energetických stratách v materiáli týchto detektorov. Hlavným cieľom bolo zostrojiť spektrum efektívnej hmotnosti páru častíc protón – pión detekovaných v koincidencii. V spektre efektívnej hmotnosti tohto páru bolo po odrátaní pozadia zistené maximum pri hodnote $(1481,0 \pm 8,4) \text{ MeV}/c^2$, obr. 1. Možno ho interpretovať ako signál produkcie $S_{11}(1535)$ rezonancie vzniknutej v η - jadre s jej nasledovným rozpadom na pár protón – pión.



Obr. 1. Spektrum efektívnej hmotnosti páru protón-pión po odrátaní pozadia. V spektre sa objavilo maximum pri hodnote $(1481,0 \pm 8,4) \text{ MeV}/c^2$, táto hodnota predstavuje najpravdepodobnejšiu hodnotu hmotnosti $S_{11}(1535)$ rezonancie v jadre.

Literatúra

1. S. V. Afanasiev et al.: Nuclear Physics B- Proceedings Supplements, Vol. 219- 220, 2011.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Mária Špavorová, JSFm, 2.r. :

**HĽADANIE SIGNÁLU PRODUKCIE ETA JADIER V EXPERIMENTE NA
NUKLOTRÓNE V SÚJV**

ved. učiteľ: prof. RNDr. Stanislav Vokál, DrSc.

2. miesto: Michal Šefčík, Fb, 3.r.:

**HĽADANIE EXOTICKÉHO HADRÓNOVÉHO STAVU Θ^+ V CENTRÁLNYCH
ZRÁŽKACH PBPB NA EXPERIMENTE ALICE**

ved. učiteľ: RNDr. Marek Bombara, PhD.

3. miesto: Katarína Matíková, FCHb, 3.r.:

**ŠTÚDIUM PRODUKCIE BARYÓNOV A MEZÓNOV PROSTREDNÍCTVOM
ČASOVO-PROJEKČNEJ KOMORY (TPC) EXPERIMENTU ALICE**

ved. učiteľ: RNDr. Marek Bombara, PhD.



ODBOR FYZIKA

SEKCIA DIDAKTIKA FYZIKY

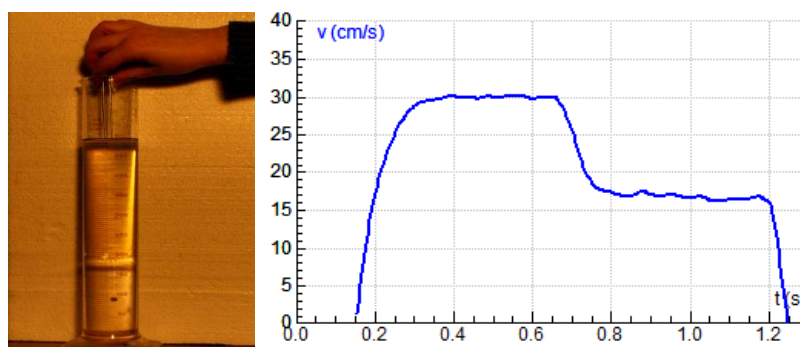
AKTÍVNE ŽIACKÉ BÁDANIE V POČÍTAČOM PODPOROVANOM LABORATÓRIU

Brigita Balogová¹

Školiteľ: Zuzana Ješková¹

¹Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Park Angelinum 9, 04154 Košice

Vo svete ale aj na Slovensku sa do popredia dostávajú moderné a interaktívne výučbové trendy. Vo vyučovaní prírodných vied v súčasnosti najviac rezonujú pojmy **Inquiry-based science education** (IBSE) alebo **Vzdelávanie v oblasti prírodných vied založené na aktívnom bádani**. V tejto práci sme spracovali teoretický prehľad tejto koncepcie prírodovedného vzdelávania, pričom sme na základe rozličných autorov definovali pojem bádanie z vedeckého hľadiska a z hľadiska implementácie do vzdelávacieho procesu. Vo výučbe je možné realizovať bádateľské aktivity na rozličných úrovniach, ktoré sme na základe miery zapojenia žiaka, respektíve učiteľa podrobne analyzovali. Taktiež sme popísali intelektuálne schopností a zručností, ktoré sú počas bádateľských aktivít rozvíjané. V praktickej časti práce sme navrhli sériu aktivít pre žiakov stredných škôl zameraných na aktívne bádanie v počítačom podporovanom laboratóriu predovšetkým s podporou nástrojov videoanalýzy a pripravili sme učebné materiály v podobe pracovných listov pre žiakov a v podobe metodík pre učiteľov. Aktivity sú zamerané na analýzu pohybov, ako napríklad zoskok parašutistu, ktorý sme modelovali experimentom pádu guľičky v dvoch prostrediach rozličných vlastností, a známy Galileo experiment sme modelovali jednoduchým experimentom v laboratórnych podmienkach.



Obr. Zjednodušený model parašutistu v podobe kovovej guľičky padajúcej cez dve nezmiešateľné kvapaliny: vľavo experimentálna zostava a vpravo graf závislosti rýchlosti od času

Literatúra:

1. H. Banchi, R. Bell: Science and Children 46 (2008) 26.
2. Projekt ESTABLISH, dostupné na <http://establish-fp7.eu>.
3. M. Papáček: Didaktika biologie v České republice 2010 a badatelsky orientované vyučování, dostupné na <http://www.pf.jcu.cz/stru/katedry/bi/DiBi2010.pdf>.

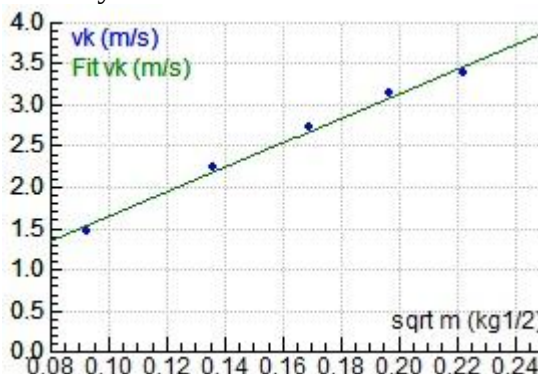
EXPERIMENTY SO VZDUCHOM A HÉLIOM PLNENÝMI BALÓNMÍ

Jozef Bašista¹

Školiteľ: Zuzana Ješková¹

¹Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Park Angelinum 9, 04154 Košice

Balón je jednoduchý, ľahko dostupný predmet, s ktorým sa už každý z nás stretol ako dieťa, avšak jeho využitie je oveľa väčšie. Svojím charakterom, ktorý vyplýva z vlastností samotného materiálu balóna a tiež z vlastností súvisiacich s plynom obsiahnutým v balóne, umožňuje realizovať experimenty z rozličných oblastí fyziky. Vo svojej práci som skúmal využitie balóna pri rôznych experimentoch z fyziky a na ich základe som pripravil sériu siedmich meraní a to meranie deformácie latexového pásika, meranie závislosti tlaku stien od polomeru gumeného balóna, meranie molárnej hmotnosti plynu v balóne, videoanalýza pretekov balónov v horizontálnom smere, meranie zvislého pohybu teplovzdušného a héliového balóna, meranie odporovej sily vzduchu pôsobiacej na padajúcu loptu a balón, meranie vplyvu Magnusovej sily na rotujúci balón a jedného demonštračného experimentu pod názvom Héliový balón v neinerciálnej vzťažnej sústave. Pre každé meranie som pripravil pracovný list s úlohou merania, fyzikálnym princípom, postupom merania, analýzou merania, vzorovými výsledkami, návrhom na ďalšie využitie merania vo vyučovaní a aktivitou vytvorenou v systéme COACH. Navrhnutú laboratórnu úlohu Meranie molárnej hmotnosti plynu v balóne som overil vo výučbe predmetu Fyzikálne meranie podporované počítačom v 2.ročníku medziodborového štúdia s fyzikou na PF UPJŠ v Košiciach.



Obr. 1. a) Znáznornenie sústavy balón- závažie –digitálne váhy; b) Graf závislosti konečnej rýchlosti v_k pádu balóna od druhej odmocniny príslušnej hodnoty hmotnosti balóna.

Literatúra:

1. V. Feková: Bakalárska práca PF UPJŠ, 2010.
2. Z. Ješková, D. Featonby, V. Feková: Physics Education 47 (2012) 392.
3. A.C. Zable: The Physics Teacher 48 (2010) 582.
4. P. Gluck: The Physics Teacher 41 (2003) 178.



TVORBA EFEKTÍVNYCH OTÁZOK NA E-HLASOVANIE

Katarína Karľová¹

Školiteľ: Jozef Hanč¹

¹ Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 040 01 Košice

Pri pedagogicky správnej aplikácii patrí elektronické hlasovanie (e-hlasovanie) vo výučbe fyziky medzi silné a efektívne nástroje formatívneho hodnotenia, interaktivity a okamžitej spätnej väzby [1]. Hlavnými súčasnými problémami slovenského učiteľa je zabezpečenie vhodnej digitálnej technológie pre e-hlasovanie, nedostatok kvalitných otázok pre e-hlasovanie a nedostatočná pedagogická pomoc v ich využívaní, modifikácii alebo tvorbe.

V tomto príspevku sa zaoberáme aktuálnymi možnosťami využitia smartfónov so službou www.poll Everywhere.com, ktorá predstavuje ľahko realizovateľný a dostupný systém e-hlasovania na našich školách. Ďalej predstavíme nami preloženú sadu otázok v slovenčine na zisťovanie a rozvoj schopnosti vedecky zdôvodňovať a správne argumentovať [2].

Z pohľadu identifikácie, modifikácie, tvorby a použitia efektívnych otázok ukážeme niekoľko techník a štyri základné mechanizmy — zameranie pozornosti študentov, stimuláciu poznávacích procesov, spätnú väzbu a vyjadrovanie a konfrontáciu myšlienok počas diskusie — pomocou ktorých možno dosiahnuť požadované ciele sledované danou otázkou [3]. Naš výklad bude ilustrovaný na základe našich skúseností s e-hlasovaním, na konkrétnych príkladoch otázok a konkrétnej vyučovacej metóde aplikácie e-hlasovania nazývanej *otázkami riadená výučba* [4].

Literatúra:

1. D. Bruff: Teaching with Classroom Response Systems: Creating Active Learning Environments. John Wiley & Sons, 2009.
2. V.P. Coletta, J.A. Phillips: American Journal of Physics 73 (2005) 1172.
3. I.D. Beatty, W.J. Gerace, W.J. Leonard, R.J. Dufresne: American Journal of Physics 74 (2006) 31.
4. D.A. Banks: Audience Response Systems in Higher Education. Idea Group Inc, 2006.



SKÚMAME PLAMEŇ SVIEČKY

Lenka Miklošová¹

Školiteľ: Marián Kireš¹

¹*Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, PF UPJŠ v Košiciach, Park Angelinum 9,
041 54 Košice*

V práci sa zaoberáme bádateľsky orientovanou metódou výučby. Pri spracovaní témy Plameň sme využili konceptuálne orientovaný pohľad, ktorý dávame do kontrastu s kontextuálnym prístupom, bežnejšie využívaným v našej školskej praxi. Súčasťou práce je vstupný test prvotných poznatkov. K realizácii nami navrhnutých vzdelávacích aktivít sme pripravili pracovné listy pozostávajúce z troch na seba nadväzujúcich častí. Každá z troch častí je ukončená priestorom na žiakovo vlastné zhrnutie pochopenia problému. V pracovných listoch dbáme na formuláciu predikcií žiakov a ich porovnanie s výslednými poznatkami. Náročnosť úloh z pohľadu vlastnej poznávacej činnosti sa s každou časťou pracovných listov zvyšuje. Navrhnutú metodiku sme pilotne overovali v dvoch skupinách žiakov siedmeho ročníka základnej školy a predstavili sme ju skupine učiteľov fyziky základných škôl. Výsledky vstupného testu ako aj skúsenosti z výučby predkladáme na odbornú diskusiu.

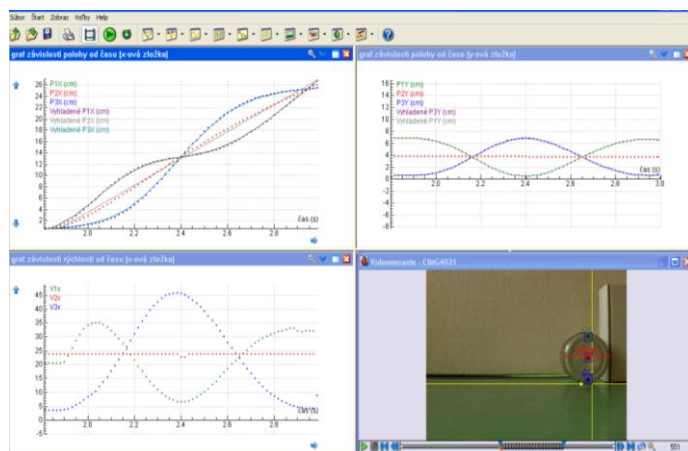
JOJO – DETSKÁ HRAČKA PLNÁ FYZIKY

Lucia Mišianiková¹

Školiteľ: doc. RNDr. Marián Kireš, PhD.¹

¹Oddelenie didaktiky fyziky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Park Angelinum 9, 041 54 Košice

V súčasnosti sa vo fyzikálnom vzdelávaní dostávajú do popredia metódy založené na aktívnom žiackom bádani, ktoré podporujú konceptuálne porozumenie u žiakov. V práci sme vytvorili metodický materiál zameraný na štúdium pohybu detskej hračky JOJO. Navrhujeme jej využitie pri ozrejmnení translačného a rotačného pohybu, nakoľko sa s ňou žiaci bežne stretávajú a majú už vytvorenú prvotnú predstavu o pohybe. Vytvorená metodika je rozdelená do niekoľkých vzdelávacích aktivít, kde žiaci sami tvoria hypotézy, navrhujú riešenie problémov, zisťujú a overujú ich pomocou počítačom podporovaných meraní, videomeraní a zaznamenávajú výsledky do grafov. Po obsahovej stránke je metodika zameraná na základné fyzikálne princípy pri rotačných pohyboch, moment sily, princíp fungovania rovnoramenných váh, vplyv rozloženia hmotnosti telesa na rotačný pohyb, množstvo energie ukrytej v otáčajúcom sa telese. Na základe výsledkov poznávacích aktivít žiaci formulujú vlastné závery.



Obr. 1. Aktivita zameraná na porovnanie veľkosti rýchlostí troch rôznych bodov valiaceho sa kola (na obvode, osi a v mieste dotyku s podložkou) počas jeho valivého pohybu pomocou programu COACH 6

Literatúra:

1. M. Rocard: Science Education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europe, European Commission, Editor. 2007, Directorate-General for Research Science, Economy & Society: Brussels.
2. Hofstein, N. v. Lunetta: The laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century, Willey Periodicals, Inc., 2003

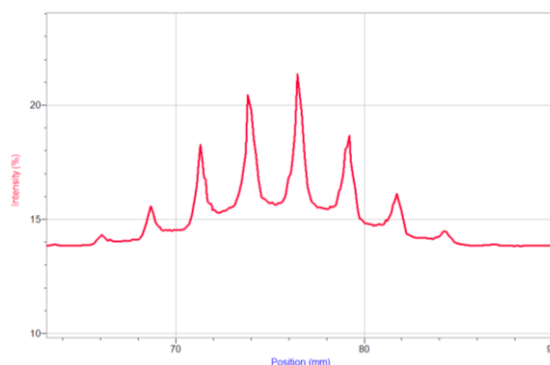
MERANIE RÝCHLOSTI ZVUKU V KVAPALINÁCH VYUŽITÍM DIFRAKCIE

Jana Pásztorová¹

Školiteľ: Marián Kireš¹

¹Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Park Angelinum 9, 04154 Košice

V súčasnom školskom systéme sa čoraz výraznejšie ukazuje potreba reformy zaužívaných spôsobov výučby a to zavádzaním moderných metód - špeciálnych didaktických postupov a IT technológií. Výsledky ukazujú, že porozumenie študentov preberanej látky je výrazne vyššie, ak sú nútení hľadať v problematike súvislosti so svojimi ďalšími poznatkami, majú možnosť práce s aparátúrou a reálnym overovaním si správnosti svojich poznatkov. Naším cieľom bolo ponechať študentom aj určitý stupeň nezávislosti pri laboratórnom meraní a vytvoriť pútavý problém, ktorý by následne mohol byť zaradený medzi úlohy základného fyzikálneho praktika univerzity. Našou témou bolo šírenie sa zvuku v kvapalinách, pre meranie ktorej sme sa rozhodli využiť difrakčný fenomén, nakoľko dosahuje vysoké percento presnosti v porovnaní s tabuľkovými hodnotami. Klasickú aparátúru pre tento experiment sme inovovali inštaláciou senzora pre zaznamenávanie polohy a intenzity dopadajúceho svetla, ktorý nám umožnil vyššiu presnosť v určení polohy difrakčných maxim, a rovnako tak možnosť spracovania výsledkov v počítači a ich digitalizáciu. Okrem destilovanej vody sme pokus realizovali aj s ďalšími kvapalinami (2-propanol a i.). Skúmali sme aj závislosť rýchlosti šírenia sa zvuku v kvapaline v závislosti od teploty. Všetky merania sme osobne zrealizovali, spracovali, vyhodnotili výsledky a uviedli všetky potrebné výpočty vrátane neistôt merania a chýb. Dalším výsledkom našej práce je pracovný list pre študentov v danej problematike.



Obr. 1. Aparatúra pre meranie rýchlosti zvuku v kvapalinách (bez senzora pre záznam pozície a intenzity osvetlenia), vpravo výsledok merania pre destilovanú vodu v programe Logger Pro 3.8.6, výrazné difrakčné maximá umožňujúce presné určenie ich polohy a vzájomnej vzdialenosti

Literatúra:

1. P. Kang, F.C. Young: American Journal of Physics 40 (1972) 697.



ŽIACKE BÁDANIE VO VYUČOVANÍ FYZIKY NA ZÁKLADNEJ ŠKOLE

Miroslav Svitana¹

Školiteľ: *Ludmila Onderová*¹

¹*Oddelenie didaktiky fyziky, Ústav fyzikálnych vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Park Angelinum 9, 040 01 Košice*

Pri výbere obsahu a metód vyučovania fyziky musíme mať na zreteli nasledujúce otázky: Aký bude svet, v ktorom budú terajší žiaci žiť a pracovať? Ako môže vyučovanie fyziky prispieť k ich príprave na budúci život? Každodenná skúsenosť dokazuje, že v súčasnosti nadobúdajú dôležitosť hlavne schopnosti komunikovať, získať a hodnotiť informácie, vedieť sa rozhodovať a využiť naučené v iných podmienkach.

V posledných rokoch slovenské základné školy zasiahli významné zmeny v podobe kurikulárnej reformy. Táto prináša zmenu ako organizácie tak aj obsahu a spôsobu vzdelávania. Súčasne však reforma priniesla radikálne zníženie počtu hodín povinnej výučby fyziky na základných školách zhruba na polovicu. Za prínos možno pokladať fakt, že nový vzdelávací program prináša významné zmeny v spôsobe vyučovania fyziky smerom k vzdelávaniu zameranému predovšetkým na rozvoj zručností a schopností v oblasti tzv. prírodovedného bádania. Takto koncipované vzdelávanie súvisí predovšetkým s experimentovaním a väčšou mierou zapojenia žiaka do samotného procesu objavovania a odhaľovania fyzikálnych zákonov a vzájomných súvislostí hlavne vlastnou aktívnou poznávacou činnosťou. Tieto trendy v súčasnosti v širokej miere dominujú aj európskym vzdelávacím systémom, kde sa v oblasti prírodných vied najčastejšie spomína termín inquiry, resp. Inquiry Based Science Education napr.[1], [2], [3].

Nepripravený nástup školskej reformy však zastihol nepripravených učiteľov, ktorí sa „za pochodu“ snažia zmeniť svoje vyučovanie v súlade s jej požiadavkami. Zmeniť obsah aj spôsob vyučovania pri zníženej časovej dotácii je pre nich mimoriadne náročné. Preto je potrebné poskytnúť učiteľom, čo najväčší počet materiálov, ktoré im to umožnia realizovať. V našej práci sme preto pripravili materiál, ktorý im to umožní v podobe metodického návodu pre učiteľa, pracovného listu pre žiakov a pripravených aktivít pre počítačom podporované meranie. Pripravené aktivity sú zamerané na samostatné žiacke bádanie a pripravené pracovné listy umožňujú učiteľovi ich bezprostredné využitie na vyučovaní. V pripravených aktivitách pre žiakov využívame počítačom podporované meranie, aby sme učiteľom prezentovali ako im jednoducho a rýchlo umožňuje samostatné žiacke bádanie. Využili sme merací panel EuroLab, jednak z hľadiska jeho finančnej dostupnosti pre školy, jednak preto, že ho v rámci doporučených aktivít pre základné školy zvolila aj autorka učebníc fyziky pre základnú školu.

Literatúra:

1. C. J.Wenning, M.A.Khan: Journal of Physics Teacher education online 6 (2011) 17.
2. C. J.Wenning: Journal of Physics Teacher education online 6(2011) 9.
3. European Commission, Science education NOW: A Renewed Pedagogy for the Future of Europa, 2007, dostupné na http://ec.europa.eu/research/sciencesociety/document_library/pdf_06/report-rocard-on-science-education_en.pdf.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Jozef Bašista, MFb, 3.r.

EXPERIMENTY SO VZDUCHOM A HÉLIOM PLNENÝMI BALÓNMÍ

ved. učiteľ: doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.

2. miesto: Brigita Balogová, MFmu, 2.r.:

**AKTÍVNE ŽIACKÉ BÁDANIE V POČÍTAČOM PODPOROVANOM
LABORATÓRIU**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Zuzana Ješková, PhD.

3. miesto: Katarína Karľová, MFb, 3.r.:

TVORBA EFEKTÍVNYCH OTÁZOK NA E-HLASOVANIE

ved. učiteľ: RNDr. Jozef Hanč, PhD.



ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ANALYTICKÁ CHÉMIA A ENVIRONMENTÁLNA CHÉMIA



VYUŽITIE MIKROEXTRAKCIE V JEDNEJ KVAPKE NA ANALÝZU PÔD A RASTLÍN

Tomáš Čipak¹

Školiteľ: Vasil' Andruch¹

¹Katedra analytickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesová 11, 04154 Košice

Bola skúmaná a optimalizovaná metóda mikroextrakcie v jednej kvapke v spojení s plynovou chromatografiou pre stanovenie siedmich polychlórovaných bifenylov v pôdnej a rastlinnej vzorke. Pri optimalizácii podmienok bol študovaný vplyv povahy a objemu extrakčného rozpúšťadla, a tiež vplyv rýchlosti a času miešania.

Literatúra:

1. I. Danielovič, J. Hecl: Polychlórované bifenyly – dominantný kontaminant životného prostredia regiónu Zemplín. Centrum výskumu rastlinnej výroby Piešťany, 2010, 72 s, ISBN 978-80-89417-26-1.



SÍRA, JEJ CELKOVÁ A ŠPECIAČNÁ ANALÝZA

Stanislava Harčaríková¹

Školiteľ¹: Viera Vojteková¹

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

Bakalárska práca je rešeršným spracovaním v oblasti celkovej a špeciačnej analýzy síry. Prináša základné informácie o síre ako prvku, látke o jej fyzikálnych a chemických vlastnostiach, toxikologickej a ekotoxikologickej charakteristike a technologickom využití¹. Ťažiskovou časťou práce sú kapitoly o súčasných trendoch v analýze celkových obsahov síry a jej jednotlivých foriem (špecií)^{2, 3}. Popisuje jej stanovovanie na nízkych koncentračných úrovniach, prináša prehľad o analytických metódach používaných na stanovenia síry v petrochemickom priemysle ale aj v iných technologických oblastiach a tiež v jednotlivých zložkách životného prostredia.

Literatúra:

1. D.F. Shriver et al: Inorganic chemistry 4th edition, Oxford University Press, 2006, 822 s, ISBN 978-0-19-926463-6.
2. F. Baco et al: Analysis of total sulfur (laboratories techniques and on-line analysis) Speciation of sulfur compounds by hyphenated techniques: výskumná správa (nepublikované). France: Institut Français du Pétrole, 2002. 12 s.
3. E. Canelli, L. Husain: Atmospheric Environment 16 (1982) 945.



STANOVENIE KATIÓNOVÝCH POVRCHOVO AKTÍVNYCH LÁTOK SPEKTROFOTOMETRICKOU METÓDOU

Simona Lučkaiová¹

Školiteľ: Yaroslav Bazel¹

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

Povrchovo aktívne látky sú organické látky, ktorých stanovenie vo vodách je v posledných rokoch aktuálnou úlohou, nakoľko sa kladie veľký dôraz na ich biologickú odbúrateľnosť. Diplomová práca je zameraná na charakteristiku povrchovo aktívnych látok, ich rozdelenie a ekologické problémy s nimi súvisiace. Ale hlavne na metódy stanovenia katiónových tenzidov, z ktorých najviac využívanou je spektrofotometrická metóda. Vyplýva to z počtu nájdených publikácií z rokov 2000-2012. K jednotlivým spektrofotometrickým stanoveniam sú uvedené najdôležitejšie chemicko-analytické vlastnosti (napr. citlivosť, koncentračný rozsah, opakovateľnosť, detekčný limit a pod.) Dôležitým krokom pri stanoveniach je izolácia a zakoncentrovanie analytov, pričom najviac sa využíva extrakcia. Experimentálna časť sa zaoberá stanovením katiónovej PAL cetylpyridinium chloridu, pre ktoré boli optimalizované podmienky (vhodné pH, vplyv času na stabilitu extraktov, vplyv koncentrácie farbiva astraflorínu). Po príprave optimálnych podmienok pre stanovenie CPC boli namerané kalibračné krivky postupným zvyšovaním koncentrácie CPC, pričom najvhodnejším koncentračným intervalom pre merania bol od 0 – 4,296 (µg/ml). Ako extrakčné činidlá boli použité : toluén, amylacetát, tetrachlórmetán a dichlóretán. Cetylpyridinium chlorid je široko používaný v priemyselných a farmaceutických vzorkách, je súčasťou kožných krémov, liekov a taktiež kozmetiky [1].

Literatúra:

1. M. Benamor, N. Aguersif, M.T. Draa, Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis 26 (2001) 151.



POTENTIOMETRIC SENSOR FOR DODECYLSULPHATE DETERMINATION

Ivan Shepa^{1,2}

Školiteľ¹: Yaroslav Bazel'^{1,2}

¹Department of Analytical Chemistry, P.J. Safarik University, Moyzesova st., 11, 04154
Kosice, Slovakia; e-mail: yaroslav.bazel@upjs.sk

²Department of Analytical Chemistry, National University of Uzhgorod, Pidgirna str., 46,
88000, Uzhgorod, Ukraine

The present communication describes polyvinylchloride potentiometric sensor for anionic surfactants determination on the example of sodium dodecylsulphate. The membrane of the electrode based on ion associate of dodecylsulphate and Astraflaxine FF. Also for making of potentiometric electrode (sensor) were used high molecular weight polyvinylchloride, plasticiser (o-nitrophenyl octyl ether) and tetrahydrofurane.

The influence of composition and the concentration of internal solution and other characteristics on the potentiometric response of the dodecylsulphate ion selective electrode were investigated. The electrode exhibits a Nernstian slope of $55,6 \pm 1,2$ mV decade⁻¹ for dodecylsulphate in the concentration range 3×10^{-5} to 10^{-3} M with the limit of detection of $6,7 \times 10^{-6}$ M. This sensor can be used in a pH range of 3 - 9. Electrodes that can serve as microelectrodes-sensors for determination of dodecylsulphate are also described. Composition and their investigated properties are similar.

It can be used in potentiometric titration of dodecylsulphate by cationic surfactant or base dye (Astraflaxine FF). Minimum concentration of dodecylsulphate, which can be determined by potentiometric titration is 2×10^{-4} M. The electrode is suitable for the determination of dodecylsulphate-ions in wide range of concentrations and can serve as a reliable sensors for the control of the dodecylsulphate maintenance in natural and industrial targets.



POUŽITIE MIKROEXTRAKCIE PRE KONCENTROVANIE A STANOVENIE ANIÓNOVÝCH POVRCHOVO-AKTÍVNYCH LÁTOK

Patrícia Szaryszová¹

Školiteľ : Yaroslav Bazel¹

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

Vedecká práca sa zaoberá problematikou, ktorá sa týka znečistenej vody používaním povrchovo aktívnych látok. V dôsledku stabilnej chemickej štruktúry PAL dochádza ku ich sedimentácii a následne sa dostávajú do tiel rastlín, živočíchov a človeka. Prítomnosť povrchovo aktívnych látok môže spôsobovať viaceré zdravotné ťažkosti, ako napr.: pôsobenie na hemoglobín, poškodenie DNA, v závislosti od množstva a koncentrácie druhu PAL. Pre stanovenie týchto látok sa využíva štandardná spektrofotometrická metóda s použitím metylénovej modrej. Hlavným nedostatkom je použitie veľkého objemu toxických extrakčných činidiel, (napr.: 15 ml chloroformu pre stanovenie dodecylsulfátu sodného SDS)). Takého objemu sú toxické a preto sa naša metóda zdá byť ekologicky prijateľnejšia a rovnako spoľahlivá pre stanovenie aniónových PAL ako je štandardná spektrofotometrická metóda. Táto práca sa zaoberá mikrodextrakciou a prekoncentráciou stanovenia aniónových PAL v pitných a odpadových vodách s využitím farbiva Astrafloxín, pričom boli zistené optimálne podmienky tvorby a extrakcie iónových asociátov (pH, koncentrácia farbiva, časové faktory a pod.). Skúmaním vplyvu rôznych extrakčných činidiel na samotnú extrakciu komplexu, bolo zistené, že zmes CCl_4 : $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2$ (4:1) sa javí ako najvhodnejšia. Zostrojenie kalibračnej závislosti potvrdzuje zvolenie vhodných podmienok experimentu. Mikroextrakčnou metódou sa zistilo, že iónový asociát vzniká aj pri malom množstve extrakčného činidla, t.j. 0,5 ml (pri pomere vodnej a organickej fázy 5:0,5). Takto sa dokázala možnosť prekoncentrácie a stanovenie aniónových povrchovo aktívnych látok s hranicou dôkazu 0,006 $\mu\text{g/ml}$. Aplikovaná metóda bola na stanovenie obsahu aniónových PAL vo vzorkách odpadových vôd z automatickej práčky Whirlpool.

Literatúra:

1. J. Sánchez, M. Valle: Critical Reviews in Analytical Chemistry 35 (2005) 15.
2. M. Gerlache, J.M. Kauffmann, G. Quarin, J.C. Vire, G.A. Bryant, J.M. Talbot: Talanta 43 (1996) 507.



ANALÝZA (FALOŠNÝCH) LIEČIV

Zuzana Vargová¹

Školiteľ: Taťána Gondová¹

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

Podľa Svetovej zdravotníckej organizácie (WHO) je až 6% užívaných liečiv na celom svete falošných, podľa FDA (Úrad pre kontrolu potravín a liečiv) je to až 10%. Podľa publikovaných údajov a odhadov sa však toto číslo v niektorých afrických krajinách zvyšuje až na 80%. V afrických (a rozvojových) štátoch sú najčastejšie falšované lieky na AIDS, maláriu, tuberkulózu, ale aj antibiotiká, nesteroidné protizápalové lieky (NSAIDs) a i. K falšovaným liekom v rámci EU patria napr. aj lieky na chudnutie, spanie, potenciu, zníženie tlaku krvi, hormóny a rôzne podporné prípravky a doplnky výživy, ktoré sú voľne dostupné prostredníctvom internetu.

Na identifikáciu a kontrolu kvality liečiv ako aj rôznych farmaceutických prípravkov sa používajú najmä separačné a optické analytické metódy.

Literatúra:

1. J.K. Mbinze, P. Lebrun, B. Debrus, A. Dispas, N. Kalenda, J.M.T. Mbay, T. Schofield, B. Boulanger, E. Rozet, Ph. Hubert, R.D. Marini.: J. Chromatogr. A 1263 (2012) 113.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Patrícia Szaryszová, VEm, 2.r.:

**POUŽITIE MIKROEXTRAKCIE PRE KONCENTROVANIE A STANOVENIE
ANIÓNOVÝCH POVRCHOVO-AKTÍVNYCH LÁTOK**

ved. učiteľ: prof. Dr. Yaroslav Bazel', DrSc.

2. miesto: Simona Lučkaiová, VEm, 2.r.:

**STANOVENIE KATIÓNOVÝCH POVRCHOVO AKTÍVNYCH LÁTOK
SPEKTROFOTOMETRICKOU METÓDOU**

ved. učiteľ: prof. Dr. Yaroslav Bazel', DrSc.

3. miesto: Tomáš Čipak, EnCHb, 3.r.:

**VYUŽITIE MIKROEXTRAKCIE NA JEDNEJ KVAPKE NA ANALÝZU PÔD A
RASTLÍN**

ved. učiteľ: doc. Mgr. Vasil' Andruch, CSc.



ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ANORGANICKÁ CHÉMIA

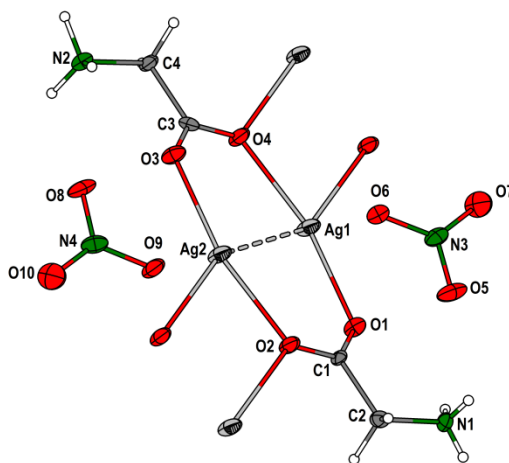
KOMPLEXNÉ ZLÚČENINY STRIEBRA AKO POTENCIONÁLNA NÁHRADA ANTIBIOTÍK

Dáša Bobáľová¹

Školiteľ: Zuzana, Vargová¹

¹Katedra anorganickej chemie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice

Predmetom mojej práce bola príprava nových komplexných zlúčenín striebra ako potencionálnych liečiv s aminokyselinou glycínom a nikotínamidom ako ligandmi. Cieľom bolo skompletizovať informácie za posledné roky o danej problematike a pripraviť binárne a ternárne komplexné zlúčeniny striebra s ligandmi obsahujúcimi donorový atóm dusíka. Práca je členená na dve hlavné časti, teoretická časť a experimentálna časť. Teoretická časť sa venuje predpokladaným mechanizmom účinku strieborných molekúl na bakteriálne bunky a faktorom, ktoré môžu ovplyvňovať antimikrobiálny účinok strieborných zlúčenín. V ďalšej časti sú charakterizované dusičnan strieborný ako účinná látka, glycín a nikotínamid ako bioligandy. Piata kapitola je venovaná charakteristike strieborných komplexov. Experimentálna časť tejto práce je členená na dve časti. Experimentálna časť - syntetická sa venuje opisu syntéz binárnych komplexov striebra s glycínom a nikotínamidom. Experimentálna časť analytická sa venuje charakteristike pripravených komplexov s glycínom a nikotínamidom s využitím metód : infračervená spektroskopia, elementárna analýza, termická analýza, štruktúrna RTG analýza.



Obr. 1. $[Ag(HGly)]NO_3$, Znáznornenie štruktúry novonasynthetizovanej komplexnej zlúčeniny s využitím glycínu ako ligandu.

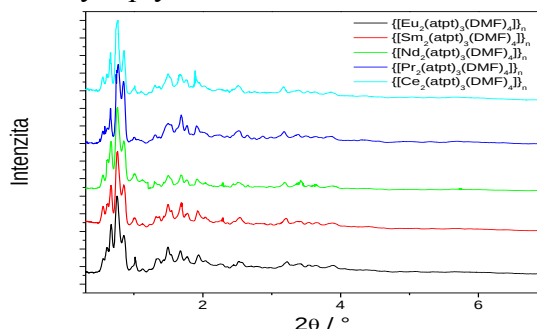
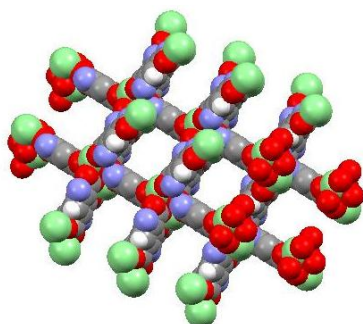
PRÍPRAVA A ŠTÚDIUM METAL-ORGANIC FRAMEWORKS OBSAHUJÚCICH KATIÓNY LANTANOIDOV

Ladislav Galdun¹

Školiteľ: Vladimír Zelenák¹, Konzultant: Miroslav Almáši¹

¹Katedra anorganickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJS,
Moyzesova 11, 04154 Košice

Metal-Organic Frameworks sú materiály, ktorých štruktúra je tvorená z katiónov prechodných kovov premostených pomocou organických mostíkových ligandov. Výsledkom sú vysokomolekulové látky, ktoré obsahujú pravidelne sa opakujúcu monomérnu jednotku, pričom vzniká jedno-, dvoj-, alebo trojrozmerná štruktúra. V dnešnej materiállovej a anorganickej chémii majú zlúčeniny typu MOF veľký význam predovšetkým vďaka svojim zaujímavým vlastnostiam a širokým spektrom aplikácií, ako je separácia plynov, adsorpcia, katalýza, atď.¹ V našej práci sme sa zaoberali štúdiom a prípravou nových koordinačných polymérov z binárnych systémov tvorených katiónmi lantanoidov (Ce^{3+} , Pr^{3+} , Nd^{3+} , Sm^{3+} , Eu^{3+} , Tb^{3+} , Dy^{3+} , Ho^{3+} , Er^{3+}) a aniónom kyseliny 2-aminotereftalovej (*atpt*) a z ternárneho systému, pozostávajúceho z katiónov Ce^{3+} , aniónu kyseliny 2-aminotereftalovej a neutrálneho ligandu *trans*-4,4'-azobis(pyridín-N-oxid)-u (APO). Syntézy prebiehali za solvotermálnych podmienok, pričom sa nám podarilo pripraviť desať nových zlúčenín, ktoré boli charakterizované pomocou elementárnej analýzy, infračervenej spektroskopie, termickej analýzy, monokryštálovej štruktúrnej analýzy a práškovej difrakcie. Zlúčeniny pripravené z binárneho systému je možné rozdeliť do dvoch izoštruktúrnych skupín, konkrétne: $\{[\text{Ln}_2(\text{atpt})_3(\text{DMF})_4]\}_n$, ($\text{Ln} = \text{Ce}^{3+}, \text{Pr}^{3+}, \text{Nd}^{3+}, \text{Sm}^{3+}, \text{Eu}^{3+}$) a $\{[\text{Ln}_2(\text{atpt})_3(\text{H}_2\text{O})_4] \cdot 2\text{DMF} \cdot 2\text{H}_2\text{O}\}_n$, ($\text{Ln} = \text{Tb}^{3+}, \text{Dy}^{3+}, \text{Ho}^{3+}, \text{Er}^{3+}$). MOF pripravený z ternárneho systému má zloženie $\{[\text{Ce}_2(\text{atpt})_3(\text{APO})(\text{DMF})_2] \cdot 2\text{H}_2\text{O}\}_n$. Všetky pripravené zlúčeniny sa vyznačujú otvorenou pórovitosťou a v procese skúmania je štúdium ich spoločných vlastností pre použitie v oblasti sorpcie, separácie, alebo záchytu plynov.



Obr. 1a) Tunely v štruktúre zlúčeniny $\{[\text{Ce}_2(\text{atpt})_3(\text{DMF})_4]\}_n$. b) Porovnanie práškových difrakčných záznamov izoštruktúrnych zlúčenín $\{[\text{Ln}_2(\text{atpt})_3(\text{DMF})_4]\}_n$.

Literatúra:

1. S. Kitagawa, S. Noro: *Chem. Int. Ed.* 43 (2004) 2334.

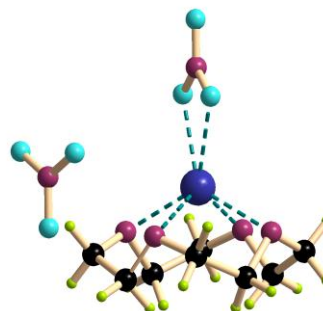
MAKROCYKlickÉ LiGANDY AKO PERSPEKTÍVNE CHELÁTORY ŤAŽKÝCH KOVOV

Bc. Miroslava Litecká¹

Školiteľ: Doc. RNDr. Zuzana Vargová, PhD.¹

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

V tejto práci je diskutovaná problematika toxických účinkov ťažkých kovov na ľudský organizmus a ich eliminácie z organizmu prostredníctvom chelatačnej liečby, využívajúcej schopnosť kationov týchto kovov naviazať sa na tiolové skupiny, alebo tvoriť cheláty s vhodnými molekulami. V experimentálnej časti je práca orientovaná na prípravu komplexu obsahujúceho ortuť-cyklén a na charakterizáciu daného komplexu v tuhej fáze a roztoku za účelom štúdia stability tohto komplexu. Ďalej sa zaoberá syntézou makrocyclických ligandov obsahujúcich donorové atómy kyslíka a síry, ktoré sú perspektívne ako chelatačné molekuly pri eliminácii toxických kovov z ľudského organizmu.



Obr. 1. a) Kryštály komplexu $[\text{Hg}(\text{cyclén})](\text{NO}_3)_2$; b) Znázornenie komplexu $[\text{Hg}(\text{cyclén})](\text{NO}_3)_2$.

Literatúra:

1. E.R. Wolf et al.: J. Am. Chem. Soc. (1987) 4328.

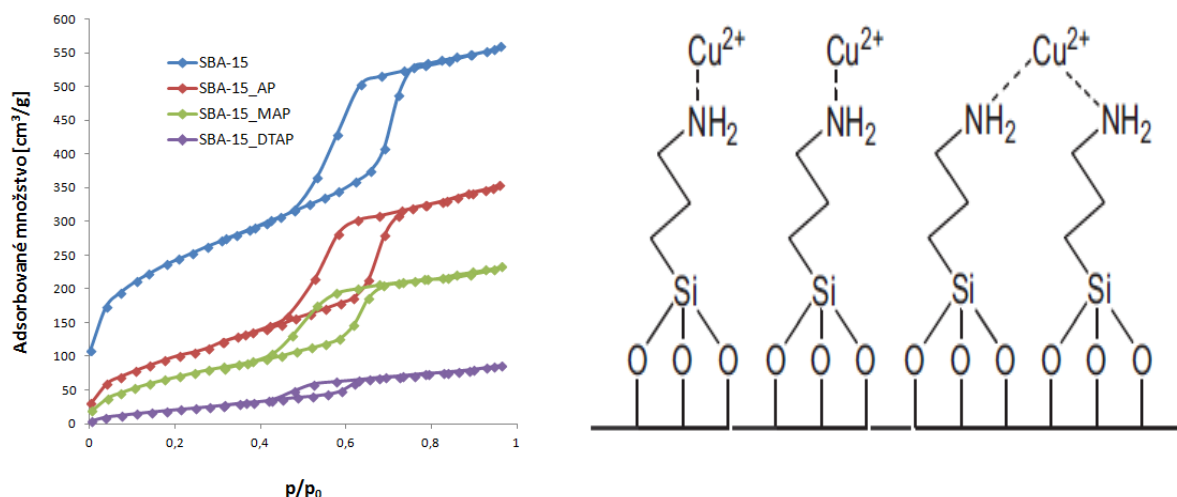
PERIODICKÁ NANOPÓROVITÁ SILIKA PRE ZÁCHYT ŤAŽKÝCH KOVŮ

Jozef Oravec¹

Školiteľ: Vladimír Zeleňák¹

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

Mezopórovité materiály s usporiadanou štruktúrou sa za posledných dvadsať rokov detailne skúmali a pripravovali sa stále nové typy štruktúr a postupy syntéz. Aj keď sú steny takéhoto materiálu amorfné, vyznačujú sa periodickou usporiadanosťou pórov na dlhú vzdialenosť. Práve tieto výnimočné vlastnosti im zabezpečujú praktické uplatnenie v oblasti katalýzy, adsorpcie či výroby polovodičov. Jednou z oblastí výskumu je aj separácia ťažkých kovov na amínmi modifikovanej silike. V našej práci sme pripravili mezopórovitú siliku SBA-15, ktorej povrch pórov sme ďalej modifikovali metódou graftingu príslušnými aminoalkoxysilánmi. Vzniknuté látky sme charakterizovali infračervenou spektroskopiou, adsorpciou/desorpciou dusíka, termickou analýzou a CHN analýzou. Výsledky meraní potvrdzujú prípravu materiálu so špecifickým povrchom až 846 m²/g, ktorý sa síce naviazaním funkčných skupín zmenšil, no zlepšili sa vlastnosti materiálu pre zachyt ťažkých kovov, ktoré sú schopné vytvárať komplexnú zlúčeninu s amínovou skupinou (Obr. 1). Na týchto látkach sme ďalej študovali sorpciu ťažkých kovov.



Obr. 1. a) Adsorpčné izotermy pripravených mezopórovitých materiálov SBA-15 pred a po modifikácii povrchu aminoalkoxysilánmi, b) Predpokladaný spôsob viazania iónov Cu²⁺ na amínmi modifikovanú siliku SBA-15.

Literatúra:

1. N. Pal, A. Bhaumik: Advances in Colloid and Interface Science 189–190 (2013) 21.

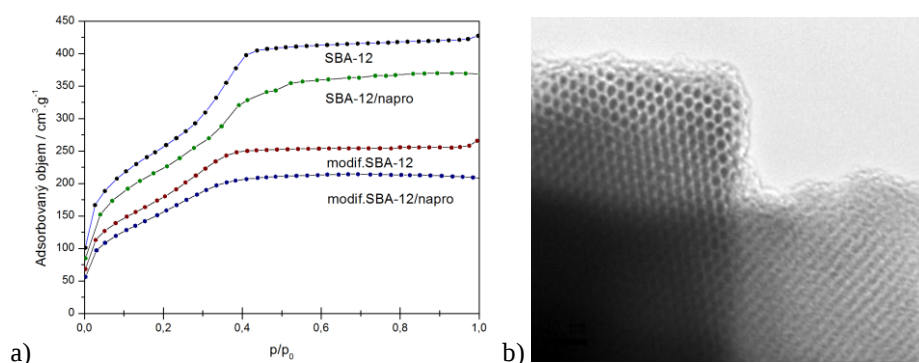
KUMARÍNOM MODIFIKOVANÁ USPORIADANÁ NANOPÓROVITÁ SILIKA PRE CIELENÝ TRANSPORT A UVOĽŇOVANIE LIEČIV

Eva Popjaková¹

Školiteľ: Vladimír Zelenák¹, Konzultant: Miroslav Almáší¹

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

Na periodicky usporiadané mezopórovité materiály bola v posledných rokoch upriamená veľká pozornosť z dôvodu ich stálych termických a chemických vlastností. Svoje využitie nachádzajú v oblasti katalýzy, separácie, izolácie, či adsorpcie¹. Vzhľadom k tomu, že mezopórovité materiály sú biokompatibilné a vykazujú biologickú stabilitu, zvyšuje sa záujem o ich použitie aj v oblasti medicíny, napr. ako náhradných kostných materiálov, alebo na uskladňovanie liečiv [1]. Pri príprave funkčného systému schopného uskladniť liečivo a transportovať ho na potrebné miesto je nutné mezopórovitý materiál modifikovať. V našej práci sme uskutočnili syntézu 7-[(3-trietoxysilyl)propoxy]kumarínu a následne sme touto zlúčeninou, za použitia metódy „graftingu“, povrchovo modifikovali nanopórovitú siliku SBA-12. Alkoxyderivát kumarínu, 7-[(3-trietoxysilyl)propoxy]kumarín, bol zvolený vďaka schopnosti podliehať reverzibilnej dimerizácii pri ožarovaní ultrafialovým svetlom, a tak možnosti ciele „otvárať a uzatvárať“ póry pre ciele transport a uvoľňovanie liečiva. Na štúdium sme použili nesteroidné antiflogistikum naproxén, ktoré bolo uzavreté do čistej siliky SBA-12 ako aj do kumarínom modifikovanej formy, označenej ako modif. SBA-12. Jednotlivé vzorky boli charakterizované adsorpciou/desorpciou dusíka pri 77K (obr. 1a), infračervenou spektroskopiou a termickou analýzou. Usporiadanosť mezopórovitých matic bola navyše charakterizovaná transmisnou elektrónovou mikroskopiou (TEM) (obr. 1b) a metódou malouhlového rozptylu (SAXS).



Obr. 1. a) Jednotlivé adsorpčné izotermy dusíka pripravených materiálov. b) TEM snímok pripravenej mezopórovitej siliky SBA-12 (pohľad v smere kanálov).

Literatúra:

1. J. Andersson, J. Rosenholm, M. Linden: Topics in Multifunctional Biomaterials & Devices, University of Oulund, Finland, 2008.



HETEROBIMETALICKÉ ZLÚČENINY NA BÁZE MEĎNATÉHO IÓNU A TETRACHLORIDOMANGANATANOVÉHO ANIÓNU

Erika Samol'ová¹

Školiteľ¹: Juraj Kuchár¹

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

Jedným zo súčasných trendov, jednak v oblasti koordinačnej chémie, ale aj fyziky, je štúdium fyzikálnych javov spojených s magnetizmom. Z literatúry je známe, že popri kovalentných väzbách aj vodíkové väzby zohrávajú dôležitú úlohu pri sprostredkovaní výmennej interakcie medzi paramagnetickými iónmi [1,2]. Zaujímavú skupinu látok, pri ktorých je potrebné uvážiť medzimolekulové interakcie, predstavujú zlúčeniny obsahujúce magnetoaktívne častice s odlišnými spinmi. Takýmto modelovým systémom sa javí zlúčenina, v ktorej štruktúre sa pozorujú nekonečné reťazce so striedajúcimi sa atómami Cu(II) ($S = 1/2$) a atómami Mn(II) ($S = 5/2$) premostené cez atóm chlóru. V interpretácii magnetických vlastností sa diskutovali alternatívy interakcie magnetických iónov v kovalentne viazanom reťazci, resp. medzi reťazcami [3]. Naša doterajšia práca bola venovaná príprave, charakterizácii chemickými a fyzikálno-chemickými metódami a molekulovej ako aj kryštálovej štruktúre zlúčenín Cu(II) s tetrachloridomanganatovými aniónmi a *N*-donorovými ligandami so zameraním na štúdium systému medzimolekulových interakcií. Predpokladáme, že pripravené zlúčeniny vzhľadom na výrazné zmeny v medzimolekulových interakciách budú vhodné ako modelové systémy pre štúdium magnetických javov v danom type látok. Práca, ktorá bude prezentovaná v rámci študentskej vedeckej konferencie zhŕňa doterajšie poznatky o pripravených a štruktúrne charakterizovaných zlúčeninách Cu(II) s aniónom $[\text{MnCl}_4]^{2-}$, metódach ich charakterizácie a prináša informácie o príprave, základných chemických a fyzikálno-chemických charakteristikách a kryštálovej a molekulovej štruktúre novo pripravených zlúčenín z tejto skupiny látok.

Literatúra:

1. J. Kuchár, J. Černák, Z. Mayerová, P. Kubáček, Z. Žák: Solid State Phenom. 90-91 (2003) 328.
2. E. Čižmár, A. Orendáčová, M. Orendáč, J. Kuchár, M. Vavra, I. Potočný, J. Černák, E. Casini, A. Feher: Phys. Status Sol. B 243 (2006) 268.
3. B. Chiari, A. Cinti, O. Piovesana, P.F. Zanazzi: Inorg. Chem. 34 (1995) 2652.



KOORDINAČNÉ ZLÚČENINY CU(II) A NI(II) NA BÁZE BENZOÁTO LIGANDU

Anna Ščerbová¹

Školiteľ: Juraj Černák¹

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

Predložená práca je zameraná na štúdium zlúčenín Cu(II) a Ni(II) s benzoáto ligandom. V teoretickej časti sa popísali možné spôsoby koordinácie benzoáto (*benz*) ligandu a známe kryštálové štruktúry Cu(II) a Ni(II) s benzoáto ligandom. V rámci experimentálnej časti sa študovala príprava komplexov zo sústav Cu(II) - *benz* a Ni(II) - *benz* - *bpy* (*bpy* = 2,2'-bipyridín). Z prvej sústavy sa izolovali a charakterizovali metódami elementárnej analýzy, infračervenej spektroskopie, termickej analýzy a monokryštálovej štruktúrnej analýzy zlúčeniny zloženia $[\text{Cu}(\mu_2\text{-H}_2\text{O})_2(\mu_2\text{-benz})]\cdot\text{benzH}\cdot\text{H}_2\text{O}$ (hlavný produkt) a $[\text{Cu}_2(\mu_2\text{-benz})_4(\text{benzH})_2]$ (vedľajší produkt). Kým prvá zlúčenina má 1D štruktúru, druhá vytvára dvojjadrovú štruktúru „mlynského kolesa“. Pri pokuse syntetizovať dvojjadrovú štruktúru typu mlynského kolesa s centrálnym atómom Ni(II) sa zo sústavy Ni(II) - *benz* - *bpy* podarilo pripraviť nové zlúčeniny zloženia $[\text{Ni}(\text{bpy})_2(\text{benz})](\text{NO}_3)\cdot 2\text{benzH}$ a $[\text{Ni}(\text{bpy})_2(\text{benz})](\text{NO}_3)\cdot 1,25\text{H}_2\text{O}$. Obe zlúčeniny sú iónové a obsahujú rovnaký typ komplexného katiónu $[\text{Ni}(\text{bpy})_2(\text{benz})]^+$, rovnaký anión a líšia sa solvatujúcimi molekulami: v prvom prípade sú to molekuly kyseliny benzoovej, v druhom prípade molekuly vody.

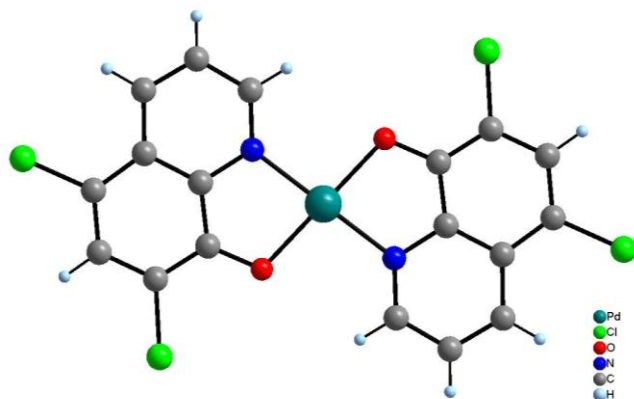
KOMPLEXNÉ ZLÚČENINY Pd(II) S DERIVÁTMÍ 8-HYDROXYCHINOLÍNU. 5,7-DICHLÓR-8-HYDROXYCHINOLÍN

Tomáš Vaško¹

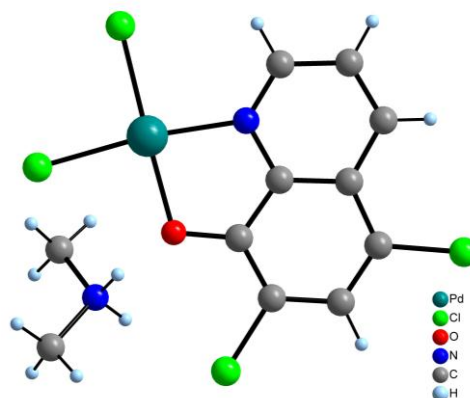
Školiteľ: Ivan Potočný¹

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

Použitím biologicky aktívneho liganda 5,7-dichlór-8-hydroxychinolín (DCIQ) a Pd(II) sa pripravili štyri látky s nasledovným zložením: $[\text{Pd}(\text{DCIQ})_2]$ (**1**, **2**), $\text{NH}_2(\text{CH}_3)_2[\text{PdCl}_2(\text{DCIQ})]$ (**3**) a $[\text{PdCl}_2(\text{NH}(\text{CH}_3)_2)_2]$ (**4**). Pripravené látky sa analyzovali IČ spektroskopiou, CHN a štruktúrnou analýzou, a látka **3** aj termickou analýzou. Všetky pripravené látky sú štvorcovo planárne komplexy. Štruktúry molekulových látok **1** a **2** (Obr. 1) sú tvorené neutrálnymi komplexami $[\text{Pd}(\text{DCIQ})_2]$; látka **1** obsahuje dve kryštalograficky odlišné molekuly uvedeného zloženia, zatiaľ čo látka **2** obsahuje iba jednu nezávislú molekulu. Látka **3** (Obr. 2) je iónovou zlúčeninou. V komplexnom anióne dva chloridové ligandy naviazané na atóm paládia v *cis* polohách nahradili jednu molekulu DCIQ a náboj takto vzniknutého aniónu je kompenzovaný dimetylamóniovým kationom. Látka **4** má už známu štruktúru, ktorá je tvorená *trans*- $[\text{PdCl}_2(\text{NH}(\text{CH}_3)_2)_2]$ komplexnými jednotkami¹. Testy cytotoxickej aktivity látky **3** ukázali, že látka inhibuje rast buniek A2780, ako aj cisplatina-rezistentných buniek A2780/CP.



Obr. 2 Štruktúra látky $[\text{Pd}(\text{DCIQ})_2]$



Obr. 3 Štruktúra látky $\text{NH}_2(\text{CH}_3)_2[\text{PdCl}_2(\text{DCIQ})]$

Literatúra:

1. Y. Shen, H. Jiang, Z. Chen: J. Org. Chem. 75 (2010) 1321.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Ladislav Galdun, FCHmu, 1.r.

PRÍPRAVA A ŠTÚDIUM METAL-ORGANIC FRAMEWORKS OBSAHUJÚCICH KATIÓNY LANTANOIDOV

ved. učiteľ: doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.

2. miesto: Eva Popjaková, CHb, 3.r.

KUMARÍNOM MODIFIKOVANÁ USPORIADANÁ NANOPÓROVITÁ SILIKA PRE CIELENÝ TRANSPORT A UVOĽŇOVANIE LIEČIV

ved. učiteľ: doc. RNDr. Vladimír Zeleňák, PhD.

3. miesto: Tomáš Vaško, ACHm, 2.r.:

KOMPLEXNÉ ZLÚČENINY Pd(II) S DERIVÁTMÍ 8-HYDROXYCHINOLÍNU. 5,7-DICHLÓR-8-HYDROXYCHINOLÍN

ved. učiteľ: doc. RNDr. Ivan Potočný, CSc.



ODBOR CHÉMIA

SEKCIA BIOCHÉMIA



VPLYV IÓNOVÝCH KVAPALÍN NA ŠTRUKTÚRU A STABILITU G-KVADRUPLEXOV

Marcel Bochin¹

Školiteľ: Viktor Viglaský¹

¹*Katedra biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 04154 Košice*

Úseky DNA bohaté na guaníny majú schopnosť samovoľne vytvárať štvorvláknovú štruktúru, tzv. G-kvadruplex, zložený z guanínových tetrad navzájom prepojených Hoogsteenovým báзовým párovaním. Tetrady sú navyše stabilizované jednomocnými kationmi. Ukazuje sa, že takéto sekvencie zohrávajú dôležitú úlohu pri regulácii génovej expresie niektorých protoonkogénov a taktiež majú protektívny účinok na telomérne konce chromozómov. Výrazný vplyv týchto úsekov DNA na rôzne molekulové procesy má efekt tzv. molekulového crowdingu, ktorý bol navodený použitím iónových kvapalín zložených z cholín chloridu a močoviny v rôznych pomeroch. V tejto práci sme sa zamerali na mapovanie konformačných stavov a ich teplotnej stability u ľudskej telomérnej sekvencie DNA, ktorá pozostáva z repetícií úseku d(G₃T₂A). Použitím metódy CD spektroskopie a polyakrylamidovej elektroforézy sme dokázali, že efekt molekulového crowdingu má stabilizačný vplyv na G-kvadruplexy. Ukázalo sa, že navodením molekulového crowdingu sa preferuje paralelné usporiadanie oproti iných spôsobom usporiadania reťazcov, antiparalelné alebo 3+1 hybridné usporiadanie konformácie. Navyše môžu vznikať multimérne štruktúry zložené z viacerých paralelných G-quadruplexov usporiadaných nad sebou. Zvyšovaním teploty v prostredí iónových kvapalín dochádza pri oligonukleotidových G-quadruplexoch k prechodom medzi jednotlivými konformačnými stavmi, až následne k ich úplnej denaturácii. Z uvedených poznatkov vyplýva, že v intracelulárnom prostredí by mohla byť preferovaná štruktúra s paralelným usporiadaním jednotlivých reťazcov s možnosťou vytvárania multimérnych G-kvadruplexov na telomérnych koncoch chromozómov.



HRANICE POUŽITIA CHEMOTERAPIE

Andrea Halaganová¹

Školiteľ: Viktor Víglaský¹

¹*Katedra biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11,
04154 Košice*

Rakovinu je možné pokladať za heterogénne ochorenie, ktoré je spôsobené viacerými zmenami na úrovni DNA. Výsledkom je zlyhanie bunkového cyklu a regulačných mechanizmov v proliferácii buniek, ku ktorým dochádza následkom rôznych mutácií v protoonkogénoch a tumor-supresorových génoch. V súčasnosti je zvýšená pozornosť vedeckej komunity venovaná vývoju rôznych cytostatík, terapeutickým monoklonálnym protilátkam (TMA), peptidovým konjugátom, indukovaným pluripotentným bunkám, mezenchýnovým kmeňovým bunkám a hlavne regeneračnej medicíne. Drvivá väčšina protinádorových liečiv je toxická pre väčšinu buniek, avšak ich účinok je mnohonásobne vyšší pre rýchlo proliferujúce sa nádorové bunky. Model rakovinových kmeňových buniek (CSC) je dôležitý pre chápanie vzniku a vplyvu nádorových ochorení. Bola preukázaná ich zodpovednosť na rezistenciu chemoterapeutík. Ku kľúčovým aktérom nádorových ochorení patria aj teloméry, aktivita telomeráz, rastové faktory, ako sú epidermálny rastový faktor (EGF), fibroblastový rastový faktor (FGF), rastový faktor odvodený od krvných doštičiek (PDGF), rastový faktor podobný inzulínu (IGF) a faktory stimulujúce kolónie tzv. interleukíny (CSF). Z dôvodov rôznych problémov vznikajúcich pri užívaní monoklonálnych látok, cytostatík a inhibítorov angiogenézy je dôležité poznať aj účinok protinádorových liečiv až na molekulovej úrovni. Veľkým prelomom vedeckých štúdií za posledné desaťročie sú indukované pluripotentné bunky (1), ale tak isto existujú problémy súvisiace s metódami ich produkcie a použitím v regeneračnej medicíne, ako aj v protinádorovej terapii. V poslednom rade sa diskutuje aj o mezenchymálnych kmeňových bunkách, ktorých schopnosť migrácie môže byť využitá na transport terapeutických liečiv alebo na samotnú nádorovú terapiu. Potenciálnymi nosičmi liečiv sú aj peptidové liečebné konjugáty (PDC), ktoré môžu v budúcnosti poskytnúť výhody oproti bežným zaužívaným protilátkam, a však vyskytujú sa problémy ako je ich peptidová stabilita a životnosť. V súčasnosti bolo schválených 54 PDC a vyvíjajú sa ďalšie potenciálne PDC na liečbu onkologických ochorení. Na inhibíciu angiogenézy sa používajú anti-angioniká, ktoré sú menej toxické ako bežne používané chemoterapeutiká. Angiogenéza je vlastne tvorba nových ciev už z existujúcich, vďaka čomu môžu nádorové bunky (CC) prenikať do iných tkanív v organizme, čím dochádza k vzniku metastáz. Napriek pokročilým štúdiám existujú stále niektoré neliečiteľné formy nádorových ochorení a mnoho problémov súvisiacich s ich liečbou.

Literatúra:

1. K. Takahashi, S. Yamanaka: Cell 126 (2006) 663.
2. M. A. Firer, G. Gellerman: Journal of Hematology & Oncology 70 (2012) 1.

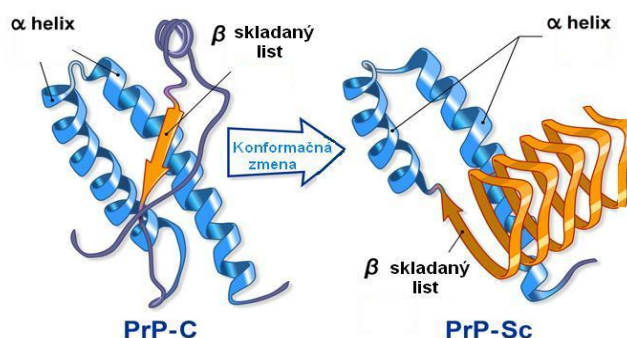
PRIÓNY

Simona Hamadejová¹

Školiteľ: Rastislav Varhač¹

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

Prióny sú infekčné častice bielkovinovej povahy. Tieto bielkoviny vykazujú konformačné zmeny štruktúry, čo sa v konečnom dôsledku prejaví ako neurodegeneratívne ochorenie. V minulosti sa šírili u zvierat na základe nesprávnej úpravy krmiva a neskôr, prispôbením sa podmienkam, sa vyvinuli aj ochorenia u človeka. Až do roku 1990 bol fenomén prión spojený s jediným proteínom a bol nazývaný ako prión proteín (PrP). Boli vytvorené viaceré modely na vysvetlenie zásadnej zmeny konformácie, ale ešte vždy nie je známy celý priebeh tejto premeny. Zaujímavým je objav priónov u nižších eukaryotov a tiež to, že u týchto organizmov nie sú spojené s chorobou, šírením alebo agregáciou. Diskutovaný je tiež biologický význam priónov a postupy pri liečbe ochorení spôsobených toxickými priónmi.



Obr. 1 Premena z normálneho (PrP^C) na toxický prión (PrP^{Sc})

Literatúra:

1. S.B. Prusiner: Prion Biology and Diseases, druhé vydanie, Cold Spring Harbor Monograph Series, 2003.



ACETYLCHOLÍNOVÉ INHIBÍTORY IZOLOVANÉ Z RASTLÍN

Tatiana Kačmareková¹

Školiteľ: doc. RNDr. Mária Kožurková, CSc.¹

¹*Katedra biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJS,
Moyzesová 11, 04154 Košice*

Cieľom práce bolo spracovať problematiku acetylcholínových inhibítorov, izolovaných z rastlín, ktoré sa používajú pri liečbe Alzheimerovej choroby, jednej z najrozšírejších neurodegeneratívnych ochorení. Ochorenie je sprevádzane degeneratívnymi zmenami v mozgovom tkanive a tvorbou patologických bielkovín. Je znížená aktivita mozgovej acetylcholintransferázy, čo vedie k nedostatočnej tvorbe acetylcholínu¹. V dôsledku týchto zmien dochádza k poruche kognitívnych funkcií a k degenerácii cholinergných neurónov². Práca je zameraná na všeobecný prehľad, je venovaná terapii a bežne užívaným chemickým liečivám patriacich do skupiny nootropik, kognitív a neuroprotektív. Posledná kapitola skúma prírodné látky a štandardizované rastlinné extrakty izolované z rastlín, ktoré významne inhibujú acetylcholinesterázy.

Literatúra:

1. F. Červenka, L. Jahodář: Česká a slovenská farmacie 55 (2006) 219.
2. M. Kožurková, S. Hamuláková, Z. Gažová, H. Paulíková, P. Kristian: Pharmaceuticals 4 (2011) 382.

ŠTRUKTÚRA A FUNKCIA CYTOCHRÓMU P450

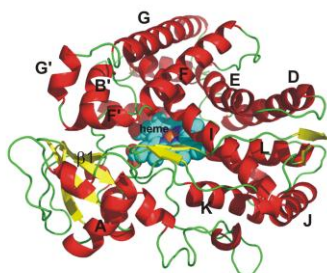
Michaela Kašková¹

Školiteľ: RNDr. Danica Sabolová, PhD.¹

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

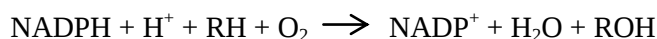
Cytochróm P450 bol objavený v roku 1958 M. Klingenbergom a D. Garfinkelom. Neskôr bola objasnená aj jeho štruktúra a funkcia a ako cytochróm P450 bol prvýkrát pomenovaný v roku 1961. Ide o hemoproteín typu b, ktorý je určený jeho štruktúrou. Názov cytochrómu P450 je odvodený z jeho základnej a charakteristickej vlastnosti, ktorou je UV absorpčné maximum pri vlnovej dĺžke 450 nm, pokiaľ je však v komplexe s oxidom uhoľnatým. Písmeno „P“ v jeho názve označuje, že je to pigment.

Štruktúra hemoproteínu cytochrómu P450 je založená na porfyrínovom skelete tvorenom protoporfyrínom IX. V proteínovej molekule je viazaný hydrofóbnymi silami a zároveň pomocou sulfhydrylovej skupiny cysteínu, prítomnej v aktívnom mieste enzýmu, ktorý predstavuje piaty ligand železa protoporfyrínu IX (Obr. 1). Atóm kyslíka molekuly vody sa v priebehu reakcie stáva šiestym ligandom. Toto usporiadanie umožňuje odlišné katalytické a spektrálne vlastnosti.



Obr. 1. Štruktúra cytochrómu P450

Systém cytochrómu P450 (CYP 450) predstavuje skupinu monooxygenáz katalyzujúcich hydroxylačné reakcie. Poznáme ju aj pod názvom MFO (z angl. „mixed function oxydases“) [1], čiže oxydázy so zmiešanou funkciou. MFO systém katalyzuje reakciu:



RH – substrát, ROH – produkt.

Literatúra:

1. J.M. Berg., J.L. Tymoczko., L. Stryer.: Biochemistry, 5. vydanie. W.H. Freeman and Company, New York, 2002.



VYUŽITIE BIOLUMINISCENČNÝCH REPORTÉROVÝCH VEKTOROV V MOLEKULOVEJ BIOLÓGII

Lucia Kocúrková¹

Školiteľ: Viktor Viglaský¹

¹*Katedra biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11,
04154 Košice*

Cieľom mojej bakalárskej práce bol zamerať sa na prenos signálu pomocou molekulových reportérov a rôznych fluorescenčných sond, pri ktorých možno pozorovať isté časové intervaly svetielkovania, resp. produkciu svetla. Takéto svetlo dokážu emitovať niektoré druhy hmyzu, rýb, červov, húb a mikroorganizmov. Dôraz bol kladený na vysvetlenie a stručnú charakteristiku bioluminiscencie, a taktiež na (bio)reportéry, ktoré sú často využívané na sledovanie bunkových populácií alebo ako odpovede na environmentálne podnety. Táto práca pozostáva z troch kapitol, ktoré sa zaoberajú hlavne klasifikáciou luminiscencie, zhášaním fluorescencie, bakteriálnou a svetielkujúcou luciferázou ako aj samotným využitím bioluminiscencie a zeleného fluorescenčného proteínu - GFP v molekulovej biológii.

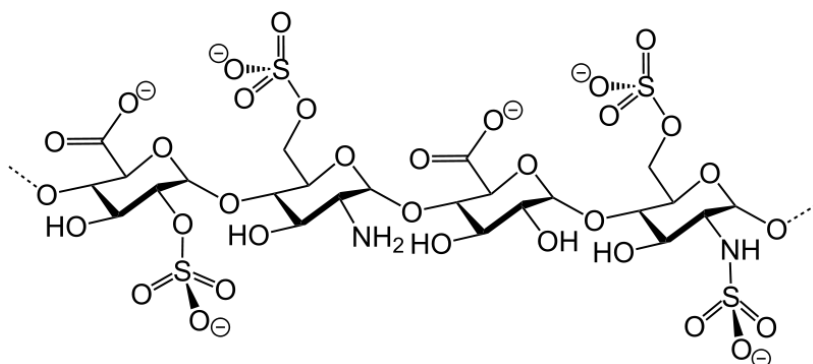
HEPARÍN, JEHO VLASTNOSTI A FUNKCIE

Štefan Levoča¹

Školiteľ: Júlia Kudláčová¹

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

Heparín je glykozaminoglykán s najvyššou hustotou negatívnych nábojov spomedzi známych biologických molekúl. V jeho štruktúre sa striedajú disacharidové podjednotky tvorené L-idurónovou kyselinou a D-glukozamínom s naviazanými sulfátovými skupinami (Obr. 1). Ako antikoagulant sa používa už celé desaťročia [1]. V poslednej dobe sa pozornosť zamerala na neantikoagulačné vlastnosti rôznych heparínových preparátov. Experimentálne a klinicky tieto neantikoagulačné vlastnosti heparínu inhibujú zápal, metastatické šírenie nádorových buniek a pomáhajú pri liečbe popálenín. Na molekulárnej úrovni heparín inhibuje funkcie, expresiu a/alebo syntézu adhézných molekúl, cytokínov, angiogénnych faktorov a komplementu [2]. V práci som sa zamerlal na niektoré z týchto účinkov. Napriek podobným antikoagulačným účinkom, tie neantikoagulačné účinky heparínu sa výrazne líšia medzi rôznymi heparínovými prípravami, lebo závisia od veľkosti molekúl, stupňa sulfatácie a od polohy sulfátových zvyškov v stavebných jednotkách. Preto sa heparíny rozdeľujú na nefrakcionovaný heparín (UFH), nízkomolekulárne heparíny (LMWH) a fondaparinux. To isté platí aj pre väčšinu bežných nežiaducich účinkov liečby heparínom. Možné nežiaduce účinky použitia sú krvácanie, osteoporóza, strata vlasov, imunitná a neimunitná heparínom indukovaná trombocytopenia [3].



Obr. 1. Štruktúra heparínu

Literatúra:

1. B. Mulloy, J. Hogwood, E. Gray: *Biologicals* 38 (2010) 459.
2. R.J. Ludwig: *Curr. Drug Discovery Technol.* 6 (2009) 281.
3. T.E. Warkentin, A. Greinacher: *Chest.* 126 (2004) 311S.



NIKOTÍNOVÉ A MUSKARÍNOVÉ RECEPTORY ACETYLCHOLÍNU

Daniela Lichancová¹

Školiteľ: Mgr. Jana Janočková¹

*¹Katedra Biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11,
04101 Košice*

Cholinergný systém je jeden z najdôležitejších a fylogeneticky najstarších nervových dráh. Cholinesterázy sú prírodné enzýmy charakterizované ich špecifickosťou k jednotlivým substrátom a inhibítorm. V ľudskom organizme sa vyskytujú dva druhy: acetylcholinesteráza a butyrylcholinesteráza [1]. Cholinergnú neurotransmisiu zabezpečujú dva typy cholinergných receptorov v oblasti mozgu a periférie v závislosti od citlivosti na nikotín alebo na muskarín. Ide o muskarínové a nikotínové receptory. Nikotínové acetylcholinové receptory tvoria skupinu ligandovo viazaných iónových kanálov v bunkovej membráne. Muskarínové acetylcholinové receptory patria do skupiny receptorov spojených s G proteínom zabezpečujúce nervové odpovede v centrálnom a periférnom nervovom systéme [2]. S poškodením cholinergného systému je spojená Alzheimerova choroba patriaca medzi vážne formy demencie a je charakterizovaná poruchou kognitívnych schopností, ktorá je spojená so stratou pamäti. Zaujímavé je, že muskarínové a nikotínové receptory nie sú pri tomto ochorení rovnako ovplyvnené. Do dnešnej doby na liečbu Alzheimerovej choroby neexistuje žiadny liek ani žiadna predčasná prevencia, avšak sú známe liečivá, ktoré znižujú rýchlosť rozvoja a zmierňujú príznaky ochorenia [3].

Táto práca je zameraná na popis štruktúry, funkcie a využitia nikotínových a muskarínových receptorov acetylcholínu. Terapia Alzheimerovej choroby sa opiera o inhibítory cholinesteráz, ktoré sú taktiež popísané v práci. Konkrétne sú to takrín, rivastigmín, donepezil a galantamín.

Literatúra:

1. J. Massoulie, J. Sussman, S. Bon, I. Stilman: Prog. Brain Res. 98 (1993) 139.
2. R. Hurst, H. Rollema, D. Bertrand: Pharmacol. Therapeut. 137 (2013) 22.
3. C. I. Wright, C. Geula, M. M. Mesulam: Ann. Neurol. 34 (1993) 373.

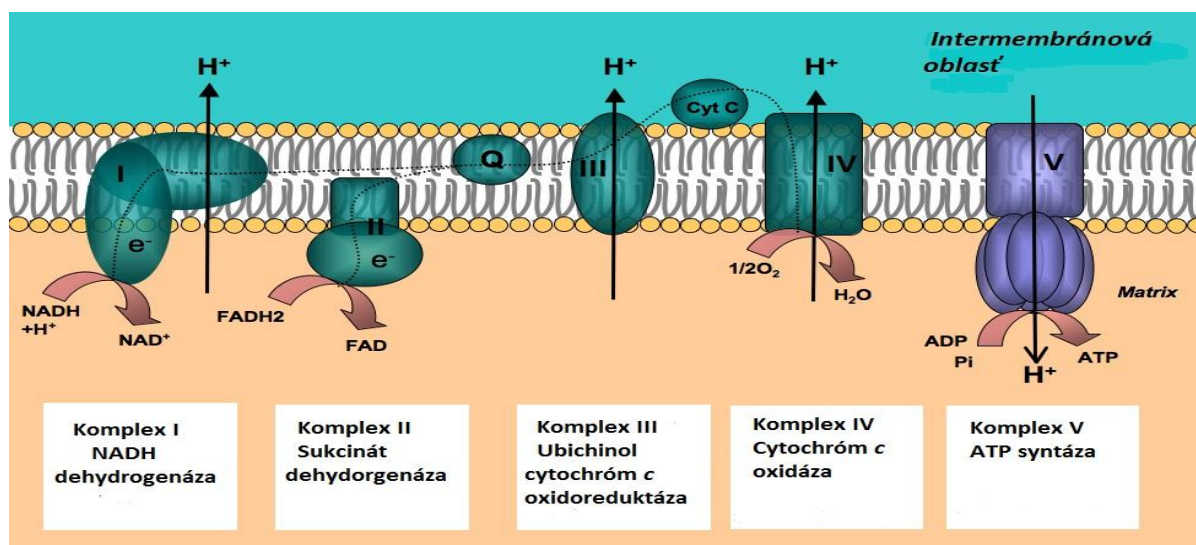
ENZÝMOVÉ KOMPLEXY DÝCHACIEHO REŤAZCA

Veronika Lysáková¹

Školiteľ: Rastislav Varhač¹

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

Dýchací reťazec je súvislý rad reakcií, ktoré prebiehajú na piatich enzýmových komplexoch nachádzajúcich sa na vnútornej membráne mitochondrie (obr.1). Každý z týchto komplexov je charakteristický svojou štruktúrou a usporiadaním podjednotiek. V membráne mitochondrie dochádza k postupnému prenosu elektrónov od NADH v komplexe I až na molekulu kyslíka na komplexe IV, kde ako produkt vzniká voda. V komplexe V sa premieňa ADP a anorganický fosfor na molekulu ATP¹. Prenos elektrónov je súčasne spojený s prenosom protónov naprieč membránou v komplexe I, III a IV. Ak dôjde k poškodeniu štruktúry akéhokoľvek enzýmu alebo narušeniu mechanizmu prenosu napríklad prostredníctvom inhibítorov, dôsledkom je nefunkčnosť celého mitochondriálneho dýchacieho reťazca. S nefunkčnosťou úzko súvisia ochorenia. Tie sú spojené predovšetkým s tvorbou reaktívnych foriem kyslíka, hlavne superoxidu v komplexe I a III.



Obr. 1. Enzýmové komplexy dýchacieho reťazca

Literatúra:

1. S.H. Ackerman, A. Tzagoloff: Progress in Nucleic Acid Research and Molecular Biology 80 (2005) 95.



A-BETA A TAU PROTEÍN V ALZHEIMEROVEJ CHOROBE

Michaela Neubellerová¹

Školiteľ: Katarína Šipošová^{1,2}

¹*Katedra biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 04154 Košice*

²*Oddelenie Biofyziky, Ústav Experimentálnej Fyziky, Slovenská Akadémia Vied,
Watsonova 47, 040 01 Košice*

Alzheimerova choroba (AD) patrí do skupiny neurodegeneratívnych ochorení a postihuje ľudí už dlhé stáročia. Charakteristickým javom je prítomnosť senilných plakov a neurofibrilárnych kľbiek v mozgu pacientov. Základnou stavebnou zložkou plakov je amyloid-beta proteín ($A\beta$) vznikajúci proteolytickým štiepením transmembránového amyloidného prekursora APP pomocou β - a γ -sekretázy. $A\beta$ pozostáva z 39-43 aminokyselín a jeho najčastejšie formy amyloidných depozitov sú $A\beta_{1-40}$ a $A\beta_{1-42}$, ktoré sa nachádzajú v centrálnom nervovom systéme u ľudí s AD [1]. Prevažnou zložkou neurofibrilárnych kľbiek je tau proteín v agregovanej forme. Tau proteín je zodpovedný za stabilizáciu mikrotubúl. Ľudský gén pre kódovanie tau proteínu sa nachádza na 17-tom chromozóme a v mozgu sa tau proteín vyskytuje v šiestich izoformách [2]. Doteraz však nie je známa interakcia medzi týmito dvoma proteínmi, ktorá vedie k ich toxickému pôsobeniu na ľudský organizmus [3]. V súčasnosti nie sú amyloidné ochorenia liečiteľné a najnovšie štúdie terapie sú zamerané na inhibíciu tvorby amyloidných agregátov $A\beta$ a tau proteínu a na liečbu neuro-zápalových procesov.

Literatúra:

1. D.J. Selkoe: Neuron 6 (1991) 487.
2. M. Goedert, M.G. Spillantini, R. Jakes, a kol: Neuron 3 (1989) 519.
3. C. Ballatore, V.M. Lee, J.Q. Trojanowski: Nature Reviews Neuroscience 8 (2007) 663.

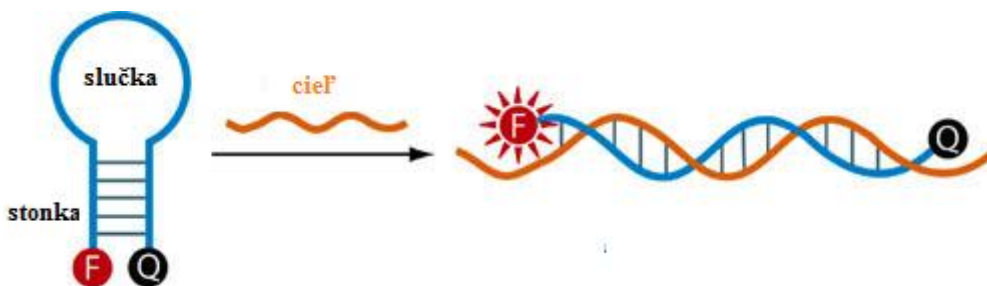
MOLEKULOVÉ MAJÁKY AKO FLUORESCENČNÉ SONDY NA DETEKCIU NUKLEOVÝCH KYSELÍN

Lenka Rozkochová¹

Školiteľ: Petra Tóthová¹

¹Katedra biochémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 16, 041 54 Košice

Molekulové majáky sú oligonukleotidové sondy so štruktúrou vlásenky, ktoré sú schopné fluorescencie v prítomnosti alebo v neprítomnosti cieľovej molekuly. Štandardné molekulové majáky obsahujú jednovláknový oligonukleotid s fluorofórom (F) a zhášačom (Q) pripojeným na opačných koncoch (obr. 1, vľavo). Centrálna sekvencia tohto nukleotidu (slučka) je komplementárna k určitej cieľovej molekule. Päť alebo šesť báz sú pripojené na každom konci oligonukleotidu (stonka) za účelom vytvorenia Watson–Crickovho párovania báz, čo núti fluorofór a silný fluorescenčný zhášač byť v tesnej blízkosti v neprítomnosti cieľovej molekuly. V tejto uzavretej konformácii, excitáciou fluorofóru nedochádza k fluorescenčnej emisii, pretože účinne zhášanie vykonáva susedný zhášač. Prítomnosť cieľovej molekuly spôsobuje hybridizáciu cieľovej molekuly s molekulovým majákom, čo vedie k otvoreniu konformácií molekulového majáka. Ako náhle sa molekulový maják hybridizuje s cieľovou molekulou, tak fluorofór a zhášač sú priestorovo oddelené (obr. 1, vpravo), čím vytvárajú silný fluorescenčný signál pre fotoexcitáciu fluorofóru¹. Molekulové majáky možno rozdeliť podľa rôznych kritérií ako napr. podľa funkčných skupín alebo štruktúry. Molekulové majáky majú v súčasnej dobe rôznorodé využitie ako napr. detekcia nukleových kyselín, biočipy, biosenzory, génové mutácie, *in vitro* RNA, taktiež sa využívajú pri výskume proteínov a pod.



Obr. 1 Štandardné molekulové majáky uzavretej (vľavo) a otvorenej (vpravo) konformácii.¹

Literatúra:

1. J. Guo, J. Ju, N.J. Turro: Anal. Bioanal. Chem. 402 (2012): 3115.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Veronika Lysáková, CHb, 3.r.:

ENZÝMOVÉ KOMPLEXY DÝCHACIEHO REŤAZCA

ved. učiteľ: RNDr. Rastislav Varhač, PhD.

2. miesto: Michaela Neubellerová, CHb, 3.r.:

A-BETA A TAU PROTEÍN V ALZHEIMEROVEJ CHOROBE

ved. učiteľ: RNDr. Katarína Šipošová

3. miesto: Lenka Rozkočová, CHb, 3.r.:

**MOLEKULOVÉ MAJÁKY AKO FLUORESCENČNÉ SONDY NA DETEKCIU
NUKLEOVÝCH KYSELÍN**

ved. učiteľ: RNDr. Petra Tóthová

3. miesto: Simona Hamadejová, CHb, 3.r.:

PRIÓNY

ved. učiteľ: RNDr. Rastislav Varhač, PhD.



ODBOR CHÉMIA

SEKCIA FYZIKÁLNA CHÉMIA

ŠTÚDIUM ELEKTROKATALYTICKEJ AKTIVITY NANOŠTRUKTUROVANÝCH POVRCHOV

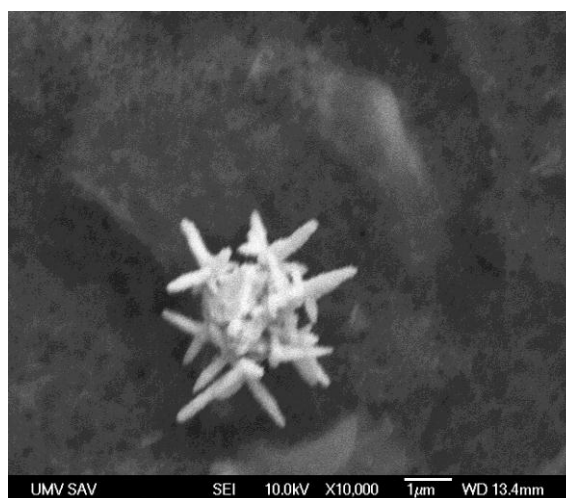
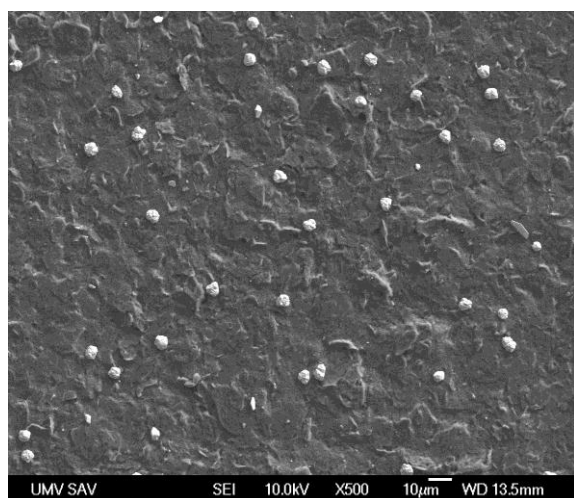
Alexandra Balintová¹

Školiteľ: Doc. RNDr. Renáta Oriňáková, PhD.¹

¹P. J. Šafárik University, Faculty of Natural Sciences, Department of Physical Chemistry,
040 01 Košice, Slovak republic

Predkladaná práca sa zaoberá štúdiom problematiky vodivých polymérnych povlakov. Snaží sa poukázať nielen na mechanizmus polymerizácie anilínu, pyrolu a tiofénu, ale dôraz sa kladie taktiež i na následné overenie elektrokatalytickej aktivity vyššie uvedených polymérov. Za účelom prípravy polymérnych aj kovových nanoštrukturovaných povlakov popisujeme i jednotlivé kroky elektródového deja pri elektrolytickom vylučovaní, ktoré súvisia s procesom nukleácie a rastu kryštálov.

Experimentálne výsledky potvrdili, že strieborné nanočastice zohrávajú významnú úlohu pri neenzymatickej elektrochemickej detekcii cholesterolu. Striebróm modifikované "SPCEs" (z angl. Screen-Printed Carbon Electrodes) preukázali lepšiu elektrokatalytickú aktivitu v porovnaní s nemodifikovanou elektródou.



Obr. 1. SEM snímky Ag modifikovaných "SPCEs"

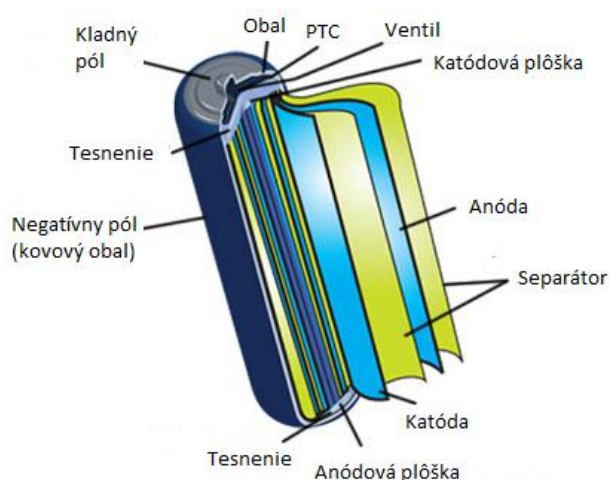
RECYKLÁCIA LI-IÓNOVÝCH BATÉRIÍ

Katarína Gamčíková¹

Školiteľ: Andrea Fedorková¹

¹Katedra fyzikálnej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 04023 Košice

S vývojom techniky v posledných rokoch stúpa aj potreba nových, energicky, cenovo a rozmerovo výhodnejších článkov. Vzhľadom na vyčerpatelnosť zdrojov zeme je potrebné nájsť vhodný materiál, ktorý by nebol pre životné prostredie natoľko škodlivý a tiež aby bol recyklovateľný. Tu nachádzajú svoje miesto lítium-iónové akumulátory, používané v malých elektrických zariadeniach a najnovšie aj elektromobiloch. Naša práca sa zaoberá recykláciou li-iónových batérií. Výskumy sa už nezaoberajú len zhodnotením kobaltu a lítia, ale aj iných novovyvinutých materiálov. Menia sa metódy recyklačných postupov s ohľadom na životné prostredie, náklady a účinnosť. Vedci vidia budúcnosť najmä v hydrometalurgických procesoch, ktoré splňajú väčšinu podmienok. V tejto oblasti sú ešte potrebné ďalšie výskumy.



Obr. 1. Štruktúra Li-ion batérie

Literatúra:

1. D. Linden, B.T. Reddy: Handbook Of Batteries by David Linden and Thomas B. Reddy, 3. Vydanie, New York: McGraw-Hill, 2002, 1200 s.
2. I. Buchmann: Battery recycling. Batteries in portable word, dostupné na webovej stránke: <http://buchmann.ca/chap15-page8.asp>, [15.4.2013].



ADHÉZIA BUNIEK NA NANOŠTRUKTUROVANÝ POVRCH

Bc. Ján Macko¹

Školiteľ: doc. RNDr. Andrej Oriňák, PhD.¹

¹*Katedra Fyzikálnej chémie, Ústav Chemických vied PF UPJŠ, Mojzesova 11, 041 54 Košice*

V úvode práce je popísaná adhézna funkcia nanoštrukturovaných povrchov, ktorú je možné použiť v separácií kancerogénnych buniek a vplyv štrukturovania povrchu a typu buniek na samotný proces adhézie. V práci sa spomína biologická stránka adhézie, membránové proteíny – integríny a ďalšie štruktúry významné pri adhézii. Vysvetľuje sa aj vplyv organizácie nanoštruktúry na adhéziu buniek a vplyv na textúry povrchu na bunkovú odpoveď a signálne cesty. V závere je popísaný a vyhodnotený priebeh a postup prípravy kovového nanoštrukturovaného povrchu, pokrytie povrchu polymérnou vrstvou a adhézie buniek kráľickej pečene na nanoštrukturovanú vrstvu polydimetylsiloxánu (PDMS).

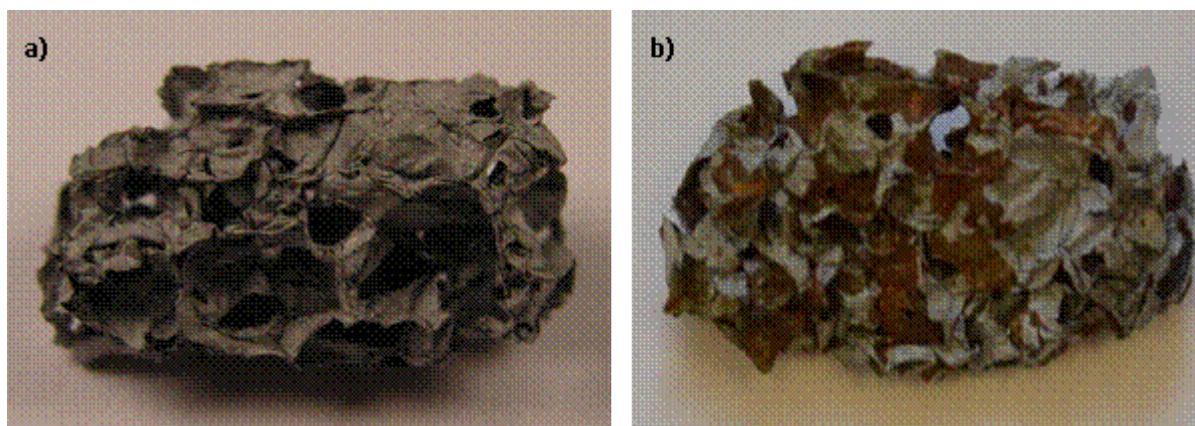
BIOLOGICKY ODBÚRATEĽNÉ KOVOVÉ MATERIÁLY

Lucia Markušová-Bučková¹

Školiteľ: Renáta Oriňáková¹

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

V súčasnosti intenzívne študované biodegradovateľné systémy ponúkajú veľké výhody v špecifických aplikáciách oproti trvalým implantátom používaným v dnešnej dobe. Tieto nové druhy implantátov, ktorých základom sú biologicky rozložiteľné kovy, ako sú horčík a železo, sa môžu prispôbiť ľudskému telu, v ktorom sú implantované a keď už nie sú potrebné, rozpustia sa¹. V tejto práci boli študované biodegradovateľné materiály na báze železa z hľadiska ich využitia ako implantátov v ortopedických aplikáciách. Železný prášok bol použitý na výrobu železných štruktúr, podobných kostnému tkanivu. Tieto celulárne štruktúry sa skúmali za účelom zistenia ich koróznej odolnosti. Biologická odbúrateľnosť týchto materiálov sa zisťovala metódou anodickej oxidácie v troch rôznych simulovaných telesných tekutinách. Degradácia prebiehala vo všetkých roztokoch rovnomerne na celom povrchu. Ďalej bude skúmaná biokompatibilita tejto štruktúry s biologickým prostredím. Čo zahŕňa testovanie toxicity a zápalovej reakcie okolitého tkaniva a tiež predvídanie správania buniek v prítomnosti degradačných produktov.



Obr. 1. Celulárna štruktúra Fe valčeka pred (a) a po (b) korózii

Literatúra:

1. A. Purnama, H. Hermawan, J. Couet, D. Mantovani: Acta Biomaterialia 6 (2010)1800.



VÝROBA ČISTÉHO VODÍKA SO SIMULTÁNNOU ELIMINÁCIOU OXIDOV UHLÍKA

Marián Mičko¹

Školiteľ: doc. RNDr. Andrej Oriňák, PhD.¹

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

V táto práca pojednáva o pyrolýznej degradácie polymérov, podmienkach optimalizácie podmienok tohto procesu a potrebných katalyzátoroch ktoré sú potrebné pre zlepšenie výťažnosti potrebných látok najmä vodíka. Produkty získane z pyrolýzy môžeme ďalej využiť ako palivo prípadne ako základné chemické zlúčeniny v chemickom priemysle. Tieto metódy využitia pyrolýzy majú význam najmä pri zhodnotení odpadov polymérneho charakteru, pričom vznikajú látky ktoré môžeme ďalej využiť. V súčasnosti sa pyrolýza využíva najmä na využitie a spracovanie odpadov na výrobu dnešných palív. No v budúcnosti má veľký význam výroba vodíka ako paliva, ktoré je ekologicky čisté. Pri pyrolýze je tiež dôležité zachytávať oxidy uhlíka ktoré vznikajú, pretože je to skleníkový plyn. Preto sa venujem i katalyzátorom, ktoré katalyzujú syntézu metanolu z oxidov uhlíka a vodíka.

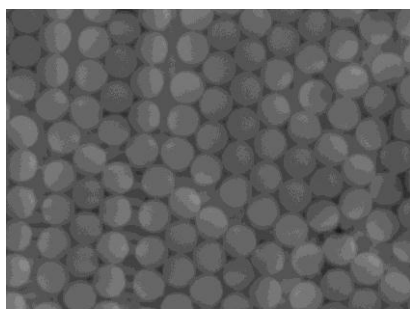
PRÍPRAVA A APLIKÁCIA STRIEBORNÝCH NANOKAVITOVÝCH SUBSTRÁTOV

Ondrej Petruš¹

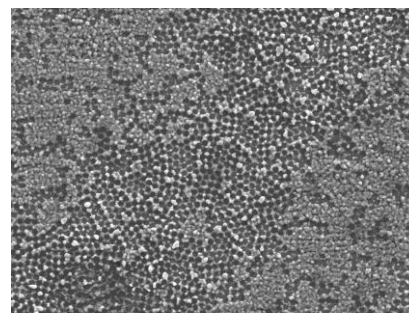
Školiteľ: Andrej Oriňák¹

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

Nanotechnológie sú v súčasnosti jednou z najrýchlejšie rozvíjajúcich sa vedných odborov nakoľko sa vyznačujú mnohými vlastnosťami ako adsorpcia, adhézia, filtrácia, a iné, ktoré makro objekty vykazujú len v malej miere [1]. Práca sa zaoberá prípravou nanoštrukturovaných substrátov s kavitami a ich charakterizáciou pomocou skenovacieho elektrónového mikroskopu (SEM) a hmotnostnej spektrometrie sekundárnych iónov (SIMS). Nanoštrukturovaný substrát s nanokavitami bol pripravený pulznou chrono charge-discharge metódou. Na pliešok z nerezovej ocele s naadsorbovanými polystyrenovými guľičkami bolo depozitované striebro z pracovného elektrolytu so zložením: 0,1M KCN; 0,1M KNO₃; 0,01AgNO₃. Vylučovací potenciál bol udržiavaný na hodnote -0,8V po dobu 5s a rozpúšťací potenciál po dobu 0,3s na hodnote -1,5V. Cyklus rozpúšťania bol opakovaný 75,100,125 krát. Priemer kavít závisí od priemeru použitých polystyrénových guľičiek a ich výška od počtu cyklov chrono charge - discharge metódy. Priemer guľičiek bol zvolený na 500nm a sledovala sa závislosť počtu cyklov od morfológie povrchu. Jedným z dôležitých faktorov je aj použitie vhodného dispergačného činidla aby sa tvorila homogénna monovrstva polystyrénových guľičiek na celej ploche pracovnej elektródy. Ako najlepšie sa ukázalo vylučovanie pri 125cykloch bez použitia dispergačného činidla, čo má za následok nízku homogenitu kavít na povrchu. Nanoštrukturované substráty s kavitami majú význam pri filtrácii a separácii buniek, zosilnenie signálu Ramanovej spektroskopie.



Obr. 5 Kavity pripravené
chronopotenciometriou so 125 cyklami a bez
prídavku dispergačného činidla



Obr. 4 PS guľičky s priemerom 500nm
naadherované na oceľovom pliešku

Literatúra:

1. Z.L. Wang, Y. Liu, Z. Zhang: *Handbook of nanophase and nanostructured materials*. New York: Kluwer Academic/Plenum, 2003, ISBN 03064674024.

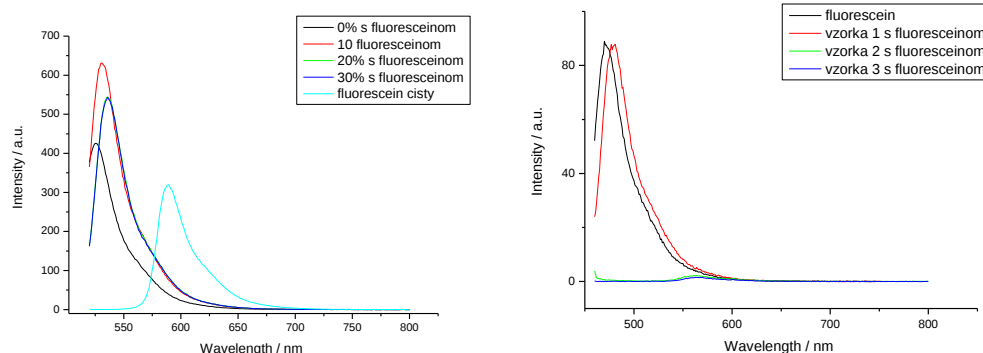
NANOMATERIÁLY S PROTINÁDOROVÝMI VLASTNOSTAMI

Ivana Smoradová¹

Školiteľ: Renáta Oriňáková¹

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

Používanie nanočastíc na prenos malých molekúl pri liečbe rakoviny je rýchlo sa rozvíjajúca oblasť výskumu. Výhody nanočastíc pri doručení liečiv zahŕňajú najmä lepšiu rozpustnosť vo vode, zlepšenie protinádorovej účinnosti a zníženie nešpecifickej toxicity. TNPs (therapeutic nanoparticles) môžu byť tvorené viacerými materiálmi, ktoré sa líšia vlastnosťami. Sú to lipidy (lipozómy), polyméry (makromolekuly, micely alebo dendrimery), vírusy (vírusy ako nanočastice), anorganické a organokovové zlúčeniny a kovy ako napríklad zlato a striebro¹. V tejto práci je vybraných niekoľko typov nanomateriálov používaných na liečbu a zobrazovanie nádorov a sú popísané ich vlastnosti. V praktickej časti sme sa zamerali na prípravu strieborných nanočastíc niekoľkými spôsobmi prípravy. Pri prvej sade roztokov sme ako reaktanty použili citrónan sodný a roztok dusičnanu strieborného. Pri druhej sade roztokov boli hlavnými východiskovými látkami glukóza a roztok dusičnanu strieborného. Po pridaní fluoresceínu boli u týchto roztokov zistené zosilnenia signálov vzhľadom k referencii, ktorou bol čistý fluoresceín pomocou fluorescenčného spektrometra.



Obr. 1 a 2 Grafické porovnanie intenzity signálu fluoresceínu a jednotlivých vzoriek

Literatúra:

1. H.Ch. Huang, S.B. Gaurav Sharma, S.K. Dey, K. Rege: Journal of Controlled Release, 155 (2011) 344.

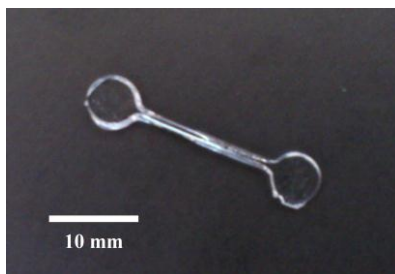
PRÍPRAVA HYDROGÉLOVEJ FORMY PRE VYTVORENIE MIKROFLUIDNÉHO ZARIADENIA

Patrik Straňák¹

Školiteľ: doc. RNDr. Andrej Oriňák PhD.¹

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

V súčasnosti prevláda trend miniaturizovania systémov vo väčšine vedeckých disciplín. Táto tendencia bola príčinou vytvorenia mikrofluidných zariadení nazývaných „Lab on a chip“, kde na jednom zariadení prebiehajú rôzne analytické operácie pri použití malého množstva analytu. Práca je venovaná mikrofluidnému zariadeniu, jeho zloženiu, príprave, funkciám a operáciám na ňom prevedených ako aj možnostiam integrácie funkčných nanoštrukturovaných povrchov do vytvorených mikrofluidných kanálikov pre zosilnenie signálu, detekčnú alebo separačnú funkciu. V experimentálnej časti sme sa zamerali na nový postup prípravy mikrofluidného zariadenia použitím hydrogélovej formy metódou UV litografie. Hydrogély ponúkajú široké použitie v biomedicínskych aplikáciách, tkanivovom inžinierstve a biosenzoroch, no ešte nikdy sa nevyužili ako formy pre modelovanie. V tejto technike sa používa polyetylén glykol-diakrylátový hydrogél, ktorý vystupuje ako fotorezist a súčasne ako forma pri odlievaní polydimetylsiloxánu [1].



Obr. 1. Vytvorená hydrogélová polyetylén glykol-diakrylátová forma.

Vytvrdený polydimetylsiloxán sa v budúcnosti použije ako základný materiál pre výrobu mikrofluidného zariadenia, ktoré má slúžiť pre neskoršiu implementáciu funkčných nanoštrukturovaných substrátov do mikrofluidného systému.

Literatúra:

1. G.M. Kim, J.H. Choi: J. Micromech. Microeng. 22(2012)15017.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Lucia Markušová-Bučková, CHb, 2.r.:

BIOLOGICKY ODBÚRATEĽNÉ KOVOVÉ MATERIÁLY

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

2. miesto: Ivana Smoradová, CHb, 3.r.

NANOMATERIÁLY S PROTI NÁDOROVÝMI VLASTNOSTAMI

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

3. miesto: Ondrej Petruš, CHb, 3.r.:

PRÍPRAVA A APLIKÁCIA STRIEBORNÝCH NANOKAVITOVÝCH SUBSTRÁTOV

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



ODBOR CHÉMIA

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA I

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA II



HOMONUKLEÁRNA KORELOVANÁ NMR SPEKTROSKOPIA - NOESY

Jozef Balina¹

Školiteľ: Mária Vilková²

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

²*Laboratórium NMR spektroskopie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 04154 Košice*

Náplňou tejto práce je rešerš dostupných zdrojov o NOE spektroskopii spojená s praktickou aplikáciou získaných poznatkov pri štúdiu a určení štruktúry 9-[(E)-2-(3-nitrofenyl)etenyl]akridínu. V teoretickej časti stručne opisuje fyzikálnu podstatu magnetickej rezonancie a javu NOE, zaoberá sa jeho využitím v NMR spektroskopii pri určovaní štruktúry látok a zároveň poskytuje prehľad klasických aj novších variantov experimentov používaných v praxi. V experimentálnej časti sa zaoberá praktickými aspektmi pri práci s NMR spektrometrom, obracia pozornosť na správne zvolenie parametrov merania a venuje sa aj interpretácii získaných výsledkov. Táto práca má predovšetkým poskytnúť čitateľovi teoretickú informáciu o základoch NOE a jeho ďalšom možnom využití. Zároveň je jedinou literatúrou o danej tematike v slovenskom jazyku, a teda môže potenciálne slúžiť aj ako študijný materiál.

Literatúra:

1. Claridge, Timothy D. W. High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry. 2nd edition. Oxford: Elsevier, 2009, 384 p, ISBN 978-0-08-054628-5.

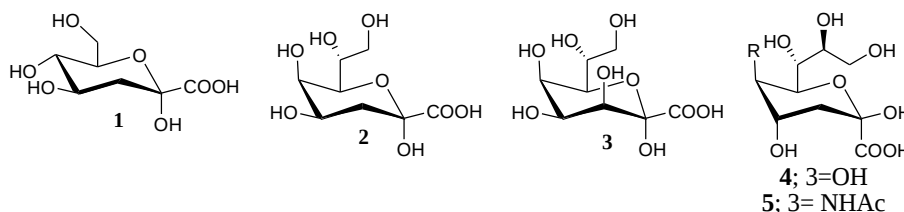
ŠTÚDIUM OXIDAČNÉHO ŠTIEPENIA C=C DVOJITEJ VÄZBY SUBSTRÁTOV VYCHÁDZAJÚCICH Z KYSELINY ŠIKIMOVEJ PRI SYNTÉZE 3-DEOXY-2-ULOZONOVÝCH KYSELÍN

Valerián Čorňák¹

Školiteľ: Mgr. Miroslav Psotka¹

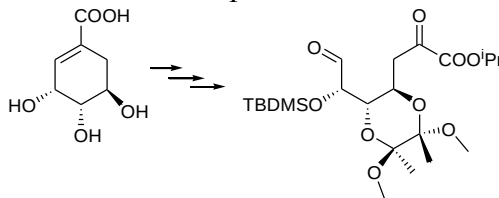
Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesová 11, 041 54 Košice – Staré Mesto

Najznámejšími zástupcami podskupiny 3-deoxy-2-ulozonových kyselín sú DAH (kyselina 3-deoxy-D-arabino-hept-2-ulozonová; **1**), ktorá je kľúčovým prekursorom biosyntézy aromatických AMK v rastlinách a baktériách (Shikimic acid pathway). KDO (kyselina 3-deoxy-D-manno-okt-2-ulozonová; **2**) a KO (kyselina D-glycero-D-talo-okt-2-ulozonová; **3**) sú hlavnou zložkou lipolysacharidov vyskytujúcich sa na povrchu všetkých Gram-negatívnych baktérii. KDN (kyselina 3-deoxy-D-glycero-D-galakto-non-2-ulozonová; **4**) sa nachádza na nerudujúcom konci polysialoglykoproteínov (PSGP), kde chráni oligopolysialylového reťazce pred exosialidázami. NANA (kyselina N-acetyl-neuramínová; Neu5Ac; **5**) patrí medzi rozsiahlu skupinu aminoulozonových kyselín (sialových kyselín), ktoré sa nachádzajú na terminálnej pozícii glykoproteínov, glykolipidov a oligosacharidov.^{1,2,3}



Obr. 1: Štruktúry ulosónových kyselín

Cieľom tejto práce bolo štúdium oxidačného štiepenia C=C dvojitej väzby substrátov odvodených od kyseliny šikimovej pri syntéze DAH. Zamerali sme sa na vplyv chrániacich funkčných skupín na priebeh oxidačného štiepenia.



Obr. 2: Schematické znázornenie cieľa práce

Literatúra:

1. D.J. Wardrop, Z. Wimming: Tetrahedron Lett. 43 (2002) 5389.
2. A. Dondoni, A. Marra, P. Merino: J.Am.Chem.Soc. 116 (1994) 3324.
3. D. Crestia, C. Demuyck, J. Bolte: Tetrahedron 60 (2004) 2417.



VYUŽITIE COSY NMR A JEHO MODIFIKÁCIÍ PRI STANOVENÍ ŠTRUKTÚR ORGANICKÝCH LÁTOK

Juraj Ferko¹

Školiteľ: Mária Vilková²

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

²Laboratórium NMR spektroskopie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Moyzesova 11, 04154 Košice

Základným cieľom tejto práce je podať prehľad dostupných informácií najmä zahraničnej literatúry o homonukleárnej korelovanej spektroskopii. V úvode sa stručne venuje základným princípom 2D NMR experimentov. V ďalších častiach sa venuje teoretickému opisu základného COSY experimentu ako aj niektorým variantom tejto NMR techniky (DQF COSY, E. COSY, 1D a 2D TOCSY). Snaží sa poukázať na základné výhody príslušných experimentov, ktoré v konečnom dôsledku napomáhajú pri definitívnom určení štruktúry neznámej zlúčeniny. Samozrejme poukazuje aj na obmedzenie pri používaní jednotlivých experimentov. Experimentálna časť sa venuje syntéze zlúčeniny 9-[(E)-2-(3-nitrofenyl)etenyl]akridínu, ktorá bola použitá na demonštráciu teoretických poznatkov o homonukleárnej korelovanej spektroskopii.

Literatúra:

1. Claridge, Timothy D. W. High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry. 2nd edition. Oxford: Elsevier, 2009. 384 p. ISBN 978-0-08-054628-5

IZOMERIZÁCIA A OTVORENIE KRUHU PRODUKTOV 1-METOXYSPIROINDOLÉNIOVÉHO IÓNU S GRIGNARDOVÝMI ČINIDLAMI

Gabriela Gönciová¹

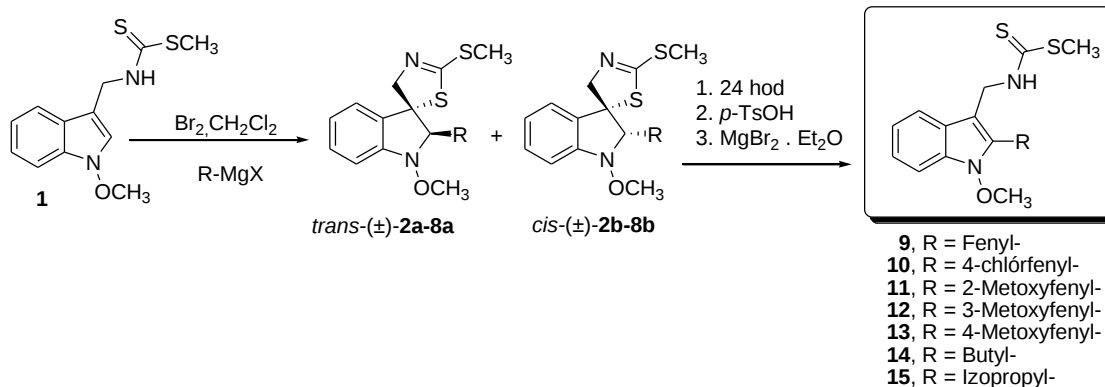
Školiteľ: Mariana Budovská¹

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

Indolové fytoalexíny sú jednou zo skupín prírodných látok, ktoré sú produkované rastlinami čeľade *Kapustovité*. Vďaka poznatkom o epidemiologicky potvrdených protinádorových účinkoch kapustovitej zeleniny je potrebné skúmať syntetické prístupy k týmto látkam a ich analógom¹. Predkladaná práca je zameraná na štúdium optimalizácie reakčných podmienok spirocyklizačných reakcií 1-metoxyspirobrasinínu so siedmimi Grignardovými činidlami. Pri syntéze 2-aryl a 2-alkylanalógov 1-metoxyspirobrasinolmetyléru **2-8** brómom iniciovanou spirocyklizáciou fytoalexínu 1-metoxyspirobrasinínu (**1**) boli použité optimalizované reakčné podmienky: 5 ekvivalentov Grignardovho činidla, 10 ekvivalentov trietylaminu, laboratórna teplota a reakčný čas 5 minút. V prípade cyklizácie 1-metoxyspirobrasinínu (**1**) s (4-chlórfenyl)magnéziumbromidom bolo potrebné použiť CuCl (0,5 ekv.) ako aditívum.

Pripravené 2-aryl a 2-alkylanalógy 1-metoxyspirobrasinolmetyléru **2-8** boli použité do reakcie s Lewisovou (MgBr_2) a Brönstedtovou kyselinou ($p\text{-TsOH}$) za účelom štúdia otvorenia spirocyklického kruhu a získania siedmich 2-substituovaných derivátov 1-metoxyspirobrasinínu **9-15**.

Novopripravené produkty boli poskytnuté na testovanie protinádorovej aktivity na ľudských nádorových bunkách leukémie pľúc, prsníka, krčka maternice. Syntetizované zlúčeniny nepreukázali významnú antiproliferačnú aktivitu na žiadnej zo skúmaných rakovinových bunkových línií.



Obr. 1: Syntéza 2-aryl a 2-alkylanalógov 1-metoxyspirobrasinolmetyléru a 1-metoxyspirobrasinínu

Literatúra:

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

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA CHIRÁLNYCH OXAZOLIDINÓNOV AKO STAVEBNÝCH TEMPLÁTOV PRE PRÍPRAVU *ENT*-JASPÍNU B A JEHO 4-*EPI*-ANALÓGU

Bc. Dominika Jacková¹

Školiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.¹

¹Katedra organickej chémie, Ústav chemických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Jaspín B (**1**),¹ prírodný anhydrofytosfingozín izolovaný v roku 2002 dvomi nezávislými skupinami z morských hubiek rodu *Pachastrissa* a *Jaspis* sa vďaka svojej pozoruhodnej biologickej aktivite spolu so svojim analógmi stal predmetom záujmu mnohých syntetických chemikov.¹ Cieľom práce bolo vypracovanie stereoselektívnej syntetickej cesty vedúcej k chirálnym oxazolidinónom **3** a **4**, ktoré predstavujú prekursor enantioméru jaspínu B (*ent*-**1**) a jeho 4-*epi*-analógu **2** s využitím D-xylózy ako východiskovej látky. Kľúčovým krokom syntetickej stratégie bol Overmanov prešmyk alyltrichlóracetimidátu **9** na trichlóracetamidy **5**, **6** a aza-Claisenov prešmyk tiokyanátu **10** na izotiokyanáty **7** a **8**, prostredníctvom ktorých bolo zabudované do molekuly nové stereogénne centrum s dusíkom.

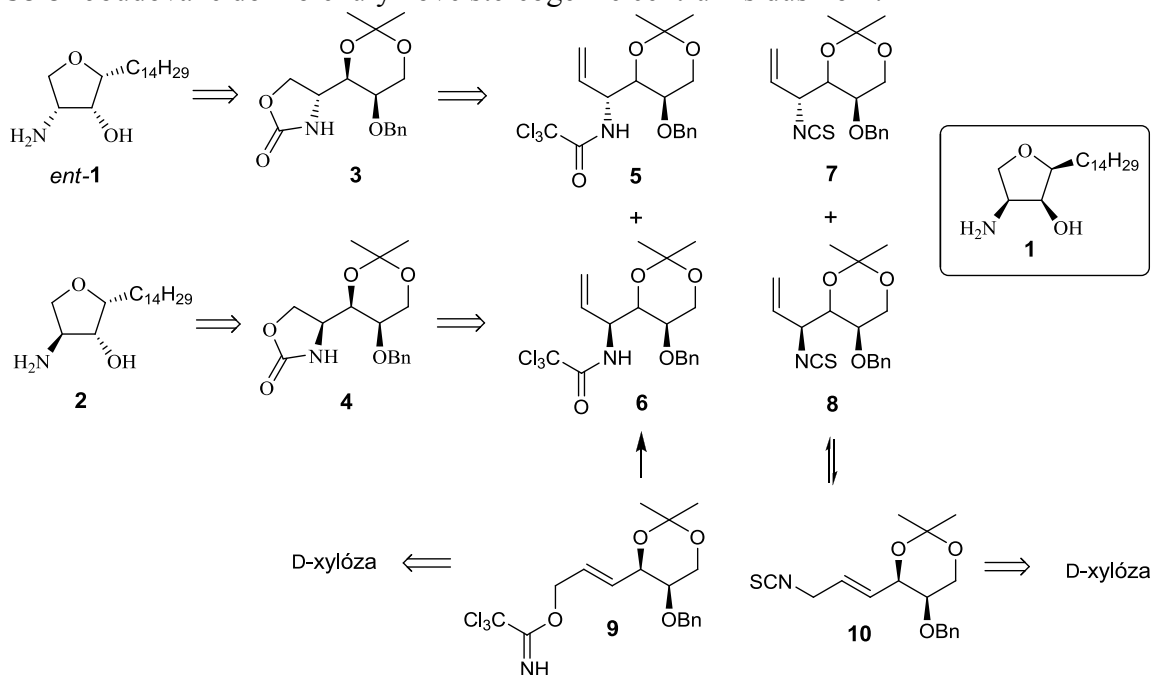


Schéma 1. Syntetický plán prípravy chirálnych oxazolidinónov **3** a **4**.

Literatúra:

1. E. Abraham, S. G. Davies, P. M. Roberts, A. J. Russell, J. E. Thomson: *Tetrahedron: Asymmetry* 19 (2008) 1027 a práce tam citované.

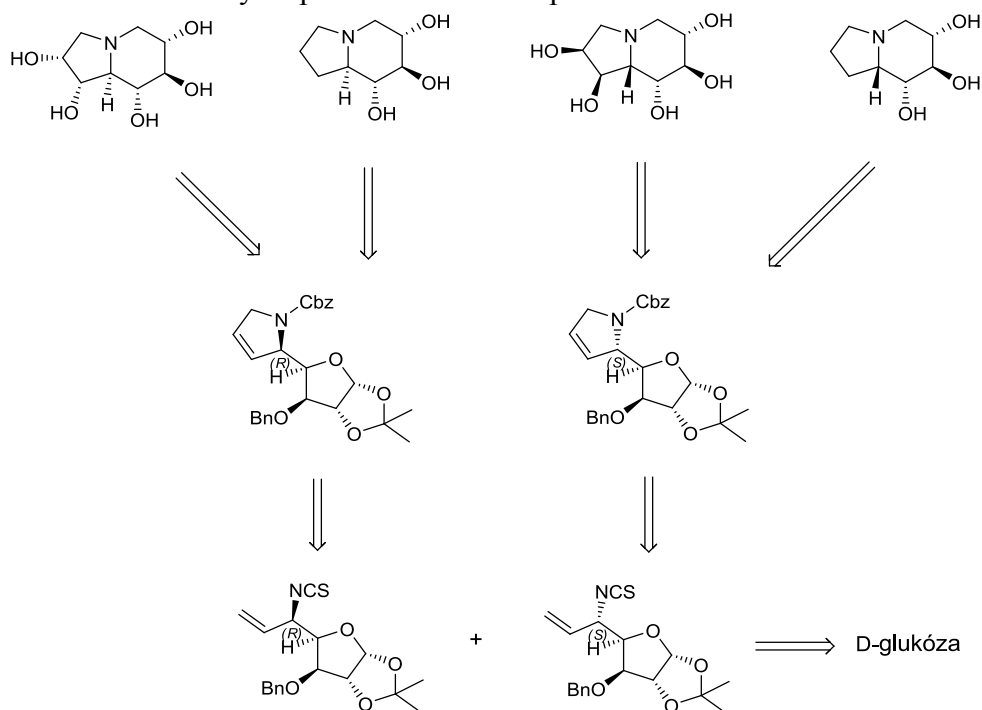
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POLYHYDROXYLOVANÝCH IMINOSACHARIDOV

Dávid Jáger¹

Školiteľ: Ján Elečko¹

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

Polyhydroxylované deriváty heterocyklov obsahujúcich dusík sú inhibítormi rôznych glykozidáz. Kvôli týmto vlastnostiam sa tieto iminosacharidy dajú využiť pri liečbe rakoviny, cukrovky a pri liečbe niektorých lyzozomálnych ochorení.¹ Do tejto triedy zlúčenín patrí nojirimycín a 1-deoxynojirimycín, a od nich odvodené bicyckické zlúčeniny, ako kastanospermín a 1-deoxykastanospermín.² Práca sa zaoberá stereoselektívnou syntézou 1-deoxykastanospermínu a ďalších polyhydroxylovaných indolizidínov, vychádzajúc z D-glukózy. Rozhodujúcim krokom syntéz je [3,3]-sigmatropný aza-Claisenov prešmyk alytiokyanátov na izotiokyanáty. Využitím týchto prešmykov sa zavedie do sacharidových fragmentov stereoselektívnym spôsobom aminoskupina.



Literatúra:

1. N. Asano, R.J. Nash, R.J. Molyneux, G.W.J. Fleet: Tetrahedron:Asymmetry 11 (2000) 1645.
2. E.B. de Melo, A. da S. Gomes, I. Carvalho: Tetrahedron 62 (2006) 10277.

INHIBÍTORY ACETYLCHOLÍNESTERÁZY

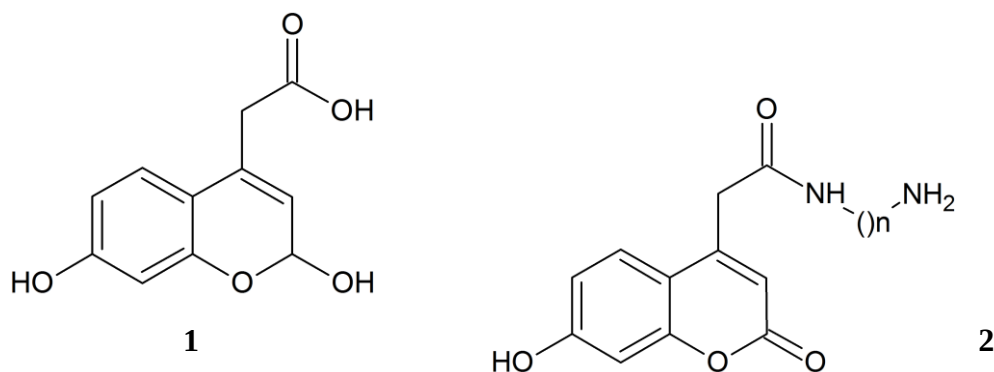
Lukáš Medvid¹

Školiteľ: Slávka Hamuláková¹

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

Alzheimerova choroba (AD) je progresívne neurodegeneratívne ochorenie, pre ktoré je charakteristická strata pamäte a intelektuálnych funkcií.¹ Rada odborníkov predpokladá multifaktoriálne príčiny vzniku tohto ochorenia. Medzi známe deje súvisiace s rozvojom Alzheimerovej choroby patrí vznik agregácie a ukladania beta-amyloidu, vznik a ukladanie abnormálne fosforylovaného proteínu tau.² Ďalšie patogenetické faktory ako, hromadenie kovových iónov v CNS, zlyhanie mitochondriálnych funkcií a pokles energetického metabolizmu v mozgovom tkanive úzko súvisia so vznikom voľných radikálov a oxidačného stresu. Vzhľadom na vysokú finančnú náročnosť farmaceutického výskumu, na vývoj nových liečiv sa využívajú už známe farmakofóry, ktorých vhodnou derivatizáciou je možno ich biologickú účinnosť výrazne zvýšiť resp. znížiť toxicitu.

V našej práci sme sa zamerali na syntézu nových cholinesterázových inhibítorov **2**, ktoré by boli schopné ovplyvniť niekoľko cieľov neurotoxickej kaskády AD. Ako základný syntón syntézy sme použili kyselinu (7-hydroxy-2-oxo-2H-4-chromenyl)octovú (**1**).



Obr. 1. Kyselina (7-hydroxy-2-oxo-2H-4-chromenyl)octová (**1**); N1-(n-aminoalkyl)-2-(7-hydroxy-2-oxo-2H-4-chrom-enyl) acetamidy, n = 6,7,8 (**2**)

Literatúra:

1. F. Koukolík, R. Jiráček: Alzheimerová nemoc a další demence. Grada Publishing, Praha, 1998, 60 s. ISBN 80-7169-615-3.
2. D. Muñoz-Torrero: Curr. Med. Chem. 15 (2008) 2433.

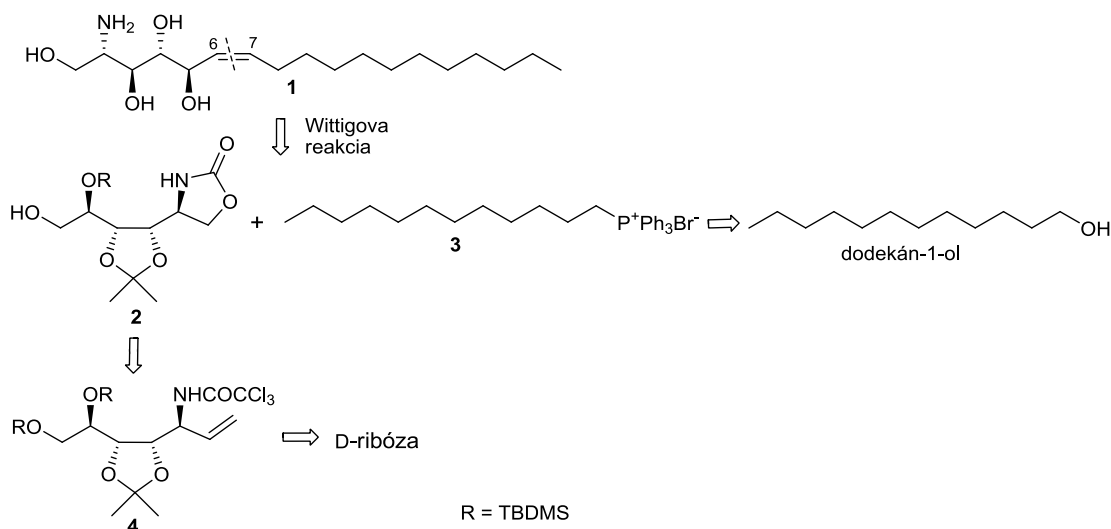
STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POLÁRNEJ ČASTI (2S,3S,4R,5R,6Z)-2-AMINOOKTADEC-6-ÉN-1,3,4,5-TETRAOLU

Ivana Némethová¹

Školiteľ: RNDr. Kvetoslava Pomikalová¹

¹Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Ústav chemických vied, Katedra organickej chémie, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Predkladaná práca popisuje syntetický prístup k (2S,3S,4R,5R,6Z)-2-aminooktadec-6-én-1,3,4,5-tetraolu **1**, fytosfingozínu, ktorý je súčasťou prírodného cerebrozidu izolovaného z rastlín čeľade *Euphorbiaceae*.¹ Vychádzajúc z funkcionalizovaného derivátu **4**,² odvodeného z D-ribózy, bol pripravený alkohol **2**, reprezentujúci polárnu časť fytosfingozínu **1**. Rovnako bol syntetizovaný aj nepolárny fragment spomínaného fytosfingozínu **1** – fosfóniová soľ **3**, vychádzajúc z komerčne dostupného dodekán-1-olu. Po oxidačnej transformácii derivátu **2** na aldehyd, bude ten následne Wittigovou reakciou s lipofilným segmentom **3** modifikovaný na cieľovú molekulu fytosfingozínu **1** v chránenej forme so (Z)-konfigurovanou dvojitou väzbou medzi uhlíkmi C-6 a C-7. Konštrukcia fytosfingozínu **1** dáva možnosť prípravy nových typov cerebrozidov, zaujímavých pre svoj biologický potenciál, ale aj pre objasnenie ich biochemických funkcií v živých organizmoch.



Obr. 1. Retrosyntéza prípravy fytosfingozínu **1**

Literatúra:

1. F. Cateni, M. Zacchigna, J. Zilic, G. Di Luca: *Helv. Chim. Acta* 90 (2007) 282 a práce tam citované.
2. M. Martinková, J. Gonda, K. Pomikalová, J. Kožišek, J. Kuchár: *Carbohydr. Res.* 346 (2011) 1728.

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA PREKURZORA HOMOSALINOSPORAMIDU A

Bc. Patrik Olekšák¹

Školiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.¹

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

Salinosporamidu A je prírodná látka prvýkrát izolovaná z morských baktérií *Salinospora tropica*. Táto látka preukazuje značnú *in vitro* cytotoxicitu na mnohé línie rakovinových buniek.¹ Takisto bola dokázaná podobná biologická aktivita mnohých či už prírodných alebo syntetických analógov salinosporamidu A.² V našej práci sme študovali syntézu zlúčenín **1** a **2**, prekursorov pre prípravu homosalinosporamidu A **3**, ktorý je homológom salinosporamidu A. Naša syntéza vychádzala z D-arabínózy a D-xylózy a kľúčovými krokmi syntézy boli [3,3]-sigmatropné prešmyky trichlóracetimidátu **4** na zlúčeninu **2** a tiokynátu **5** na látku **1**. Syntóny **4** a **5** boli pripravené z alylalkoholov **6**, ktoré sme získali oxidáciou ketónov **7**. Zmes ketónov **7** bola pripravená viacerými krokmi z D-xylózy cez diol **8**, ako aj z D-arabínózy cez syntón **9**.

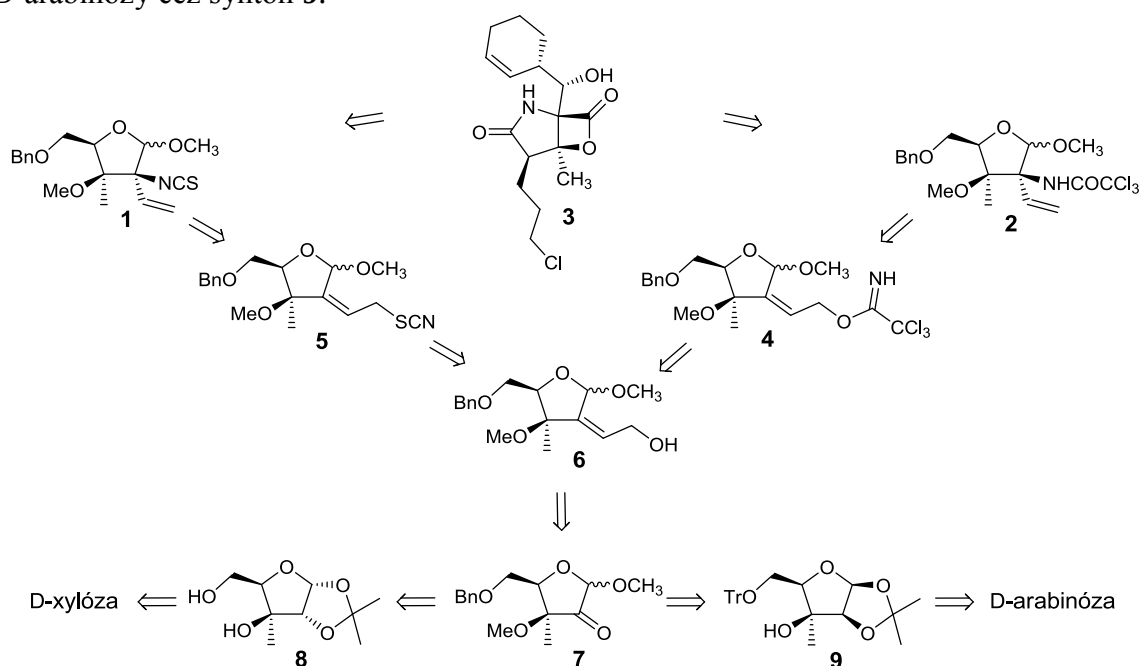


Schéma 1. Rertosyntetická analýza prípravy **3** z D-arabínózy a D-xylózy.

Literatúra:

1. J. Barbion, G. Sorin, M. Slekti, E. Kellenberger, R. Baati, S. Santoro, F. Himo, A. Pancrazi, M.I. Lannou, J. Ardisson: Tetrahedron 68 (2012) 6504.
2. B.C. Potts, K.S. Lam: Maine. Drugs 8 (2010) 835.

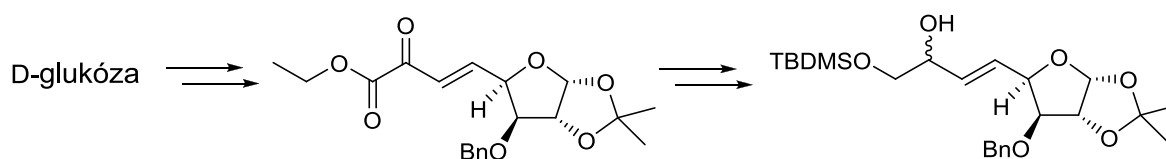
SACHARIDOVÉ MIMETIKÁ

Michael Široký¹

Školiteľ: Ján Elečko¹

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

Množstvo zápalových ochorení, rakovina či HIV sú spôsobené patogénnymi procesmi, ktoré prebiehajú na povrchu buniek¹. Sacharidové mimetiká sú liečivá, ktoré sú aktívne práve pri týchto exocelulárnach mechanizmoch adhézie tým, že svojou štruktúrou napodobňujú sacharidy na povrchu buniek, prostredníctvom ktorých vytvárajú patogény väzbu s cieľovým tkanivom, alebo pôsobia ako inhibítory enzýmov, napr. glukozidáz.² Táto práca pojednáva o mechanizme účinku a spôsoboch syntézy glykomimetík. Cieľom tejto práce bola tiež syntéza priameho prekursora 1-deoxykastanosperminu, iminocukru, ktorý je inhibuje α -glykozidázy. Ako východisková látka bola použitá D-glukóza, ktorá predstavuje templát s požadovanou stereochemiou. Z nej bol pripravený α,β -nenasýtený ketoester, na ktorom sa uskutočnilo niekoľko redukcií, silylácia primárneho alkoholu silylchloridom alebo triflátom v rôznych rozpúšťadlách a použitím rozličných báz.



Literatúra:

1. B. Ernst, J.L. Magnani: Nature Reviews Drug Discovery 8 (2009) 661.
2. E. Fadda, R.J. Woods: Drug discovery today 15 (2010) 596.

VYUŽITIE L-ARABINÓZY AKO ZDROJA CHIRALITY PRE STEREOSELEKTÍVNU SYNTÉZU FYTOSFINGOZÍNŮV

Zuzana Švajleninová¹

Školiteľ: Doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.¹

¹Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Ústav chemickej vied, Katedra organickej chémie, Moyzesova 11, 040 01 Košice

Cieľom práce je využitie L-arabinózy ako východiskového „chiral pool“ pre prípravu pokročilého syntónu **2** (Schéma 1), obsahujúceho dve z troch stereogénnych centier s požadovanou konfiguráciou, pre stereoselektívnu syntézu prírodných aj neprírodných sfingoidných báz patriacich do skupiny fytosfingozínov.^{1,2} Modifikáciou L-arabinózy cez chránenie jej hydroxylových skupín bol pripravený derivát **4**. Jeho transformáciou prostredníctvom oxidačno-redukčného protokolu bola realizovaná inverzia konfigurácie na uhlíku C-3 u **4**, ktorá poskytla furanózu **3** ako jediný produkt reakčnej sekvencie s L-lyxo-konfiguráciou. Systémom protekcie a deprotekcie bola **3** prevedená na vhodne chránený stavebný blok **2**, ktorý bude využitý ako štartujúci templát pre prípravu **1** a jeho analógov.

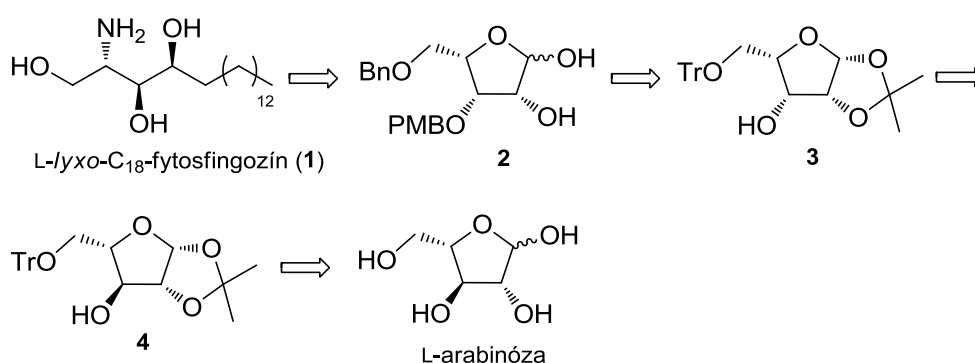


Schéma 1. Retrosyntéza prípravy stavebného syntónu **2**.

Literatúra:

1. J.A.Morales-Serna, J. Llaveria, Y. Díaz, I.M. Matheu, S. Castellón: Curr. Org. Chem. 14 (2010) 2483 a práce tam citované.
2. A.R. Howell, A.J. Ndakala: Curr. Org. Chem. 6 (2002) 365 a práce tam citované.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA I.:

1. miesto: Patrik Olekšák, OCHm, 2.r.

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA PREKURZORA HOMOSALINOSPORAMIDU A
ved. učiteľ: prof. RNDr. Jozef Gonda, DrSc.

2. miesto: Ivana Némethová, CHb, 3.r.

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA POLÁRNEJ ČASTI
(2S,3S,4R,5R,6Z)-2-AMINOOKTADEC-6-ÉN-1,3,4,5-TETRAOLU
ved. učiteľ: RNDr. Kvetoslava Pomikalová

3. miesto: Juraj Ferko, BCHb, 3.r.:

VYUŽITIE COSY NMR A JEHO MODIFIKÁCII PRI STANOVENÍ ŠTRUKTÚR
ORGANICKÝCH LÁTOK
ved. učiteľ: RNDr. Mária Vilková, PhD.

SEKCIA ORGANICKÁ CHÉMIA II.:

1. miesto: Dominika Jacková, OCHm, 2.r.:

STEREOSELEKTÍVNA SYNTÉZA CHIRÁLNYCH OXAZOLIDINÓNOV AKO
STAVEBNÝCH TEMPLÁTOV PRE PRÍPRAVU ENT-JASPÍNU B A JEHO 4-EPI-
ANALÓGU
ved. učiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.

2. miesto: Gabriela Gönciová, OCHm, 2.r.

IZOMERIZÁCIA A OTVORENIE KRUHU PRODUKTOV 1-
METOXYSPIROINDOLENÍNIOVÉHO IÓNU S GRIGNARDOVÝMI ČINIDLAMI
ved. učiteľ: RNDr. Mariana Budovská, PhD.

3. miesto: Zuzana Švajleninová, CHb, 3.r.

VYUŽITIE L-ARABINÓZY AKO ZDROJA CHIRALITY PRE STEREOSELEKTÍVNU
SYNTÉZU FYTOSFINGOZÍNOV
ved. učiteľ: doc. RNDr. Miroslava Martinková, PhD.



ODBOR MATEMATIKA

SEKCIA MATEMATIKA A DIDAKTIKA MATEMATIKY



KONZERVATÍVNE GRAFY

Bc. Martin Bilička¹

Školiteľ: doc. RNDr. Jaroslav Ivančo, CSc.¹

¹*Ústav matematických vied PF UPJŠ, Jesenná 5, Košice*

Graf G s q hranami sa nazýva konzervatívny ak jeho hrany môžeme orientovať a ohodnotiť celými číslami $1, 2, \dots, q$ tak, že pre každý vrchol platí, že súčet ohodnotení hrán vstupujúcich do vrchola sa rovná súčtu ohodnotení hrán z neho vystupujúcich.

Nech $\xi : E(H) \rightarrow \mathbb{N}$, kde H je nejaký jednoduchý graf. Multigraf získaný z grafu H tak, že každú jeho hranu uv nahradíme $\xi(uv)$ paralelnými hranami spájajúcimi vrcholy u a v budeme označovať ${}^{\xi}H$. V tejto práci sa budeme snažiť zovšeobecniť pojem konzervatívny graf pre takéto grafy.

Literatúra

1. D. W. Bange, A. E. Barkauskas, P. J. Slater: J. Graph Theory 4 (1980) 81.
2. Ľ. Bezegová, J. Ivančo: Discrete Mathematics 311 (2011) 2428.
3. H. Fleischner: Eulerian Graphs and Related Topics. North-Holland, Amsterdam, 1990.
4. N. Hartsfield, G. Ringel: Pearls in Graph Theory. Academic Press, Inc., San Diego, 1990.
5. T. Skolem: Math. Scand. 5 (1957) 57.



KVÁZISYMETRICKÉ POLYNÓMY

Veronika Fehérová¹

Školiteľ: Miroslav Ploščica¹

¹*Ústav matematických vied PF UPJŠ, Jesenná 5, Košice*

V tejto práci sa zaoberáme G -symetrickými polynómami, t.j. polynómami invariantnými voči permutáciám premenných z danej grupy G . Cieľom je nájsť vhodnú malú množinu G -symetrických polynómov, pomocou ktorých sa dajú vyjadriť všetky ostatné G -symetrické polynómy. Skúmame prípady, kedy G je alternujúca grupa (na ľubovoľnej veľkej množine) a tiež keď G je tranzitívna na 4-prvkovej množine. Výsledky majú podobný charakter ako veta o symetrických polynómoch.



OPTIMALIZÁCIA VÁHY GRAFU

Andrej Gajdoš¹

Školiteľ: Mirko Horňák¹

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

Táto práca sa zaoberá optimalizáciou váhy grafu. Váha hrany uv je definovaná ako súčet stupňov vrcholov u a v . Váha $w(G)$ grafu G je minimum z váh všetkých hrán v tomto grafe. Výskum bol zameraný na planárne grafy. Nech G je graf s n vrcholmi a m hranami. Hustota $\rho(G)$ grafu G je definovaná ako $\rho(G) = \frac{n}{m}$. Nech $\mathcal{T}_3(n, m)$ je množina všetkých planárnych grafov s n vrcholmi a m hranami. Položme $w(\mathcal{T}_3, n, m) = \max\{w(G) : G \in \mathcal{T}_3(n, m)\}$. V tejto práci je dokázané, že $w(\mathcal{T}_3, n, m) < \frac{9\rho(G)-12}{\rho(G)-2}$. Pomocou konštrukcie je zdôvodnené, že táto hranica je blízka k najlepšej možnej.



MONITOROVANIE KOMUNIKÁCIE V SIEŤACH

Andrea Gencová¹

Školiteľ: Doc. RNDr. Gabriel Semanišin, PhD.¹

¹Ústav informatiky, Jesenná 5, Košice

Práca sa zaoberá problémom zovšeobecneného vrcholového pokrytia grafu, ktorý je motivovaný reálnym problémom z oblasti kryptológie (viď [3]) a jeho model a základné vlastnosti boli popísané v [1], [2] a [4]. Spomínaný problém k -cestného vrcholového pokrytia spočíva v nájdení minimálnej množiny, ktorá má neprázdny prienik s každou cestou na k vrcholoch v grafe, ktorý modeluje skúmanú komunikačnú štruktúru. Jadrom našej práce sú presné výsledky a intervalové odhady veľkosti pokrývajúcej množiny vo vybraných triedach grafov.

Literatúra

1. B. Brešar, F. Kardoš, J. Katrenič, G. Semanišin: Discrete Applied Mathematics, 159 (2011) 1189.
2. J. Tu, W. Zhou: Theoretical Computer Science 412 (2011) 7044.
3. M. Novotný: Proceedings of WISTP 2010, Lecture Notes in Computer Science 6033 (2010) 106.
4. H. B. Acharya, T. Choi, R. A. Bazzi, M. G. Gouda: The K -observer problem in computer networks.



ROZVÍJANIE TVORIVOSTI PROSTREDNÍCTVOM RIEŠENIA ÚLOH Z GEOMETRIE

Martina Jesenská¹

Školiteľ: Ingrid Semanišinová²

¹*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Filozofická fakulta, Šrobárova 2, 040 59 Košice*

²*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Prírodovedecká fakulta, Ústav matematických vied,
Jesenná 5, 040 01 Košice*

V práci sa zaoberáme možnosťami rozvíjania a hodnotenia tvorivosti žiakov pri riešení matematických úloh. V prvej kapitole uvádzame prístupy rôznych autorov k pojmom nadanie, talent a tvorivosť v matematike, formy rozvíjania nadania a kritériá posudzovania tvorivosti. V súvislosti s výskumom tvorivosti Levav-Waynbergovej a Leikinovej uvádzame pojem MSTs úlohy. Ide o úlohy, ktoré explicitne vyžadujú, aby riešiteľ našiel viac ako jeden spôsob riešenia. Druhá kapitola obsahuje prehľad korešpondenčných matematických seminárov (súťaží) na Slovensku, výber geometrických úloh z aktuálneho ročníka, ich vzorové riešenia a analýzu vhodnosti výberu úlohy do súťaže. V tretej kapitole navrhujeme systém kritérií na hodnotenie tvorivosti. Ďalej analyzujeme konkrétne žiacke riešenia vybranej úlohy z korešpondenčného seminára a na základe navrhnutých kritérií posudzujeme, nakoľko sa v riešení úlohy prejavila matematická tvorivosť. V závere práce porovnávame naše výsledky a hodnotenie žiackych riešení s hodnotením riešení organizátorov súťaže.

Literatúra:

1. B. Sriraman: ZDM 41 (2009) 13.
2. A. Levav-Waynberg, R. Leikin: Journal of Mathematical Behavior 31 (2012) 73.
3. J. Mareš: Ani jeden matematický talent nazmar 1 (2003) 7.
4. V. Burjan: Ani jeden matematický talent nazmar 2 (2005) 7.
5. L. Hříbková: Ani jeden matematický talent nazmar 3 (2007) 7.



NEREPETITÍVNA POSTUPNOSŤ S ROVNOMERNÝM PREDLŽENÍM

Bc. Miloš Kočiško¹

Školiteľ: doc. RNDr. Roman Soták PhD.¹

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

Postupnosť znakov sa nazýva nerepetitívna ak neobsahuje bezprostredne za sebou idúce to-
tožné podpostupnosti znakov. Vrcholové (hranové) zafarbenie grafu sa nazýva nerepetitívne,
ak postupnosť farieb vrcholov (hrán) pozdĺž ľubovoľnej cesty je nerepetitívna. V [1] bola
ukázaná jedna z možností ako generovať ľubovoľne dlhú nerepetitívnu postupnosť znakov z
trojprvkovej množiny. V tejto práci ukážeme iný spôsob ako generovať ľubovoľne dlhú
nerepetitívnu postupnosť znakov z trojprvkovej množiny a pokúsime sa využiť jeho vlastnosti
na ofarbenie podrozdelenia kompletného grafu.

Literatúra

1. A. Thue: Norske Vid Selsk. Skr. I. Mat. Nat. Kl. Christiana, 7 (1906) 1.



GALOISOVE GRUPY POLYNÓMOV

Bc. Veronika Kopčová¹

Školiteľ: doc. RNDr. Miroslav Ploščica, CSc.¹

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

Galoisova grupa polynómu nad poľom F je grupa všetkých automorfizmov jeho rozkladového poľa, ktoré zachovávajú všetky prvky poľa F . Zaoberáme sa problémom určenia Galoisovej grupy polynómu nad poľom racionálnych čísel. Hlavnú pozornosť venujeme metóde invariantov. Invariant je polynóm n premenných, ktorý sa nemení voči niektorým permutáciám svojich premenných. Dokazujeme niektoré všeobecné tvrdenia, napríklad rozlíšenie symetrickej a alternujúcej grupy pomocou rezultanta. Pre polynómy stupňa nanajvyš 5 podávame detailný rozbor.

Literatúra

1. J. Conway, A. Hulpke, J. McKay: LMS Journal of Computation and Mathematics 1 (1998) 1.
2. G. Birkhoff: Prehľad modernej algebry, Alfa, 1979.



FARBENIA GRAFOV INDUKOVANÉ ROLAMI VRCHOLOV

Jana Kunová¹

Školiteľ: doc. RNDr. Tomáš Madaras, PhD.¹

*Oddelenie diskrétnej matematiky, Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ,
Jesenná 5, 04001 Košice*

Teória grafov poskytuje rôzne možnosti ako modelovať a reprezentovať spoločenské vzťahy; štandardne vrcholy grafu reprezentujú jednotlivcov a hrany grafu vzťahy medzi nimi. Dôležitým smerom vo výskume vlastností sociálnych sietí je štúdium a modelovanie sociálnych rolí - jednotlivci zohrávajú rovnakú rolu ak rovnakým spôsobom vplyvajú na ostatných jednotlivcov. Matematicky možno koncepciu rolí v sociálnej sieti modelovať pomocou špecifického farbenia grafu (prvýkrát definovaného v [1]), pre ktoré platí, že ak dva vrcholy sú zafarbené rovnakou farbou, potom množiny farieb použitých v okolí týchto vrcholov sú rovnaké (teda jednotlivci, ktorých zodpovedajúce vrcholy majú priradenú rovnakú farbu zohrávajú rovnakú sociálnu rolu).

Cieľom tejto práce bolo bližšie preskúmať a následné popísať matematické vlastnosti rolového farbenia vybraných skupín grafov, pričom sa kládol dôraz na jeden konkrétny typ rolového farbenia používajúceho len dve farby. Vo všeobecnosti, problém 2-rolového farbenia je NP-úplný, preto skúmame jednoduché (prítom však dostatočne úplné) triedy grafov (stromy a unicyklické grafy) vzhľadom na rolovú 2-farbitelnosť a počty rôznych (najmä nebipartitných) rolových 2-farbení. Prekontrolovaním všetkých možností pre rolové 2-farbenia grafov do 7 vrcholov s triviálnym automorfizmom sme tiež overili, že 8-vrcholový graf uvedený v práci [2] a [3] je najmenší graf, pre ktorý existujú len triviálne rolové farbenia (monochromatické a rôznorodé); k tomuto testovaniu bola vyvinutá podpora pre rolové farbenia v systéme Maple.

Literatúra:

1. M. G. Everett, S. Borgatti: Role Coloring a Graph, Mathematical Social Sciences 21, 1991.
2. C. E. Dowling, F. S. Roberts, P. Theuns: Recent Progress in Mathematical Psychology, Mahwah, New Jersey, 1998.
3. M. G. Everett, S. Borgatti: Regular Equivalence: General Theory, 1994.



STOCKWELLOVA TRANSFORMÁCIA A TOEPLITZOVE OPERÁTORY S ŇOU SÚVISIACE

Bc. Anna Mišková¹

Školiteľ: doc. RNDr. Ondrej Hutník, PhD.¹

¹*Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta Univerzity P. J. Šafárika v Košiciach,
Jesenná 5, 040 01 Košice*

V predloženej práci sa zaoberáme spojitou Stockwellovou transformáciou [4], ktorá predstavuje jednu zo štyroch najpoužívanejších transformácií v časovo-frekvenčnej analýze popri spojitej waveletovej, krátkodobej Fourierovej a čoraz viac sa presadzujúcej spojitej shearletovej transformácii. Tieto tri transformácie boli v poslednom období preskúvané z hľadiska dekompozície im zodpovedajúcich priestorov obrazov funkcií a správania sa s nimi asociovaných Toeplitzových lokalizačných operátorov, pozri [1, 2, 3]. Preto sa v práci venujeme poslednému kúsku tejto mozaiky, ktorý dotvára celkový obraz o spomínaných časovo-frekvenčných metódach. Najprv predstavíme operátor S_φ spojitej Stockwellovej transformácie vzhľadom na prípustné okno φ pôsobiaci na signál z priestoru $L_2(\mathbb{R})$ a jeho súvis s ďalšími časovo-frekvenčnými transformáciami. Pomocou Vasilevského schémy prezentovanej v [5] popíšeme štruktúru obrazov signálov z $L_2(\mathbb{R})$ v transformácii S_φ , čo nám umožní detailne študovať Toeplitzove lokalizačné operátory založené na S_φ . Skonštruujeme Bargmannovu transformáciu, ktorá prevádza Stockwellov-Toeplitzov operátor na multiplikačný operátor pre symbol závisiaci na druhej súradnici v rovine a istý pseudo-diferenciálny operátor pre všeobecný symbol. To nám umožní študovať vlastnosti príslušného lokalizačného operátora a algebier generovaných týmito operátormi.

Literatúra:

1. W. Czaja, E. J. King: Numer. Funct. Anal. Optim. 33 (2012) 872.
2. O. Hutník: Integr. Equ. Oper. Theory 63 (2009) 29.
3. M. Hutníková, O. Hutník: Rep. Math. Phys. 66 (2010) 237.
4. R. G. Stockwell, L. Mansinha, R. P. Lowe: IEEE Trans. Signal Processing 44 (1996) 998.
5. R. Quiroga-Barranco, N. L. Vasilevski: Integr. Equ. Oper. Theory 59 (2007) 379.



ODHADY VARIANČNÝCH PARAMETROV V MODELI FDSLRLM

Gabriela Vozáriková¹

Školiteľ: Martina Hančová¹

¹Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice

Jedným zo spôsobov analýzy a predikcie časových radov je ich modelovanie pomocou lineárnych regresných modelov [1] a následne nájdenie najlepšieho lineárneho nevychýleného prediktora budúcej hodnoty časového radu (BLUP). Metodológia je známa aj pod názvom *kriging*.

V príspevku sa zaoberáme konkrétnou všeobecnou triedou modelov zvanou lineárne regresné modely s konečným diskretným spektrom (FDSLRLM) [2]. Teoretický tvar BLUPu pre modely FDSLRLM je známy, ale z hľadiska praxe si vyžaduje odhad neznámych variančných parametrov modelu. Preto v prvej časti predstavíme prehľad súčasnej teórie odhadu v danej oblasti [3],[4] – explicitné tvary odhadcov, ich štatistické vlastnosti a vzájomné vzťahy. Zavedieme tiež definíciu nového odhadcu, založeného na BLUPe, pričom popíšeme nami získané teoretické výsledky (explicitné vyjadrenie, štatistické charakteristiky a porovnanie s inými odhadcami).

Jedným z pilierov modernej štatistiky sú dnes počítačové simulácie [5]. V oblasti FDSLRLM zatiaľ neboli dostupné takmer žiadne naprogramované metódy, ktoré by podporili ďalší výskum. V druhej časti príspevku budeme hovoriť o našom prínose v naprogramovaní metód v štatistickom prostredí R na výpočet odhadov variančných parametrov a metód určených na simulácie. Konkrétne pôjde o aplikáciu parametrického a semiparametrického bootstrapu pre FDSLRLM.

Literatúra

1. P.J. Brockwell, R.A. Davis: Time Series: Theory and Methods. Springer, 2009.
2. F. Štulajter: Tatra Mountains Mathematical Publications 26 (2003) 125.
3. F. Štulajter, V. Witkovský: Metrika 60 (2004) 105.
4. M. Hančová: Metrika 67 (2008) 265.
5. Ch. Robert, G. Casella, G. Introducing Monte Carlo Methods with R. Springer, 2009.



OHODNOTENIA HRÁN GRAFOV

Bc. Michaela Výbošteková¹

Školiteľ: Doc. RNDr. Jaroslav Ivančo, CSc.¹

¹*Ústav matematických vied, Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 04011
Košice*

Pre ľubovoľné zobrazenie f z množiny $E(G)$ do množiny prirodzených čísel nech f^* je také zobrazenie, ktoré každému vrcholu v grafu G priradí súčet ohodnotení hrán incidentných s vrcholom v . Injektívne zobrazenie $f : E(G) \rightarrow N$ sa nazýva magické, ak existuje λ také, že $f^*(v) = \lambda$ pre každé $v \in V(G)$. Ak navyše platí, že množina $\{f(e) : e \in E(G)\}$ sa skladá z po sebe idúcich prirodzených čísel, zobrazenie f nazývame supermagické. Nech G je bipartitný graf s partiami U_1, U_2 , pričom $|U_1| = |U_2| = n$. Prosté zobrazenie $f : E(G) \rightarrow N$ sa nazýva DC-ohodnotenie, ak $f^*(U_1) = f^*(U_2) = \{a, a + 1, \dots, a + n - 1\}$ pre nejaké prirodzené číslo a . V práci uvedieme známu konštrukciu supermagických grafov z DC-ohodnotených regulárnych bipartitných grafov. Keďže DC-ohodnotenie niektorých regulárnych bipartitných grafov je známe, cieľom tejto práce je skonštruovať niektoré triedy DC-ohodnotených neregulárnych bipartitných grafov. Ďalej sa budeme zaoberať DC-ohodnoteniami niektorých neregulárnych nesúvislých bipartitných grafov.

Literatúra

1. J. Ivančo. A construction of supermagic graphs. AKCE J. Graphs. Combin. 6 (2009) 91.
2. J. Ivančo, A. Semaničová: SUT Journal of Mathematics 42 (2006) 177.
3. J. Ivančo, A. Semaničová: SUT Journal of Mathematics 38 (2002) 175.
4. J. Ivančo: Math. Bohemica 125 (2000) 99.
5. J. Sedláček: Math. Slovaca 26 (1976) 329.
6. M. B. Stewart: Canad. J. Math. 18 (1966) 1031.
7. M. B. Stewart: Canad. J. Math. 19 (1967) 427.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Gabriela Vozáriková, EFMm, 2.r.

ODHADY VARIANČNÝCH PARAMETROV V MODELI FDSLRLM

ved. učiteľ: RNDr. Martina Hančová, PhD.

2. miesto: Anna Mišková, MCHmu, 2.r.:

**STOCKWELLOVA TRANSFORMÁCIA A TOEPLITZOVE OPERÁTORY S ŇOU
SÚVISIACE**

ved. učiteľ: doc. RNDr. Ondrej Hutník, PhD.

3. miesto: Martina Jesenská, MBASb1, 3.r.:

**ROZVÍJANIE TVORIVOSTI PROSTREDNÍCTVOM RIEŠENIA ÚLOH Z
GEOMETRIE**

ved. učiteľ: RNDr. Ingrid Semanišinová, PhD.

3. miesto: Andrej Gajdoš, Mb, 3.r.:

OPTIMALIZÁCIA VÁHY GRAFU

ved. učiteľ: prof. RNDr. Mirko Horňák, CSc.



ODBOR GEOGRAFIA

SEKCIA FYZICKÁ GEOGRAFIA A GIS

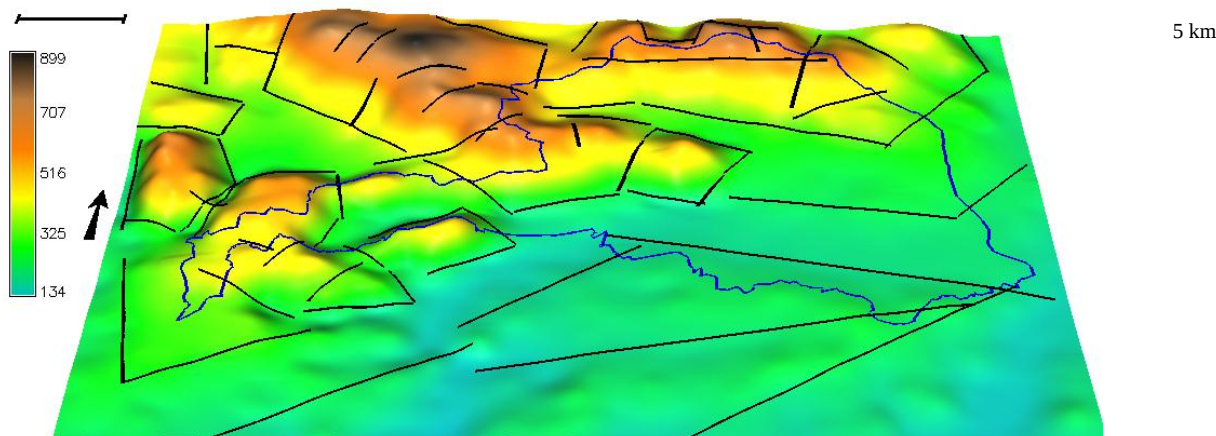
DIGITÁLNA MORFOTEKTONICKÁ ANALÝZA POVODIA BODVY

Peter Bandura¹

Školiteľ: Michal Gallay¹

¹Ústav Geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice

Hlavné črty zemského povrchu sú výsledkom endogénnych síl, ktorých hnacou silou je tektonika Zeme. V súvislosti s pohybmi zemskej kôry v období nedávnej geologickej minulosti až po súčasnosť, hovoríme o neotektonike. Jedným z nástrojov geomorfologického a geologického výskumu je tzv. morfoštruktúrna analýza reliéfu, ktorej cieľom je objasnenie priamych alebo nepriamych väzieb medzi časťami reliéfu a stavbou zemského vnútra (Demek, 1987). Použitie geografických informačných systémov prináša do geomorfológie nové možnosti kde je možné pomocou operácii nad DMR pracovať s pomerne spoľahlivými dátami. Predkladaná práca sa zaoberá možnosťami digitálnej morfotektonickej analýzy reliéfu v prostredí GIS na príklade povodia rieky Bodvy a jeho blízkeho okolia. Cieľom práce bola digitálna geomorfometrická analýza uvedeného územia za účelom rekonštrukcie prejavov morfotektoniky v geomorfologickom vývoji územia. Naplnenie cieľa zahŕňalo tvorbu funkčnej geomorfologickej GIS databázy a morfotektonickú analýzu na báze digitálnej geomorfometrie. Uvedený cieľ bol realizovaný pre dve rozlišovacie úrovne a to regionálnu úroveň – povodie Bodvy a okolie, a lokálnu úroveň – časť NPR palanta. Povodie Bodvy bolo vybraté z dôvodu predošlých morfoštruktúrnych výskumov (Lacika, 2004) a výskumným zameraním Ústavu geografie na túto oblasť



Obr. 1. 3D model DMR izobázového povrchu vytvoreného z údolníc 2. a 3. rádu s naloženými identifikovanými geomorfologickými líniami a ružicovým diagramom smerov orientácie línii normalizovaný podľa dĺžky línii. Legenda v m n. m.

Literatúra:

1. J. Beták, R. Vojtko: Geografický časopis 61 (2009) 29.



ŠTRUKTÚRA ÚZEMÍ A FORMY OCHRANY PRÍRODY A KRAJINY A JEJ ÚZEMNÝ PRIEMET NA KOŠICKÝ KRAJ

Autor: Martina Hojnošová¹

Školiteľ: RNDr. Peter Bohuš¹

¹*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Ústav geografie*

Predkladaná práca sa venuje štruktúre území a formám ochrany prírody a krajiny a jej územnému priemetu na Košický kraj. Jej hlavným cieľom je spracovanie základnej charakteristiky o stave ochrany prírody a krajiny v regióne Košického kraja a jej priemet v území. Začiatok práce je venovaný územiu Slovenska ako celku, kde sú prezentované jednotlivé formy ochrany prírody a krajiny následne ich aplikácia na košický región. Prvá kapitola je zameraná na územnú ochranu, ktorú reprezentuje národná sieť a sústava chránených území NATURA 2000. V druhej kapitole je detailne analyzovaná druhová ochrana, ktorú predstavujú chránené rastliny, chránené živočíchy a geologické útvary. Po týchto všeobecných otázkach nasleduje tretia a zároveň posledná kapitola, v ktorej je prezentovaná celá táto problematika na územie Košického kraja. Táto kapitola je považovaná za opornú časť predloženej práce.



WEBGIS AKO NÁSTROJ VYUČOVANIA GEOGRAFIE

Bc. Monika Chromeková¹

Mgr. Michal Gallay, PhD.¹

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

Predložená práca je zameraná na charakteristiku a konkrétne využitie vybraných WebGIS nástrojov, ktoré majú potenciál využitia v edukačnom procese geografie. Hlavnými cieľmi práce sú analyzovanie možností využitia WebGIS vo vyučovaní geografie a navrhnutie konkrétnych úloh s využitím WebGIS vzhľadom na jednotlivé fázy vyučovacej hodiny. V práci sú uvedené základné poznatky z oblasti didaktiky geografie, ako základ vyučovacieho procesu, základná charakteristika GIS a vybraných WebGIS nástrojov. Dôležitou súčasťou práce je súbor úloh s konkrétnym využitím mapových aplikácií a ich prínos pre prax na základe vlastných skúseností, ktoré preukázali pozitívny výsledok v edukačnom procese.



LAVÍNY A GEOMORFOLOGICKÉ PODMIENKY ICH VZNIKU

Šimon Končula¹

Školiteľ: RnD. Alena Petrvalská PhD.¹

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

Predmetom výskumu tejto práce bolo charakterizovať podmienky vzniku lavín a následne ich aplikovať na zvolené územie, Žiarsku dolinu, ktorá sa nachádza v severnej časti Slovenska v Geomorfologickom celku Západné Tatry. Jej územie je ohraničené zo severu vrchom Baníkov v nadmorskej výške 2178 m.n.m. a Smutným sedlom 965 m.n.m. a následne Plačlivým sedlom 960 m.n.m. Východná hranica prechádza Žiarskym sedlom až k vrcholu Smreku 2072 m.n.m. Hranica smeruje k najnižšiemu bodu ústiu Smrečianky. Západná hranica prechádza Soliskom 1530 m.n.m. a Ráztokou 1947 m.n.m. Prevažná jej časť je budovaná kryštalinikom a kryštalickými bridlicami na ktorých prevládajú piesočnato hlinité a hlinitopiesočnaté pôdy. Konkrétnejším subtypom je podzolová pôda. Toto územie bolo zvolené na základe pozorovaní najväčšej lavíny aká bola nameraná na území Slovenska v roku 2009. V teoretickej časti sme popisovali meteorologické faktory medzi ktoré patria: teplota, zrážky, vietor a teplota ovzdušia. Naš výskum ukázal, že jedná sa o chladnú, veternú a zrážkovú vysokohorskú oblasť, čo je typické pre lavínózne terény. Ďalej sme sa venovali topografickým faktorom konkrétne: sklonu svahu, vegetačným u krytu, dĺžke svahu, tvaru terénu a drsnosti povrchu reliéfu. Pri terénnom prieskume, ale aj pri práci s mapovými podkladmi sme zistili, že dané územie má strmé sklony svahov. Napríklad svah Baníkova má priemerný sklon 56 stupňov. Svah Ráztoky mal hodnotu 53 stupňov. Tieto sklony sú však len priemerné keďže pri vrcholoch a tesne pod nimi sme vypočítali sklon svahu ešte vyšší a to 63 stupňov pre Baníkov a 61 stupňov pre Ráztoku. Naopak pri úpätí sme z dostupných meraní vypočítali podstatne nižšie sklony len okolo 25 stupňov pre oba vrchy. Jednotlivé lavínové dráhy kopírujú najstrmšie svahy. Zároveň tieto časti doliny nie sú pokryté vegetáciou čo spôsobuje minimálny odpor pri páde lavíny. Všetky tieto faktory sa v rôznej miere podieľajú na vzniku lavín. Súčasťou druhého celku bola aj charakteristika lavíny z roku 2009. Jej štúdium bolo zamerané na podmienky jej vzniku. Jednalo sa o konkrétny vplyv zvýšených snehových zrážok a veterného počasia skombinovaných s podmienkami reliéfu a to hlavne s výraznou sklonitosťou svahov a to 63 stupňov v najvyšších nadmorských výškach. Svoju úlohu zohrala pomerne malá drsnosť reliéfu, málo vgetačného krytu a v dôsledku rýchleho pribúdania nového snehu neúmerného zaťaženia svahov ale aj nestuhnutia jednotlivých snehových vrstiev. Veľmi dôležitú úlohu zohrával aj čas. V priebehu krátkeho obdobia napadalo veľké množstvo snehu. Podľa dostupných údajov sa jednalo až okolo niekoľko desiatok cm nového snehu denne. Cekovo sa odhaduje výška snehovej pokrývky na svahoch pred zrútením do doliny na približne 150 cm. Dôsledkom všetkých týchto faktorov bol pád spomínanej lavíny. Nejednalo sa však iba o jednu lavínu. Okrem hlavnej spadlo aj niekoľko menších. Tie sa odtrhli v dôsledku ďalšieho faktora a to mechanickej sily prvej uvoľnenej lavíny, ktorá na nich pôsobila a rozrušila kompaktnosť ich snehovej pokrývky.



KOMPLEXNÁ FYZICKO-GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA HRABKOVSKÉHO KRASU (S DÔRAZOM NA KRASOVÉ FORMY)

Martin Kovalík¹

Školiteľ: RNDr. Alena Petrvalská, PhD.¹

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

Práca prezentuje komplexnú charakteristiku málo známeho a doteraz aj málo popísaného územia Hrabkovského krasu, ktoré sa nachádza v západnej časti okresu Prešov. Jeho prirodzenú hranicu tvoria potoky Krížovianka, Hrabkovský potok a Bystrá. Prevažnú časť skúmaného územia tvoria krasové horniny ako sú vápence a dolomity. V severnej časti sa nachádzajú zlepenice, ktoré budujú vnútrokarpatský paleogén Šarišskej vrchoviny. Z geomorfologického hľadiska patrí toto územie do geomorfologickom celku Čierna hora a podcelku krasu Roháčky. Nadmorská výška 440-980 m.n.m a geografická poloha sa podpisali pod klimatickú charakteristiku územia, ktoré spadá do mierne teplej, vlhkej, vrchovinnej oblasti, kde priemerná teplota vzduchu v mesiaci júl sa pohybuje okolo 16°C. Ročne tu spadne v priemere 677 mm zrážok. V priebehu roka tu slnečný svit trvá v priemere 1841 hodín. V zimnom období tu napadne v priemere 46 cm snehu. Ide o spriemerované hodnoty za obdobie rokov 2003-2012, ktoré boli namerané meteorologickou stanicou Prešov-vojsko nakoľko sa táto stanica nachádza najbližšie pri skúmanom území. Na spomínaných potokoch sme expedične 28.9.2012, 12.1.2013 a 24.3.2013 namerali prietoky a teploty vody. Priemerné prietoky týchto potokov sa v zimnom období roka pohybujú rádovo od 8-13 litrov za sekundu. Priemerná teplota vody v tomto období je 4-5°C. Teoretickú časť sme uzavreli prírodnou pamiatkou Hrabkovské zlepenice, ktorých odkryv má významnú náučnú hodnotu pre poznanie stavby Širockej brázdy, ktorá tvorí časť skúmaného územia. V praktickej časti práce sú popísané jednotlivé povrchové a podpovrchové krasové formy územia. S povrchových to sú napríklad závrty a bralá a z podpovrchových sú to menšie portálové jaskyne typu abri prípadne korozívne dutiny ako napríklad jaskyňa mŕtvej líšky. Najväčšou a najvýznamnejšou je Jazvečia jaskyňa s dĺžkou 20m. Neďaleko jazvečej jaskyne sa nachádza závrť s rozmermi 6 m na dĺžku a 4 m na šírku s hĺbkou približne 1,6 m. Významnou dominantou územia sú vápencové bralá, ktoré sa tiahnu v dĺžke 2 km pozdĺž Hrabkovského potoka. Väčšinu jaskýň sme v rámci výskumu zmapovali na novo. Niektoré jaskyne boli zmapované už skôr oblastnou speleologickou skupinou Šariš, ktorá sa venovala výskumu v tejto oblasti v rokoch 2003 a 2004. Všetky tieto formy sú doplnené vhodnou mapovou a fotografickou dokumentáciou, ktorá zachytáva nielen spôsoby merania, ale aj samotné formy krasu. V prílohách sa nachádzajú ďalšie fotografie objektov, ktoré dopĺňajú celkový charakter územia.



INTEROPERABILITA PRIESTOROVÝCH 3D ÚDAJOV

Silvia Lacková¹

Školiteľ: RNDr. Ján Kaňuk, PhD.¹

¹*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Prírodovedecká fakulta, Ústav geografie*

V poslednom období je k dispozícii viacero voľne dostupných aplikácií, ktoré umožňujú atraktívnu 3D vizualizáciu priestorových informácií. Veľmi rozšírené a populárne sú napr. Google Earth a Virtual Globe pre prezentáciu globálnych údajov, ale aj celá rada rôznych web aplikácií pre prezentáciu lokálnych 3D údajov (napr. GeoShow 3D Lite, V3D, ...). Tvorba virtuálnych 3D modelov má veľký význam v urbanizovanej krajine, kde vertikálna zložka má vplyv na viacero krajinných (prírodných a socioekonomických) procesov. V súčasnosti je značne rozpracovaná metodológia súvisiaca so zberom 3D údajov a tvorbou virtuálnych 3D modelov za účelom ich vizualizácie. Využívanie 3D modelov pre simuláciu rôznych krajinných procesov má stúpajúci trend. V tomto kontexte zohráva kľúčovú integrujúcu úlohu GIS. Toto prostredie má však v súčasnosti viacero obmedzení pre tvorbu 3D modelov priestorových objektov, čo má svoje historické súvislosti. Na druhej strane však existuje široká paleta aplikácií na báze CAD, kde je možné efektívnym spôsobom vytvárať požadované 3D modely s vysokým detailom. Koncept interoperability 3D údajov nám ponúka široké možnosti pre tvorbu a migráciu 3D modelov (3D údajov) medzi jednotlivými prostrediami, čo je jedným zo základných predpokladov pre využívanie 3D modelov v krajinných analýzach.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Peter Bandura, Gm, 2.r.

DIGITÁLNA MORFOTEKTONICKÁ ANALÝZA POVODIA BODVY

ved. učiteľ: Mgr. Michal Gallay, PhD.

2. miesto: Monika Chromeková, GPsmu, 2.r.

WEBGIS AKO NÁSTROJ VYUČOVANIA GEOGRAFIE

ved. učiteľ: Mgr. Michal Gallay, PhD.

3. miesto: Martin Kovalík, Gb, 3.r.:

**KOMPLEXNÁ FYZICKO-GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA
HRABKOVSKÉHO KRASU (S DÔRAZOM NA KRASOVÉ FORMY)**

ved. učiteľ: RNDr. Alena Petrvalská, PhD.



ODBOR GEOGRAFIA

SEKCIA HUMÁNNÁ A REGIONÁLNA GEOGRAFIA



ZMENY MIGRAČNÝCH TRENDOV AKO INDIKÁTOR URBÁNNHO VÝVOJA VO FUNKČNOM MESTSKOM REGIÓNE ZVOLEN

Veronika Ferencová¹

Školiteľ: Mgr. Ladislav Novotný, PhD.¹

¹*Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach. Prírodovedecká fakulta, Ústav geografie*

Táto práca analyzuje zmenu migračných trendov obyvateľstva vo funkčnom mestskom regióne Zvolen a jeho následnú pozíciu v rámci modelu štádií urbánneho vývoja počas obdobia transformačného a post-transformačného. Po teoretickej časti obsahujúcej základné definície pojmov a modelu štádií urbánneho vývoja nasleduje samotná analýza vývoja regiónu v rokoch 1991 až 2010, pričom hlavným hodnotiacim kritériom migračných trendov populácie je miera čistej migrácie. Vývoj je hodnotený na dvoch základných úrovniach: funkčného mestského regiónu ako celku a na úrovni jednotlivých obcí, čo zároveň ponúka možnosť stanoviť jeho pozíciu v rámci modelu štádií urbánneho vývoja počas v jednotlivých časových intervalov a v súčasnosti.



VÝVOJ ZÁKLADNÝCH KOMPONENTOV POHYBU OBYVATEĽSTVA VO FUNKČNOM MESTSKOM REGIÓNE MICHALOVCE

Michal Gazda¹

Školiteľ: Ladislav Novotný¹

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

Vývoj základných komponentov pohybu obyvateľstva, prirodzeného a migračného pohybu, v regiónoch Slovenska značne diverguje v čase i priestore. Pod vplyvom preberania šíriacich sa demografických trendov v prostredí Severnej Ameriky a Západnej Európy, označovaných ako druhý demografický prechod, sa už v priebehu 80. rokov 20. storočia mení intenzita prirodzeného a migračného pohybu obyvateľstva a miera ich vplyvu na celkový pohyb obyvateľstva aj na Slovensku. Model jednoduchej reprodukcie s nevýrazným prirodzeným prírastkom, resp. úbytkom obyvateľstva dosiahla populácia Slovenska už v 90. rokoch 20. storočia. Migračný pohyb obyvateľstva sa v regiónoch Slovenska zintenzívňuje a stáva sa čoraz dominantnejšou zložkou celkového pohybu obyvateľstva (1). Vývoj spomenutých komponentov celkového pohybu obyvateľstva sme sledovali vo funkčnom mestskom regióne Michalovce, ktorý bol delimitovaný v regionálnom systéme funkčných mestských regiónov 91 – A (2). Analýza bola zameraná na transformačné obdobie rokov 1991 až 2010 a boli v nej použité ukazovatele miera čistej migrácie, hrubá miera prirodzeného prírastku a hrubá miera celkového prírastku. Populačný vývoj v sledovanom dvadsaťročnom období znamenal v prípade funkčného mestského regiónu Michalovce výrazné zmeny v charaktere a intenzite migračného i prirodzeného pohybu obyvateľstva. Zároveň zaznamenávame prechod regiónu od výrazného celkového prírastku ku stagnácii populačného vývoja, ktorá sa prejavuje po roku 2001 nízkymi celkovými prírastkami alebo úbytkami populácie nepresahujúcimi 1 ‰. Celkovo však zaznamenal región v tomto období mierny populačný prírastok, na ktorom sa pozitívne podieľalo centrum, negatívne zázemie regiónu. Základom analýzy prirodzeného a migračného pohybu na lokálnej úrovni bola Webbowa typológia regionálnych jednotiek podľa dynamiky prirodzeného a migračného pohybu obyvateľstva (3), ktoré boli sledované v obciach regiónu prostredníctvom priemerovaných päťročných hodnôt ukazovateľov v rámci štyroch neprekrývajúcich sa päťročných období. Prostredníctvom tejto analýzy bol v prvom päťročnom období zistený dominantný vplyv migračného pohybu, najmä migračného úbytku, na celkový pohyb obyvateľstva v obciach regiónu. Pre ďalšie dve päťročné obdobia bol v obciach regiónu sledovaný dominantný vplyv prirodzeného pohybu prostredníctvom prirodzeného úbytku obyvateľstva. V poslednom päťročnom období dominuje, oproti prvému päťročnému obdobiu, spätne polarizovaný migračný pohyb, predstavujúci migračný prírastok vo väčšine obcí.

Literatúra:

1. A. Bezák: Acta Geographica Universitatis Comenianae 55 (2011) 149.
2. A. Bezák: Geographica Slovaca 15 (2000) 89.
3. J. W. Webb: Economic Geography 39 (1963) 130.



SLOVENSKO V EURÓPE Z POZÍCIE HODNOTENIA DEMOGRAFICKÝCH PROCESOV

Katarína Kramárová¹

Školiteľ: Janetta Nestorová-Dická¹

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

Cieľom práce bolo skúmať a hodnotiť demografické procesy a ich vývoj v Európe a Európskej únii a poukázať na podobnosti, rozdiely a postavenie Slovenska v rámci skúmaného územia. Súčasný stav je analyzovaný predovšetkým na základe najvýznamnejších populačných aspektov obyvateľstva. V rámci krajín Európskej únie je Slovensko podľa počtu obyvateľov na 18. mieste, podľa hustoty zaľudnenia je na 13. mieste a podľa rozlohy sa nachádza na 19. mieste rebríčka hodnotených ukazovateľov. Z pohľadu prirodzeného pohybu obyvateľov sa stav na Slovensku dá hodnotiť pozitívne, keďže prirodzený prírastok má hodnotu 1,28 ‰. Ovplyvňovaný je pôrodnosťou, ktorá sa nachádza nad priemerom Európy a jej hodnota je 11,13 živonarodených na 1000 obyvateľov, pričom plodnosť predstavuje 42,8 detí na 1000 žien vo fertilnom veku. Úmrtnosť má v posledných rokoch mierne stúpajúcu tendenciu, a v súčasnosti nadobudla hodnotu 9,84 ‰, ale aj napriek tomu je situácia lepšia v porovnaní s celoeurópskou mierou mortality. Dojčenská úmrtnosť oproti celkovej úmrtnosti má pozitívny charakter a na Slovensku je jej hodnota 5,7 úmrtí dojčiat na 1000 živonarodených. Migračný pohyb obyvateľstva je v súčasnom období v Slovenskej republike charakteristický prírastkom 1,72 ‰, aj keď nie je veľmi značný. Aj z tohto hľadiska teda ide o priaznivú situáciu, keďže pre Európu je príznačný migračný úbytok. Hodnota imigrácie je na Slovensku 2,45 prisťahovaných na 1000 obyvateľov a emigrácie 0,82 ‰. Skúmanie štruktúry obyvateľstva podľa pohlavia opäť potvrdilo, že nie len u nás, ale takmer v celej európskej populácii má prevahu ženské pohlavie nad mužským. Z pohľadu vekovej štruktúry obyvateľov je viditeľné postupné starnutie populácie, čoraz viac sa zvyšuje podiel najstaršej zložky obyvateľstva na úkor detskej zložky. Intenzita starnutia slovenského obyvateľstva je však nižšia ako v celoeurópskom priemere.

V závere možno konštatovať, že postavenie Slovenska v rámci skúmaných demografických procesov je pozícia Slovenska priaznivejšia v migrácii, starnutí, pôrodnosti a úmrtnosti obyvateľstva. Nevýhodná pozícia je predovšetkým z aspektu dojčenskej úmrtnosti a hustoty zaľudnenia.

Literatúra:

1. J. Mládek: Demografická analýza Slovenska. Univerzita Komenského v Bratislave, Vydavateľstvo UK Bratislava, 222s, 2006.
2. B. Bleha: Populačný vývoj Slovenska na prelome tisícročí: Kontinuita či nová éra? Bratislava, Geo-grafika, 2009.
3. B. Vaňo: Populačný vývoj v Slovenskej republike [online]. Dostupné na internete: http://www.infostat.sk/vdc/pdf/Pop_vyvoj_2011_def.pdf.
4. Databáza EUROSTAT. Dostupné na internete: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu>.
5. Demographic Yearbook. Dostupný na internete: <http://unstats.un.org>.



BEZDOMOVECTVO V KOŠICIACH

Peter Kubík¹

Školiteľ: Katarína Kozáková¹

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

Bakalárska práca sa venuje fenoménu bezdomovectva v meste Košice. Bezdomovectvo je aktuálny spoločenský problém, ktorý stále rastie a postihuje hlavne veľké mestá. Táto práca bola písaná s cieľom poukázať na existenciu ľudí bez domova v našej spoločnosti, pretože tejto problematike sa doposiaľ nevenovala dostatočná pozornosť. Teoretická časť práce približuje terminológiu, príčiny a historický kontext bezdomovectva vo svete a na Slovensku, kde sa problém stal viditeľnejším po páde komunistického režimu. V praktickej časti sú priblížené aktivity mesta Košice a neziskových organizácií proti narastajúcim počtom bezdomovcov. Výskumná časť práce je tvorená rozhovormi s bezdomovcami o ich živote na ulici. Z výskumu vyplynulo, že bezdomovectvo je ešte vždy marginalizovaným problémom, čo k jeho riešeniu nenapomáha.

Literatúra:

1. V. Hradecká, I. Hradecký: Bezdomovství – extrémní vyloučení. Praha : Naděje, 1996. 107 s. ISBN: 978-80-86451-13-8



AKTÍVNY ZAHRANIČNÝ CESTOVNÝ RUCH NA ÚZEMÍ MESTA KOŠICE

Nikola Nedvid'ová¹

Školiteľ: Mgr. Marián Kulla, PhD.¹

¹*Ústav geografie, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice*

Práca sa zaoberá aktívnym zahraničným cestovným ruchom na území mesta Košice. Hlavnými cieľmi sú sledovanie vývoja zahraničnej návštevnosti mesta od roku 2001 do roku 2012 a jeho komparácia, sledovanie vplyvu mestského klastra cestovného ruchu Košice - Turizmus na vývoj návštevnosti a prostredníctvom ankety poukázať na vybrané aspekty cestovného ruchu mesta Košice. Práca je rozdelená na dve časti. Prvá teoretická časť je venovaná základnej terminológii z oblasti cestovného ruchu, vysvetleniu diferenciácie medzi formami a druhmi cestovného ruchu a lokalizačno – realizačných predpokladov pre rozvoj cestovného ruchu. Druhá praktická časť je zameraná na vyhodnotenie štatistických údajov zahraničnej návštevnosti Košíc za dvanásť rokov v textovej, grafickej aj mapovej podobe. Je taktiež doplnená rozhovorom s výkonnou riaditeľkou klastra Ing. Ivetou Niňajovou, PhD., ktorý by mal prispieť k zvýšeniu návštevnosti Košíc. Záverečnú časť tvorí vyhodnotenie dotazníkovej metódy, prostredníctvom ktorej sme oslovili 150 respondentov (zahraničných návštevníkov Košíc) a na základe ich odpovedí sme vyhodnotili viaceré ukazovatele ako napríklad priemernú dĺžku pobytu návštevníkov, najčastejšie dôvody návštevy mesta, spokojnosť, resp. nespokojnosť s ponúkanými službami.



REALIZAČNÉ Činitele AKO BARIÉRY ROZVOJA VYBRANÝCH STREDÍSK CESTOVNÉHO RUCHU V KOŠICKOM KRAJI

Jozef Pokrivčák¹

Školiteľ: Martina Compl'ová¹

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

Práca sa venuje podrobnému skúmaniu vybraných stredísk cestovného ruchu v Košickom kraji. Zameriava sa na strediská, ktoré síce disponujú vyhovujúcimi prírodnými a kultúro–historickými predpokladmi pre rozvoj cestovného ruchu, ale nevyhovujúci stav dopravy a materiálo–technickej základne je bariérou ich ďalšieho rozvoja. Práca bola písaná s cieľom upozorniť na realizačné činitele, ktoré bránia rozvoju a tiež ponúknuť možné riešenia týchto problémov. V teoretickej časti sa venuje priblíženiu terminológie cestovného ruchu; v praktickej časti sa zameriava na podrobnú analýzu vybraných stredísk cestovného ruchu. Analytická časť komplexne opisuje stav realizačných činiteľov v pozorovaných strediskách a poskytuje návrhy, ktorých implementácia by v budúcnosti viedla k zvýšeniu ich návštevnosti. Práca potvrdzuje, že stav realizačných činiteľov v pozorovaných strediskách cestovného ruchu je vo veľkej miere nevyhovujúci a je nevyhnutné, aby boli uskutočnené rozsiahle zmeny.



NETRADIČNÉ FORMY CESTOVNÉHO RUCHU V TATRANSKOM REGIÓNE CESTOVNÉHO RUCHU S DÔRAZOM NA SUBREGIÓN VYSOKÉ TATRY

Bc. Lucia Vagašová¹

Školiteľ: RNDr. Martina Compl'ová, PhD.¹

¹*Ústav geografie, Jesenná 5, 040 01 Košice*

Práca je venovaná netradičným formám cestovného ruchu v Subregióne cestovného ruchu Vysoké Tatry, pričom hlavným cieľom práce je vyzdvihnutie, štatistické zhodnotenie netradičných foriem cestovného ruchu v Subregióne Vysoké Tatry a záujem turistov o ne. Obsah práce je rozdelený na teoretickú časť, kde sú jednotlivé netradičné formy cestovného ruchu charakterizované a následne podložené aktuálnou štatistikou v subregióne, čo predstavuje časť praktickú. Súčasťou práce sú štatistiky vývoja návštevnosti spracované do grafickej podoby. Do práce sme zahrnuli dotazník zisťujúci zastúpenie tatranských hotelov v Slovak Convention Bureau a vytvorili sme aj prehľadný kalendár najvýznamnejších podujatí naväzujúcich na netradičné formy cestovného ruchu v Subregióne Vysoké Tatry. Práca obsahuje mapové a tabuľkové prílohy, ktoré obsahovo naväzujú na text.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Nikola Nedvid'ová, Gb, 3.r.:

AKTÍVNY ZAHRANIČNÝ CESTOVNÝ RUCH NA ÚZEMÍ MESTA KOŠICE

ved. učiteľ: Mgr. Marián Kulla, PhD.

2. miesto: Jozef Pokrivčák, GBASb, 3.r.:

**REALIZAČNÉ ČINITELE AKO BARIÉRY ROZVOJA VYBRANÝCH STREDÍSK
CESTOVNÉHO RUCHU V KOŠICKOM KRAJI**

ved. učiteľ: RNDr. Martina Comľová, PhD.

3. miesto: Peter Kubík, GBASb1, 3.r.:

BEZDOMOVECTVO V KOŠICIACH

ved. učiteľ: RNDr. Katarína Kozáková, PhD.



ODBOR INFORMATIKA

SEKCIA INFORMATIKA



VYHĽADÁVANIE PÚT DVOCH FUZZY KONTEXTOV POMOCOU PSEUDOMETRIKY

Maroš Anderko¹

Školiteľ : RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.¹

¹*Ústav Informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice*

V práci sa venujeme vyhľadávaniu takzvaných bondov medzi dvoma fuzzy formálnymi kontextami pomocou priameho súčinu dvoch fuzzy kontextov. Pri vyhľadávaní konceptov priameho súčinu používame Rice-Siffov algoritmus rozšírený v takom zmysle, že dokáže vyhľadávať obojstranne fuzzy koncepty, narozdiel od jednostranne fuzzy prístupu doc. Krajčího. Daný prístup je ilustrovaná na názornom príklade, kde si ukážeme ako môžu byť nájdené bondy použité ako nástroj vhodného prepojenia dvoch konceptových zväzov.



VYHLADÁVANIE KONCEPTOV V ATRIBÚTOVO-HETEROGÉNNOM FUZZY KONTEXTE

Matej Aštary¹

Školiteľ: RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.¹

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

Jednou z metód data-miningu je formálna konceptová analýza, ku ktorej chceme prispieť v tejto práci novým atribútovo-heterogénnym prístupom. Poznáme viaceré prístupy vyhľadávania konceptov v dátach, ktoré pracujú na vstupe s „homogénnym“ fuzzy kontextom. Prirodzene sa teda vynára otázka, ako sa vysporiadať s „atribútovo-heterogénnym“ fuzzy kontextom, v ktorom môže byť každý atribút fuzzifikovaný inak, nezávisle od ostatných. V predkladanej práci sa zaoberáme známymi prístupmi pre vyhľadávanie konceptov v „homogénnych“ dátach a takisto prinášame vlastný prístup rozšírenia myšlienok týchto známych algoritmov aj pre všeobecnejšie „stĺpcovo-heterogénne“ kontexty. Práca sa takisto zaoberá faktorovou analýzou, pričom našou snahou je v tejto práci priblížiť možnosti faktorizácie takýchto „atribútovo-heterogénnych“ fuzzy kontextov.

Literatúra:

1. R. Bělohlávek, B. De Baets, J. Outrata, V. Vychodil: IEEE Trans. Fuzzy Systems 18 (2010) 546.
2. B. Ganter, R. Wille: Formal Concept Analysis, Mathematical Foundations, Springer-Verlag.
3. S. Krajčí, J. Krajčiová: FUZZ-IEEE 2007, The IEEE International Conference on Fuzzy Systems, July 23-26, 2007, London, s. 222.



METÓDY ANALÝZY SENTIMETU

Jozef Kuper¹

Školiteľ: Tomáš Pénzeš¹

¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice

Pri rozhodovacom procese človeka, sú skúsenosti ostatných ľudí užitočnými informáciami. Tieto informácie je možné získať buď to v blízkom okruhu ľudí alebo prostredníctvom iných informačných kanálov. Vyhľadanie názorov a skúseností dnes umožňuje napríklad internet, kde nájdeme veľké množstvo recenzií. Pomocou spätnej väzby od zákazníka môžu spoločnosti prispôbovať svoje produkty alebo služby zákazníkovi a tým zvyšovať predajnosť, konkurencieschopnosť a reagovať na potreby trhu. Oblasť spracovania hodnotení používateľov, označovaná ako analýza sentimentu, sa v posledných rokoch progresívne vyvíjala.

Informácie na internete môžu byť dvojakého typu, *fakty a názory*. *Fakty* sú objektívne vyjadrenia a *názory* sú subjektívne vyjadrenia, v ktorých ľudia opisujú svoje skúsenosti alebo pocity vzhľadom na určitý objekt alebo jeho vlastnosti. V tejto práci sa zameriame len na spracovávanie subjektívneho textu v anglickom jazyku. Manuálne vyhodnotenie obrovského množstva hodnotení je pre človeka extrémne náročné. Preto sú potrebné systémy, ktoré sú schopné spracovať a sumarizovať informácie zo subjektívneho textu.

Cieľom tejto práce je predstaviť základné pojmy a základnú problematiku spojenú z dolovaním názorov. V práci popíšeme metódy kontrolovaného a nekontrolovaného učenia určených na klasifikáciu textu. Po klasifikáciou textu rozumieme priradenie triedy subjektívnemu textu. Prvým cieľom je implementácia slovníkovo založenej metódy na klasifikáciu. Pomocou tejto metódy a metódy nekontrolovaného učenia (syntaktických pravidiel) následne extrahuje vlastnosti objektov na ktoré bol vyjadrený pozitívny alebo negatívny postoj. Základom slovníkovo založeného prístupu je množina ohodnotených slov. V práci sme použili päť rôznych množín pričom dve z nich sme vytvorili pomocou lexikálnej databázy anglického jazyka Wordnet. Pomocou týchto množín klasifikujeme text do dvoch tried. Ďalším cieľom je získanie vektorovej reprezentácie textu, pomocou metódy *term frequency* a *inverse document frequency*. Túto reprezentáciu použijeme ako vstup do *support vector machine* algoritmu určeného na klasifikáciu. Na základe týchto metód budeme klasifikovať text do dvoch tried, pozitívnej alebo negatívnej. Následne budeme tieto metódy testovať a vyhodnocovať úspešnosť klasifikácie pomocou dátových setov extrahovaných z internetu.

Literatúra:

1. L. Bing: Sentiment Analysis and Subjectivity, 2010.
2. P. Koncz: Aspektovo orientovaná analýza sentimentu, 2012.

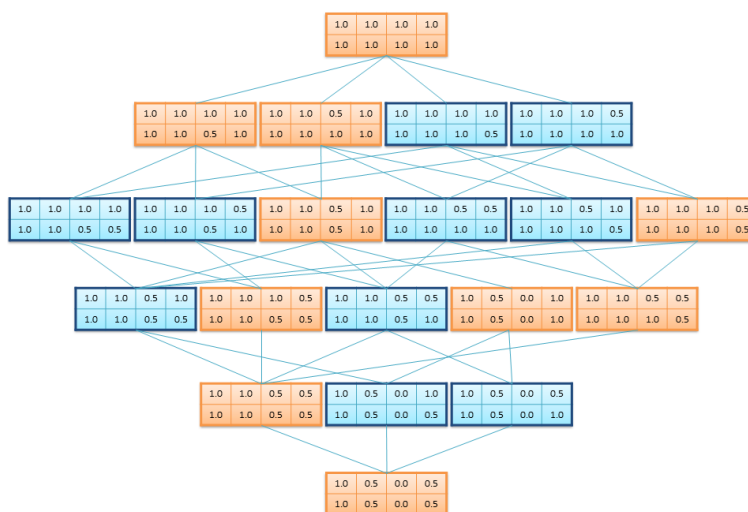
PUTÁ MEDZI FORMÁLNymi KONTEXTAMI

Patrik Mihalčín¹

Školiteľ: Ondrej Krídlo¹

¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice

V tejto práci sa zaoberáme interkontextovou štruktúrou úplného zväzu tzv. pút medzi dvoma fuzzy formálnymi kontextami. Naša práca sa v úvode zaoberá základnými znalosťami formálnej konceptovej analýzy a jej fuzzy rozšírením ako aj efektívnym vyhľadávaním všetkých konceptov akéhokoľvek fuzzy formálneho kontextu. Daný efektívny prístup sme ako jeden z cieľov práce rozšírili pre potreby vyhľadávania všetkých pút medzi dvoma formálnymi kontextami a na jeho základe sme poskytli návrh pseudoriešenia jedného z otvorených problémov formálnej konceptovej analýzy. V práci sa zaoberáme aj ďalším jednoduchším prístupom vyhľadávania pút dvoch kontextov, ktorého nevýhodou je neúplnosť výstupu. V závere práce je uvedené možné využitie pút v praxi.



Obr. 1. Znázornenie úplného zväzu všetkých pút a zvýraznenie pút nájdených priamym súčinom dvoch kontextov

Literatúra:

1. R. Bělohlávek, B. De Baets, J. Outrata, V. Vychodil: IEEE Transactions On Fuzzy Systems, 18 (2010) 546.
2. O. Krídlo, S. Krajčí, M. Ojeda-Aciego: Fundamenta Informaticae 115 (2012) 297.
3. O. Krídlo, S. Krajčí, M. Ojeda-Aciego: Proc. of Concept Lattices and Applications, CLA 2010, s. 70.



EXTRAKCIA VLASTNOSTÍ PRODUKTU Z KOMENTÁROV UŽÍVATEĽOV

Tomáš Nguyen¹

Školiteľ: Mgr. Štefan Pero¹

¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJS, Jesenná 5, 040 01 Košice

Predložená práca sa zaoberá problémom extrakcie relevantných vlastností produktu z komentárov užívateľov, ktoré sú zachytené v neštruktúrovanom texte. Cieľom tejto práce bolo analyzovať a navrhnúť model na extrakciu týchto vlastností. Ďalej bolo cieľom implementovať tento navrhnutý model a zhodnotiť jeho výsledky. Prvá časť tejto práce bola venovaná opisu existujúcich modelov na prácu s neštruktúrovaným textom ako aj opisu hlavných problémov a súčasnému stavu danej problematiky. Druhá časť opisuje spôsob riešenia a postup práce. Posledná časť tejto práce sa venuje prezentovaniu a analyzovaniu výsledkov navrhnutého modelu.

Literatúra:

1. M. Hu, B. Liu: Mining and Summarizing Customer Reviews, 2004.
2. G. Carenini, R.T. Ng, E. Zwar: Extracting Knowledge from Evaluative Text, 2005

KLEENE CLOSURE AND STATE COMPLEXITY

Matúš Palmovský¹

Školiteľ: Galina Jirásková²

¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJS, Jesenná 5, 040 01 Košice

²Matematický ústav SAV, Grešákova 6, 040 01 Košice

Kleene closure is an operation on languages defined as $L^* = \{v_1 v_2 \cdots v_k \mid v_i \in L\}$. It is known that if L is recognized by an n -state deterministic finite automaton (DFA), then the language L^* is recognized by a DFA of at most $3/4 \cdot 2^n$ states. Maslov in 1970 provided a binary worst-case example, however, he did not present any proof. In the first part of our thesis, we prove that his example indeed requires $3/4 \cdot 2^n$ states for its Kleene closure.

In 1994, Yu, Zhuang, and Salomaa showed that if the minimal DFA for L has k final (non-initial) states, then the minimal DFA for L^* has at most $2^{n-1} + 2^{n-1-k}$ states. Our main result shows that for every n and k with $1 \leq k \leq n-1$, there exists a binary n -state DFA with k final states such that the minimal DFA for the language L^* has exactly $2^{n-1} + 2^{n-1-k}$ states.

Next, we consider not only the worst case, but we study all possible values that can be obtained as the state complexity of Kleene closure of a regular language accepted by a minimal n -state DFA. Since the star of a language containing all one-letter strings is equal to the set of all strings, which is accepted by a one-state DFA, we get the range from 1 to $3/4 \cdot 2^n$ for possible complexities of Kleene closure.

Using our Java application and the lists of pairwise non-isomorphic automata of 2, 3, 4, and 5 states, we compute the frequencies of the resulting complexities for Kleene closure, and show that every value in the range from 1 to $3/4 \cdot 2^n$ occurs at least once.

In the case of $n = 6, 7, 8$, we change the strategy, and consider binary automata, in which the first symbol is a circular shift of the states, and the second symbol is generated randomly. We show that all values from $3/4 \cdot 2^n$ are attainable, and for every m with $1 \leq m \leq 3/4 \cdot 2^n$ we provide an n -state binary DFA A such that the state complexity of $L(A)^*$ is exactly m .



DECENTRALIZOVANÉ ELEKTRONICKÉ AUKCIE

Bc. Marek Šafárik¹

Školiteľ: RNDr. Jozef Jirásek, PhD.¹

¹*Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice*

Elektronické aukcie zažívajú v posledných rokoch prudký rozvoj. Objem peňazí a tovaru v elektronických aukciách, ako aj záujem o ich využívanie každým rokom rastie. Aukcie tiež nájdu uplatnenie v štátnej a verejnej správe pri verejnom obstarávaní, kde sa čoraz častejšie kladie dôraz na transparentné prideľovanie ponúk, pričom vyhráva účastník s najvýhodnejšou cenou. V našej práci sme sa venovali kryptografickým protokolom pre elektronické aukcie. Vysvetlili sme, aké sú to decentralizované, respektíve bidder-solved protokoly a popísali sme niekoľko decentralizovaných protokolov pre aukcie so zapečatenými ponukami. Pri každom protokole sme uviedli jeho stručnú analýzu a prípadné nedostatky. V práci sme tiež navrhli vlastný decentralizovaný protokol pre Anglickú aukciu. Tento protokol sme následne implementovali v programovacom jazyku Java a vytvorili funkčné programy pre elektronickú aukciu využívajúce náš protokol.

Literatúra:

1. F. Brandt: Fundamental Aspects of Privacy and Deception in Electronic Auctions, Institut für Informatik der Technischen Universität München, 2003.
2. Boyd, C., Mathuria, A.: Protocols for Authentication and Key Establishment, Springer, 2003. ISBN-10: 3540431071.
3. M. Novák: Aukcie, Univerzita Komenského v Bratislave, 2009.



PRIESKUMNÁ ANALÝZA DB ÚDAJOV

Bc. Milan Šafárik¹

Školiteľ: doc. RNDr. Csaba Török, CSc.¹

¹*Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice*

Spracovávanie a analýza údajov v objemných databázach je komplikovaný a náročný proces. Ako prvý krok ku štatistickému skúmaniu týchto údajov je možné použiť prieskumnú analýzu dát. Jedná sa o číselné a grafické metódy, ktoré v ľahko zrozumiteľnej forme podávajú informácie o hlavných charakteristikách dát, bez potreby formulovania hypotéz. V našej práci sme navrhli a implementovali aplikáciu, umožňujúcu analyzovať databázové údaje pomocou metód prieskumnej analýzy. Keďže sa jedná o prácu s databázami, do aplikácie sme implementovali aj možnosť interaktívneho návrhu logickej štruktúry databázy. Na tento účel využívame entitno-relačný model, čo je jeden z najpoužívanejších nástrojov na návrh štruktúry databázy. Aplikácia je vytvorená pomocou technológie Silverlight, ktorá umožňuje jej spustenie priamo vo webovom prehliadači.

Literatúra:

1. S. Sumathi, S. Esakkirajan: Fundamentals of Relational Database Management Systems, Springer, 2007.
2. L. Davidson at al: Pro SQL Server 2008 Relational Database Design and Implementation, Apress, 2008.



UNIFIKÁCIA PRODUKTOV INTERNETOVÝCH OBCHODOV

Bc. Peter Šinal¹

Školiteľ: RNDr. Peter Gurský, PhD.¹

¹*Ústav Informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice*

V súčasnej dobe používatelia internetu čoraz viackrát využívajú služby rôznych internetových obchodov pre zakúpenie ľubovoľných produktov. Každý internetový obchod je tvorený práve jedným produktovým katalógom. Produktový katalóg obsahuje informácie o jednej alebo viacerých doménach produktov. Hlavná požiadavka používateľov je mať maximálne množstvo informácií o produkte a porovnanie týchto informácií skrz viaceré internetové obchody.

Problém ktorý riešime je, ako zjednotiť dáta o produktoch danej domény z rôznych zdrojov. Ako riešenie sme navrhli algoritmus unifikácie/zjednocovania produktov z rôznych zdrojov podľa atribútov. Počiatočným krokom je získanie informácií o produktoch z viacerých internetových obchodov. Po získaní súborov, ktoré predstavujú produktové stránky (obsahuje informácie o produkte) konkrétnej domény, sa vykoná anotácia a následne extrakcia dát. Po získaní reprezentácie produktov prostredníctvom hodnôt svojich atribútov sa vykonáva unifikácia skrz jednotlivé produktové katalógy, teda identifikovanie rovnakých produktov v rôznych produktových katalógoch. Pri návrhu algoritmu sme sa čiastočne inšpirovali riešením problému unifikácie, ktoré bolo použité v rámci stohového systému [1], avšak prioritným zdrojom pre návrh nášho algoritmu unifikácie bol všeobecný model unifikácie [2]. S predpokladom získania presnejších výsledkov sme rozšírili všeobecný model unifikácie o vlastnosti atribútov - zdrojovú závislosť a relevantnosť atribútov. Vo výsledkoch algoritmu unifikácie chceme prezentovať množinu produktov bez prítomnosti duplicit - rovnakých produktov.

Literatúra:

1. J. Dokulil, J. Yaghob, F. Zavoral: Evoluce replikačních algoritmov v stohově orientovaných systémech, report, 2006.
2. Peter Christen: Data Matching, Concepts and Techniques for Record Linkage, Entity resolution, and Duplicate Detection, 2012.



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Patrik Mihalčín, Im, 2.r.:

PUTÁ MEDZI FORMÁLNymi KONTEXTAMI

ved. učiteľ: RNDr. Ondrej Krídlo, PhD.

2. miesto: Milan Šafárik, Im, 2.r.:

Prieskumná analýza DB údajov

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

3. miesto: Peter Šinal', Im, 2. r.:

UNIFIKÁCIA PRODUKTOV INTERNETOVÝCH OBCHODOV

ved. učiteľ: RNDr. Peter Gurský, PhD.

CENA IT SPOLOČNOSTÍ ZA NAJORIGINALNEJŠIU PRÁCU: Peter Šinal'



ODBOR INFORMATIKA

SEKCIA INFORMAČNÉ TECHNOLOGIE



BEZPEČNÉ INTERAKTÍVNE HRY VIACERÝCH HRÁČOV

Štefan Bocko¹

Školiteľ: RNDr. Jozef Jirásek, PhD.¹

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

Práca sa zaoberá možnosťami implementácie bezpečných komunikačných protokolov pre dohodu viacerých účastníkov pre dohodu do sieťových hier viacerých hráčov. V práci je navrhnutá jednoduchá sieťová hra a jej bezpečnostná analýza. Na bezpečnostnej analýze je vybraných niekoľko vhodných komunikačných protokolov, pre ktoré je ukázané splnenie bezpečnostných požiadaviek. Práca obsahuje aj opis implementácie do multiplatformového prostredia Java a predstavuje konkrétnu funkčnú realizáciu v prostrediach Google Android, MS Windows a Linux.

Literatúra:

1. N. Koblitz et al.: Algebraic Aspects of Cryptography. 2nd Edition, Berlin: Springer-Verlag, 1999.
2. J. Jerguš: Secure multi-party computation of a random permutation, Košice, 2012.
3. A. J. Menezes et al.: Handbook of Applied Cryptography, London: CRC Press, 1996.

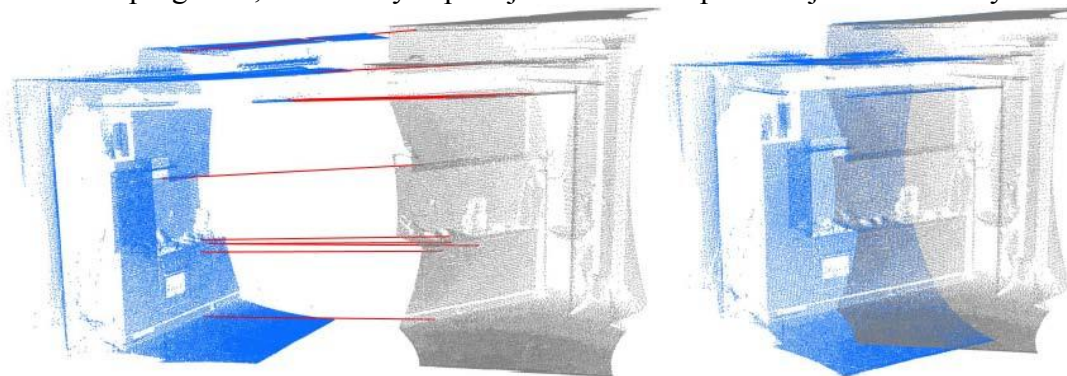
3D REKONŠTRUKCIA INTERIÉROV S VYUŽITÍM ZARIADENÍ PRE PRIRODZENÚ INTERAKCIU

Lukáš Buzga¹

Školiteľ: Ing. Radoslav Gargalík¹

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

Práca si dáva za cieľ analyzovať jednotlivé kroky v procese 3D rekonštrukcie interiéru s využitím zariadenia pre prirodzenú interakciu a to konkrétne s využitím senzoru Microsoft Kinect. Výsledkom práce je okrem analýzy riešení pre zarovnanie viacerých mračien bodov aj implementácia programu, ktorého výstupom je 3D model reprezentujúci nasnímaný interiér.



Obr. 1: Zarovnanie dvoch mračien bodov do jedného výsledného mračna pomocou algoritmu PFH. Obrázok prevzatý z [2].

Literatúra:

1. M. Kopernický: Využitie zariadení pre prirodzenú interakciu v oblasti počítačového videnia, bakalárska práca, 2012.
2. R. B. Rusu: Semantic 3D Object Maps for Everyday Manipulation in Human Living Environments, dizertačná práca, 2009.



NAHRÁVANIE 3D VIDEO

Dávid Horváth¹

Školiteľ: Ing. Radoslav Gargalik¹

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

Cieľom práce je popísať a porovnať metódy a formáty nahrávania 3D videa. Značnú a hlavnú časť práce tvorí implementácia aplikácie schopnej nahrávať 3D video pomocou zariadenia Kinect.



MODELOVANIE PRECHODU SVETLA PROSTREDÍM V OBJEMOVEJ REPREZENTÁCII POMOCOU GPU.

Stanislav Jakubec¹

Školiteľ: RNDr. Jozef Jirásek, PhD.¹

¹Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 04001 Košice

Táto práca sa zaoberá implementáciou Rayleighovho rozptylu svetla a využitím techník GPGPU na urýchlenie výpočtu. Osvetlením látky je možné zistiť z čoho je látka zložená. Je to však možné iba nepriamo, analyzovaním rozptylu svetla po prechode látkou. Namodelovaním látky a simuláciou prechodu svetla je možné porovnať výsledok simulácie s výsledkom experimentu a tým zistiť jej zloženie. Techniky GPGPU (General-purpose computing on graphics processing units) umožňujú využiť grafický procesor - GPU na výpočty, ktoré obvykle vykonáva procesor. Výsledkom je vizualizačný nástroj využívajúci GPU na urýchlenie výpočtov.

Literatúra:

1. M. Born, E. Wolf: Principles of Optics: Electromagnetic Theory of Propagation, Interference and Diffraction of Light, Cambridge University Press, 7th ed., 1999.
2. M. A. Yurkin, A. G. Hoekstra: The discrete dipole approximation: an overview and recent developments, J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer 106 (1-3), 2007.
3. M. Malý: Riešenie priamej rozptylovej úlohy v paralelnom výpočtovom prostredí GPGPU, diplomová práca, UPJŠ Košice, 2009.
4. V. L.Y.Lo, M. Pinar Mengüç, Timo A. Nieminen: Discrete-dipole approximation with surface interaction: Computational toolbox for MATLAB, The University of Queensland, 2011.



POKROČILÉ OSVETLENIE V 2D GRAFIKE

Ferdinand Majerech¹

Školiteľ: RNDr. Ladislav Mikeš¹

¹*Univerzita P. J. Šafárika v Košiciach Prírodovedecká fakulta, Jesenná 5/Park Angelinum 9,
Košice*

Náš príspevok opisuje osvetľovací model použiteľný v 2D grafike založený na metódach zvyčajne používaných v 3D, poskytujúci nenákladnú alternatívu na tvorbu realistického obrazu v reálnom čase. Výsledkom našej práce je implementácia všeobecne použiteľného pre-renderera generujúceho dáta pre tento osvetľovací model a efektívna referenčná implementácia tohto modelu.



SEGMENTÁCIA RGBD OBRAZOV

Bc. Matej Nikorovič¹

Školiteľ: Ing. Radoslav Gargalík¹

¹*Ústav informatiky, PF UPJŠ v Košiciach, Jesenná 5, 040 01 Košice*

V tejto práci sa zaoberáme segmentáciou RGBD obrazov. Prvá časť pozostáva z analýzy a porovnania jednotlivých prístupov segmentácií RGBD obrazov. V druhej časti popisujeme čo najefektívnejšiu implementáciu nami vybranej segmentačnej metódy a prezentujeme dosiahnuté výsledky.

Literatúra:

1. D. Althoff, M. Buss, K. Klasing, D. Wollherr: Comparison of Surface Normal Estimation Methods for Range Sensing Applications. Technische Universitat Munchen, 2009.
2. J.L. Bentley: A survey of techniques for fixed radius near neighbor searching. Stanford University, 1975.
3. F. Heuvelb, T. Rabbani, G. Vosselmanc: Segmentation of point cloud using smoothness constraint. ISPRS Commission V Symposium 'Image Engineering and Vision Metrology, 2006.

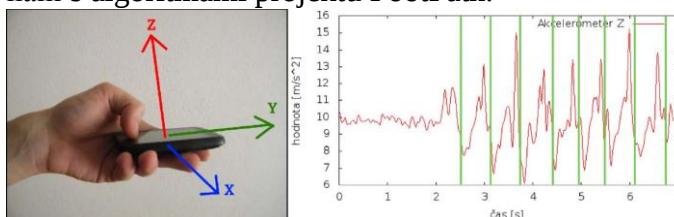
LOKALIZÁCIA S VYUŽITÍM AKCELEROMETRA A KOMPASU

Miroslav Opiela¹

Školiteľ: RNDr. František Galčík, PhD.¹

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

Indoor navigácia (navigácia v budovách) predstavuje novú výzvu v oblasti osobných navigačných systémov [1]. Kým bežne používané navigačné riešenia využívajú na lokalizáciu používateľa GPS, táto lokalizačná technológia nie je použiteľná v budovách pre potreby indoor navigácie. Dôvodom je skutočnosť, že GPS signál nie je možné zachytiť v interiéroch budov. V práci skúmame možnosti lokalizácie používateľov s využitím senzorov dostupných v bežných smartfónoch – akcelerometra, ktorý sníma zmeny pohybu zariadenia a kompasu. Použité metódy neurčujú absolútnu pozíciu v budove, ale slúžia na zistenie relatívnej polohy vzhľadom na plánovanú trasu. Poloha sa určuje hľadaním zhody medzi detekovanými krokmi a krokmi, ktoré boli extrahované z mapy na danej trase. Práca podáva prehľad existujúcich riešení so zameraním na projekt FootPath [2]. Algoritmy prezentované v tomto projekte sú v práci podrobené detailnej evaluácii s ohľadom na ich praktickú použiteľnosť. Na základe experimentov navrhujeme vlastné vylepšenia pre detekciu krokov i samotnú lokalizáciu. Experimentálne overenie navrhnutých vylepšení ukázalo zvýšenie presnosti lokalizácie používateľa v porovnaní s algoritmami projektu FootPath.



Obr. 1: Zvyčajné držanie zariadenia používateľom a detekcia krokov (zelené čiary) využívajúca hodnoty z akcelerometra v smere osi Z (červená farba).

Literatúra:

1. T. Schwartz: The Always Best Positioned Paradigm for Mobile Indoor Applications, PhD thesis, Saarland University, 2012.
2. J. A. Bitsch Link, P. Smith, N. Viol, K. Wehrle: Proceedings of the 2011 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN), Guimaraes, Portugal, IEEE 2011, s. 1.

INDOOR NAVIGÁCIA S POUŽITÍM MOBILNÝCH ZARIADENÍ

Bc. Miroslav Sajko¹

Školiteľ: RNDr. František Galčík, PhD.¹

¹*Ústav informatiky, Prírodovedecká fakulta UPJŠ, Jesenná 5, 040 01 Košice*

Každý človek sa už dostal do situácie, kedy bol v cudzom meste a potreboval sa dostať na miesto určenia. S využitím mobilného telefónu alebo tabletu sa pomocou GPS navigácie, ktorá je ich bežnou súčasťou, vie dostať k budove. Čo v prípade, že cieľom je jedna konkrétna miestnosť vo veľkom komplexe budov? GPS už vo vnútri budov zlyháva, nakoľko GPS signál nie je dosť silný na to, aby prenikol cez steny, čo len o trochu hrubšie od strechy automobilu. V budove je potrebné nájsť vhodnú alternatívu na lokalizáciu. Táto sféra je predmetom akademického výskumu. Aktuálne sa vynára niekoľko možných alternatív ako napríklad využitie Wi-Fi, či už pomocou triangulácie signálu alebo fingerprintingu. Nakoľko zatiaľ nejestvuje štandard pre lokalizáciu v budove a každá budova môže poskytovať iné metódy lokalizácie, nie sú rozšírené ani aplikácie určené na navigáciu v budove. V našej práci sme sa venovali návrhu aplikácie, ktorá umožňuje podporu pre rôzne metódy lokalizácie v budove. Návrh aplikácie je konštruovaný tak, aby návrh bol multiplatformový, modulárny a ďalej rozširovateľný pre nové metódy lokalizácie, rôzne rozšírenia máp alebo prepojenia s inými aplikáciami. Navrhli sme formáty uchovania všetkých dát potrebných pre mapovanie a navigáciu v budove. Navrhnuté boli aj algoritmy na nájdenie ideálnej cesty v budove s ohľadom na typ užívateľa (bežný alebo so zníženou pohyblivosťou). Návrh bol na záver implementovaný v prototypovej aplikácii, ktorá ako lokalizačný modul využíva jednoduchý načítavač QR kódov, ktoré sú v mapách priradené k miestam.

Literatúra:

1. F. Lyardet, D. Szeto, E. Aitenbichler: Context-Aware Indoor Navigation, In Ambient Intelligence (AmI) 2008, LNCS 5355, Springer, 2008, pp. 290-307.
2. A. Moreira, R. Mautz: Proceedings of International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN) 2011, ISBN: 978-1-4244-5862-2.
3. R. Mautz, M. Kunz, H. Ingensand: Proceedings of International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN) 2010, ISBN: 978-1-4244-5864-6.

RSS LOKALIZÁCIA V BUDOVÁCH S VYUŽITÍM WIFI SIGNÁLU

František Trusa¹

Školiteľ: František Galčík¹

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

Bežne dostupné zariadenia používané za účelom navigácie alebo určenia polohy využívajú globálny lokalizačný systém (GPS), ktorý je tvorený sústavou družíc vysielajúcich navigačné signály. Tento signál je natoľko slabý, že nedokáže preniknúť strechou budovy a preto sa začali hľadať alternatívne metódy ako sa vysporiadať s týmito výpadkami GPS navigácie v budovách. V našej práci sme sa zamerali na metódy využívajúce silu prijatého signálu WiFi sietí a bližšie sa pozreli na štatistický lokalizačný algoritmus Maximum Overlap a jeho upravenú verziu využívajúcu kernelizované histogramy. Tento algoritmus využíva metódu fingerprintov. Pre každé miesto vytvorí charakteristiku, ktorú používa pre určenie polohy. Algoritmus sme implementovali vo forme offline desktopovej aplikácie, ktorá pracuje s dátami nazbieranými v priestoroch fakulty pomocou aplikácie pre mobilné zariadenia. Experimenty prevádzané na nazbieraných dátach vykazovali vysokú presnosť určenia pozície pomocou pôvodného algoritmu ale aj pomocou jeho modifikovanej verzie.

Literatúra:

1. A. Moreira, R. Mautz: Proceedings of International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN) 2011, ISBN: 978-1-4244-5862-2.
2. J. Ledlie, J. Park, D. Curtis, D. CAVALCANTE, et al.: Proceedings of the International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN 2011), pp. 1–10 (online publikácia, bez číslovania stránok), IEEE, ISBN: 978-1-4577-1805-2, DOI: 10.1109/IPIN.2011.6071942 .



OCENENÉ PRÍSPEVKY

1. miesto: Ferdinand Majerech, Ib, 3.r.

POKROČILÉ OSVETLENIE V 2D GRAFIKE

ved. učiteľ: RNDr. Ladislav Mikeš

2. miesto: Štefan Bocko, Ib, 3.r.:

BEZPEČNÉ INTERAKTÍVNE HRY VIACERÝCH HRÁČOV

ved. učiteľ: RNDr. Jozef Jirásek, PhD.

3. miesto: Stanislav Jakubec, Im, 3.r.:

**MODELOVANIE PRECHODU SVETLA PROSTREDÍM V OBJEMOVEJ
REPREZENTÁCII POMOCOU GPU**

ved. učiteľ: RNDr. Jozef Jirásek, PhD.

3. miesto: Lukáš Buzga, Ib, 3.r.

**3D REKONŠTRUKCIA INTERIÉROV S VYUŽITÍM ZARIADENÍ
PRE PRIRODZENÚ INTERAKCIU**

ved. učiteľ: Ing. Radoslav Gargalík

**CENA IT SPOLOČNOSTÍ ZA PRÁCU S NAJVÄČŠÍM POTENCIÁLOM NA
APLIKOVANIE V PRAXI: Stanislav Jakubec**



SEKCIA PROGRAMÁTORSKÁ SÚŤAŽ

OCENENÉ PRÍSPEVKY

- 1. miesto:** Dominik Jeník, 2.r. Ib
- 2. miesto:** Miroslav Opiela, 3.r. Ib
- 3. miesto:** Štefan Bocko, 3.r. Ib

SEKCIA IHRA

OCENENÉ DRUŽSTVO

- 1. miesto:** Ferdinand Majerech, Libor Mališ, Dávid Horváth, Tomáš Nguyen

ZOZNAM AUTOROV

A

Anderko, 154
Aštary, 155

B

Babejová, 15
Balina, 111
Balintová, 101
Balogová, 61
Bandura, 137
Bártová, 16
Bašista, 62
Bilička, 124
Bobáľová, 78
Bocko, 165
Bochin, 88
Bučková, 104
Buzga, 166

C

Csizmárová, 24

Č

Čechová, 25
Čipak, 70
Čorňák, 112
Čurlejšová, 17

D

Dobák, 44

Dz

Džubakovská, 18

F

Fehérová, 125
Ferencová, 145
Ferko, 113
Franko, 36

G

Gajdoš, 126
Galdun, 79
Gamčíková, 102
Gazda, 146
Gencová, 127
Gönciová, 114

H

Halaganová, 89
Hamadejová, 90
Harčariková, 71
Hojnošová, 138
Horváth, 167
Hradická, 26
Hrivňák, 37

C

Chromeková, 139

J

Jacková, 115
Jáger, 116
Jakubec, 168
Jesenská, 128
Jutková, 38

K

Káčmareková, 91
Karľová, 63
Kašková, 92
Kocúrková, 93
Kočiško, 129
Komjáti-Nagyová, 27
Končula, 140
Kopčová, 130
Koptašiková, 28
Kovalík, 141
Kramárová, 147
Kubík, 148
Kunová, 131
Kuper, 156



L

Lacková, 142
Levoča, 94
Lichancová, 95
Litecká, 80
Lučkaiová, 72
Lysáková, 96

M

Macko, 103
Majerech, 169
Maliňáková, 39
Marcin, 45
Matíková, 54
Medvecká, 46
Medviď, 117
Menkyna, 55
Mičko, 105
Mihalčin, 157
Miklošová, 64
Mišianiková, 65
Mišková, 132

N

Nedviďová, 149
Némethová, 118
Neubellerová, 97
Nguyen, 158
Nikorovič, 170

O

Olekšák, 119
Onderková, 29
Opiela, 171
Oravec, 81
Orendáč, 47

P

Palaščáková, 30
Palmovský, 159
Pásztorová, 66
Petrovičová, 31
Petruš, 106
Pokrivčák, 150
Popjaková, 82

R

Ráczová, 48
Rákai, 19
Rebič, 40
Reščáková, 56
Rozkočová, 98

S

Sajko, 172
Samoľová, 83
Shepa, 73
Smoradová, 107
Soltészová, 49
Sremaňáková, 32
Straňák, 108
Svitana, 67
Szaryszová, 74
Szentpéteriová, 33

Š

Šafárik Ma., 160
Šafárik Mi., 161
Ščerbová, 84
Šefčík, 57
Šinaľ, 162
Široký, 120
Šoltéssová, 50
Špavorová, 58
Štubňa, 41
Švajleninová, 121

T

Trusa, 173

V

Vadelová, 20
Vagašová, 151
Varadzinová, 21
Vargová, 75
Vaško, 85
Vojtek, 51
Vozáriková, 133
Výbošteková, 134



ZOZNAM ŠKOLITEĽOV

A

Almáši, 79, 82
Andruch, 70

B

Bačkor, 15
Bánó, 39
Bazeľ, 72, 73, 74
Bohuš, 138
Bombara, 54, 56, 57
Budovská, 114

C

Compľová, 150, 151

Č

Čanády, 29
Černák, 84
Čižmár, 48

E

Elečko, 116, 120

F

Fedorková, 102
Füzer, 44

G

Gabáni, 47
Galčík, 171, 172, 173
Gallay, 137, 139
Gargalík, 166, 167, 170
Gonda, 119
Gondová, 75
Gurský, 162

H

Hamuľáková, 117
Hanč, 63

Hančová, 133

Horňák, 126

Hrčková, 25

Hutník, 132

I

Ivančo, 124, 134

J

Jancura, 38
Janočková, 95
Jaščur, 41
Ješková, 61, 62
Jirásek, 160, 165, 168
Jirásková, 159

K

Kačmarčík, 49
Kajňáková, 50
Kaňuk, 142
Kireš, 64, 65, 66
Kolarčík, 17, 20
Kollár, 51
Kozáková, 148
Kožurková, 91
Králik, 55
Kridlo, 154, 155, 157
Kudláčová, 94
Kuchár, 83
Kulla, 149

L

Ľuptáčík, 30

M

Madaras, 131
Majláth, 27
Martinková, 115, 121
Mártonfiová, 19
Mihaličová, 18, 21
Mikeš J., 32
Mikeš L., 169



N

Nestorová-Dická, 147
Novotný, 145, 146

O

Onderová, 67
Oriňák, 103, 105, 106, 108
Oriňáková, 101, 104, 107

P

Panigaj, 31
Papajová, 24, 26
Pénzeš, 156
Pero, 158
Petrvalská, 140, 141
Ploščica, 125, 130
Pomikalová, 118
Potočňák, 85
Pribulová, 46
Psotka, 112

S

Sabolová, 92
Semanišin, 127
Semanišinová, 128
Solár, 28, 33
Soták, 129
Strečka, 40

Š

Šipošová, 97

T

Török, 161
Tóthová, 98

U

Uličný, 36

V

Varga, 45
Vargová, 45, 78, 80
Varhač, 90, 96
Vígaský, 88, 89, 93
Víchová, 27
Vilková, 111, 113
Vojteková, 71
Vokál, 58
Vranová, 16

Z

Zeleňák, 79, 81, 82

Ž

Žukovič, 37

ISBN 978-80-8152-010-5

Zborník je zverejnený ako elektronická publikácia na adrese:

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