

Záverečná karta úlohy výskumu a vývoja

Dodávateľ: Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta chemickej a potravinárskej technológie	Číslo zmluvy: 339/2003 Číslo úlohy výskumu a vývoja: 2003SP200280203																																																																																																														
Názov úlohy výskumu a vývoja: Dobudovanie špičkového laboratória so zameraním na nukleárnu magnetickú rezonanciu (Národné centrum NMR)																																																																																																															
Názov štátneho programu / podprogramu výskumu a vývoja: Komplexné riešenie podpory a efektívneho využívania infraštruktúry vedy a výskumu																																																																																																															
Zodpovedný riešiteľ: Doc. Ing. Tibor Liptaj, CSc., FChPT STU v Bratislave																																																																																																															
Zoznam pracovníkov kolektívu hlavného riešiteľa, ktorí sa podieľali na riešení úlohy (meno, priezvisko, tituly, vek, rozsah práce v človekorokoch): pozri prílohu																																																																																																															
Objednávateľ: Úlohu výskumu a vývoja rozvoja infraštruktúry financovalo Ministerstvo školstva, vedy, výskumu a športu SR v zmysle grantovej schémy štátneho programu výskumu a vývoja podľa zákona 172/2005 Z. z. o organizácii štátnej podpory výskumu a vývoja a o doplnení zákona č. 575/2001 Z. z. o organizácii činnosti vlády a organizácii ústrednej štátnej správy v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 233/2008 Z. z. a v znení zákona č. 40/2011 Z. z.																																																																																																															
Doba riešenia úlohy výskumu a vývoja: 07/2003 - 06/2011																																																																																																															
Skutočný rozpočet projektu v Sk v členení verejné zdroje/iné zdroje – pri iných uviest' presný zdroj: <p style="text-align: center;">Tabuľka členenia finančných prostriedkov na riešenie úlohy ŠPVaV</p> <p style="text-align: right;">Výdavky sú uvedené v €</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">rok</th> <th colspan="3">Výdavky ŠR</th> <th colspan="3">Výdavky mimo ŠR</th> <th rowspan="2">Výdavky celkové</th> </tr> <tr> <th>bežné</th> <th>kapitálové</th> <th>spolu</th> <th>bežné</th> <th>kapitálové</th> <th>spolu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2003</td> <td>61 010</td> <td>0</td> <td>61 010</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>61 010</td> </tr> <tr> <td>2004</td> <td>82 918</td> <td>1 373 126</td> <td>1 456 045</td> <td>82 476</td> <td>72 510</td> <td>154 986</td> <td>1 611 031</td> </tr> <tr> <td>2005</td> <td>397 464</td> <td>993 548</td> <td>1 391 012</td> <td>36 597</td> <td>119 826</td> <td>156 423</td> <td>1 547 435</td> </tr> <tr> <td>I. etapa</td> <td>541 393</td> <td>2 366 674</td> <td>2 908 067</td> <td>119 073</td> <td>192 337</td> <td>311 409</td> <td>3 219 476</td> </tr> <tr> <td>2006</td> <td>218 150</td> <td>6 514</td> <td>224 664</td> <td>16 830</td> <td>5 413</td> <td>22 243</td> <td>246 907</td> </tr> <tr> <td>2007</td> <td>96 428</td> <td>4 393</td> <td>100 821</td> <td>68 137</td> <td>46 758</td> <td>114 895</td> <td>215 716</td> </tr> <tr> <td>2008</td> <td>248 058</td> <td>44 775</td> <td>292 833</td> <td>98 860</td> <td>58 698</td> <td>157 557</td> <td>450 390</td> </tr> <tr> <td>2009</td> <td>281 745</td> <td>3 646 059</td> <td>3 927 804</td> <td>53 512</td> <td>54 339</td> <td>107 851</td> <td>4 035 655</td> </tr> <tr> <td>2010</td> <td>300 917</td> <td>408 548</td> <td>709 465</td> <td>39 712</td> <td>0</td> <td>39 712</td> <td>749 177</td> </tr> <tr> <td>2011</td> <td>155 639</td> <td>21 864</td> <td>177 503</td> <td>446 653</td> <td>544 048</td> <td>990 701</td> <td>1 168 203</td> </tr> <tr> <td>II.etapa</td> <td>1 300 938</td> <td>4 132 152</td> <td>5 433 090</td> <td>723 704</td> <td>709 255</td> <td>1 432 959</td> <td>6 866 048</td> </tr> <tr> <td>I.+II.etapa</td> <td>1 842 331</td> <td>6 498 826</td> <td>8 341 157</td> <td>842 776</td> <td>901 592</td> <td>1 744 368</td> <td>10 085 524</td> </tr> </tbody> </table>		rok	Výdavky ŠR			Výdavky mimo ŠR			Výdavky celkové	bežné	kapitálové	spolu	bežné	kapitálové	spolu	2003	61 010	0	61 010	0	0	0	61 010	2004	82 918	1 373 126	1 456 045	82 476	72 510	154 986	1 611 031	2005	397 464	993 548	1 391 012	36 597	119 826	156 423	1 547 435	I. etapa	541 393	2 366 674	2 908 067	119 073	192 337	311 409	3 219 476	2006	218 150	6 514	224 664	16 830	5 413	22 243	246 907	2007	96 428	4 393	100 821	68 137	46 758	114 895	215 716	2008	248 058	44 775	292 833	98 860	58 698	157 557	450 390	2009	281 745	3 646 059	3 927 804	53 512	54 339	107 851	4 035 655	2010	300 917	408 548	709 465	39 712	0	39 712	749 177	2011	155 639	21 864	177 503	446 653	544 048	990 701	1 168 203	II.etapa	1 300 938	4 132 152	5 433 090	723 704	709 255	1 432 959	6 866 048	I.+II.etapa	1 842 331	6 498 826	8 341 157	842 776	901 592	1 744 368	10 085 524
rok	Výdavky ŠR			Výdavky mimo ŠR			Výdavky celkové																																																																																																								
	bežné	kapitálové	spolu	bežné	kapitálové	spolu																																																																																																									
2003	61 010	0	61 010	0	0	0	61 010																																																																																																								
2004	82 918	1 373 126	1 456 045	82 476	72 510	154 986	1 611 031																																																																																																								
2005	397 464	993 548	1 391 012	36 597	119 826	156 423	1 547 435																																																																																																								
I. etapa	541 393	2 366 674	2 908 067	119 073	192 337	311 409	3 219 476																																																																																																								
2006	218 150	6 514	224 664	16 830	5 413	22 243	246 907																																																																																																								
2007	96 428	4 393	100 821	68 137	46 758	114 895	215 716																																																																																																								
2008	248 058	44 775	292 833	98 860	58 698	157 557	450 390																																																																																																								
2009	281 745	3 646 059	3 927 804	53 512	54 339	107 851	4 035 655																																																																																																								
2010	300 917	408 548	709 465	39 712	0	39 712	749 177																																																																																																								
2011	155 639	21 864	177 503	446 653	544 048	990 701	1 168 203																																																																																																								
II.etapa	1 300 938	4 132 152	5 433 090	723 704	709 255	1 432 959	6 866 048																																																																																																								
I.+II.etapa	1 842 331	6 498 826	8 341 157	842 776	901 592	1 744 368	10 085 524																																																																																																								
Finančné prostriedky z verejných zdrojov (zo štátneho rozpočtu) boli pridelené na základe zmluvy č. 339/2003. Z pridelených prostriedkov boli nevyčerpané: 1 805 € na kapitálové výdavky a 9 458 € na bežné výdavky. Zdroje mimorozpočtových výdavkov: Výnosy podnikateľskej činnosti fakúlt, zahraničné granty, dary.																																																																																																															

Spoluriešiteľské pracoviská a pracovníci podieľajúci sa na riešení úlohy (meno, priezvisko, tituly, vek, rozsah práce v človekorokoch): Zoznam pracovníkov – pozri prílohu
1) Prírodovedecká fakulta, UPJŠ Košice
2) Prírodovedecká fakulta, UK Bratislava
3) Fakulta elektrotechniky a informatiky, TU Košice
4) Chemický ústav SAV, Bratislava
5) Ústav merania SAV, Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali na riešení úlohy (uviest' základné identifikačné údaje)
1) žiadne

Prístroje a zariadenia obstarané z prostriedkov riešenej úlohy v hodnote nad 16 597 Eur s uvedením typu prístroja a obstarávacej ceny	NMR spektrometre s príslušenstvom – 1.etapa: Mercury Plus 400 (PF UPJŠ) Mercury Plus 300 (FCHPT STU) Mercury Plus 300 (PF UK) SISCO System Upgrades (FCHPT STU) Unity Inova 600 (FCHPT STU) CP-MAS accessories Mercury Plus 400 (PF UPJŠ) 7.05 T Magnet, 54mm (PF UK) Preconditioning unit (FCHPT STU) Nano Probe Unity Inova 600 (FCHPT STU) CP-MAS accessories Unity Inova 600 (FCHPT STU) LC NMR module Unity Inova 600 (FCHPT STU) DOSY, FRED Software, všetky spektrometre TAPS Service, všetky spektrometre Celková cena bez DPH: 1 819 904 USD (1 456 000 €)
	NMR spektrometre s príslušenstvom – 2.etapa: VNMRS 600 (CHÚ SAV) Salt tolerant CryoSystem (CHÚ SAV) VNMRS 400MR (CHÚ SAV) VNMRS 600 (PF UPJŠ) „One NMR“ Probe VNMRS 600 (PF UPJŠ) Solid State Application VNMRS 600 (PF UPJŠ) VNMRS 600 (PF UK) „One NMR“ Probe VNMRS 600 (PF UK) VNMRS 300 Console (PF UK) VNMRS MRI Console (FCHPT STU) VNMRS MRI Accessories (FCHPT STU) VNMRS 400 WB (FEI TUKE) Goniometric Probe, VNMRS 400 WB (FEI TUKE) VNMRS 600 Console (FCHPT STU) Autosampler 7800AP, VNMRS 600 (FCHPT STU) Consortium training Service fee for instalation Celková cena bez DPH: 2 988 000 €
	2D Plynový chromatograf s hmotnostným detektorom – 2.etapa: Gas chromatograph with TOF MS detector Pegasus 4D (CHTF STU) Optional accessories for Pegasus 4D (CHTF STU) Optional accessories for GC Agilent 6890N (CHTF STU) Instalation and operation kit (CHTF STU) Consumable supplies (CHTF STU) Celková cena bez DPH: 261 725,66 USD (168 900€)

	<p>MRI konzola – 2.etapa: Apollo - single transmitter, single receiver MRI console. (ÚM SAV) Celková cena bez DPH: 52 800,00 USD (34 500 €)</p> <p>MRI zobrazovací prístroj – 2.etapa: Prístroj magnetickej rezonancie, typ OPERA, na výskumné účely (ÚM SAV) Celková cena s DPH: 1.222.676,50 Sk (40 585,42 €)</p>
<p>Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky vychádzajúce alebo pripravované z výsledkov riešenia úlohy výskumu a vývoja</p>	<p>Patent SR č. 286298, SR. ANDRIS, Peter – FROLLO, Ivan. Spôsob merania fázy v NMR tomografii. Majiteľ patentu: Ústav merania SAV, Bratislava, SK. Dátum udelenia: 14.5.2008.</p>
<p>Publikácie (knihy, články, prednášky a pod.) zahrňujúce výsledky úlohy výskumu a vývoja:</p> <p><i>Uved'te maximálne päť najvýznamnejších publikácií</i></p>	<p>Celkové 209 CC, 43 abstrahovaných publikácií, 153 iných publikovaných prác, 405 citácií. Vybrané publikácie:</p> <p>Gažová, Z., Bellová, A., Daxnerová, Z., Imrich, J., Kristian, P., Tomaščíková, J., Bágel'ová, J., Fedunová, D., Antalík, M.: Acridine derivatives inhibit lysozyme aggregation. <i>European Biophysics Journal with Biophysics Letters</i> 37(7), 1261-1270 (2008)</p> <p>Frollo, Ivan - Andris, Peter – Přibil, Jiří – Juráš, Vladimír. Indirect susceptibility mapping of thin-layer samples using nuclear magnetic resonance imaging. In <i>IEEE Transactions on Magnetics : Publication of the IEEE Magnetics Society</i>. ISSN 0018-9464, 2007, vol. 43, no. 8, p. 3363-3367. (0.938 – IF2006).</p> <p>Hricovíni, M. The effect of solvent and counterions upon structure and NMR spin-spin coupling constants in heparin disaccharide. In <i>Journal of Physical Chemistry B</i>. Vol. 115, (2011), p. 1503-1511.</p> <p>Kašparová, S., Brezová, V., Valko, M., Horecký, J., Mlynárik, V., Liptaj, T., Vančová, O., Uličná, O., Dobrota, D.: Study of the oxidative stress in a rat model of chronic brain hypoperfusion. <i>Neurochemistry International</i> 46(8), 601-611 (2005)</p> <p>Pham, T.N., Hinchley, S.L., Rankin, D.W.H., Liptaj, T., Uhrín, D.: Determination of sugar structures in solution from residual dipolar coupling constants: Methodology and application to methyl-beta-D-xylopyranoside. <i>Journal Amer. Chem.Soc.</i> 126 (40), 13100-13110 (2004)</p>
<p>Výsledky záverečnej oponentúry:</p>	<p>Záverečná oponentúra sa konala dňa 3. októbra 2011.</p> <p>Ciele úlohy boli v súlade so zmluvou, jej dodatkami a zmenami v zodpovedajúcej kvalite <i>splnené</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • vybudovalo sa Národné centrum NC NMR a jeho 6 subcentier, ktoré sú garantmi rozvoja špecifických aplikácií NMR na Slovensku, • úspešne sa uviedlo celé prístrojové vybavenie do plnej prevádzky, čím sa dosiahlo naplnenie cieľov úlohy, • dosiahla sa vysoká technická úroveň a kompatibilita technického riešenia, čo vytvára optimálne predpoklady pre účelné využívanie vybudovanej infraštruktúry, • dosiahla sa vysoká úroveň využívania vybudovanej infraštruktúry, čo sa prejavuje veľkým počtom vykonaných analýz a veľkým počtom výskumných

	<p>projektov, ktoré túto infraštruktúru využíva.</p> <p>Finančné prostriedky boli <i>účelne použité</i> na splnenie cieľov úlohy výskumu a vývoja.</p> <p>Riešiteľský kolektív splnil všetky požiadavky po stránke štruktúry riešiteľov i odbornej úrovne a zabezpečil splnenie cieľov úlohy primerane k financovaniu.</p> <p>Kvalita riešenia úlohy na základe hlasovania oponentskej rady bola ohodnotená najvyššou výslednou známku výborne (5), riešenie úlohy je na excelentnej svetovej úrovni.</p> <p>Rada ŠPVV odporučila prevziať výsledky riešenia úlohy výskumu a vývoja za celé obdobie riešenia v plnom rozsahu.</p> <p>MŠVVAŠ SR protokolárne pripravuje prevzatie výsledkov riešenia úlohy výskumu a vývoja a odovzdanie do trvalého užívania.</p>
<p>V čom vidíte uplatnenie výsledkov tejto úlohy výskumu a vývoja v spoločenskej/hospodárskej praxi/hlavný spoločensko-hospodársky prínos výsledkov úlohy (max. 100 slov):</p>	<p>Hlavné uplatnenie výsledkov úlohy spočíva vo využití vybudovanej prístrojovej a vedomostnej NMR infraštruktúry na riešenie vedecko-výskumných projektov z mnohých oblasti prírodných vied, aplikovaného výskumu i výrobnéj praxe. Metódy NMR umožňujú sledovať vlastnosti materiálov a charakter procesov na molekulovej úrovni, čím umožňujú spoznať podstatu riešených problémov a následne formulovať ich ciele riešenia. NMR ako veľmi univerzálna metodika katalyzuje výskum prakticky v celej oblasti prírodných vied a medicíny. Jej hlavný spoločensko-hospodársky prínos spočíva najmä vo významnom zefektívnení riešenia projektov v mnohých oblastiach základného i aplikovaného výskumu, vývoja a výrobnéj praxe. Významným príspevkom je modernizácia VŠ vzdelávania v oblasti prírodných a medicínskych vied.</p>

Súhrn výsledkov riešenia úlohy výskumu a vývoja a naplnenia cieľov úlohy výskumu a vývoja v slovenskom jazyku netechnickým/laickým spôsobom (max. 300 slov):

<p>Nukleárna magnetická rezonancia (NMR) je metóda, ktorá umožňuje získať dôležité informácie o štruktúre a interakciách látok na molekulárnej úrovni a takto zistiť podstatu ich vlastností a účinkov. Týmto napomáha k cielej príprave materiálov, liekov s požadovanými vlastnosťami a katalyzuje rozvoj mnohých vedeckých disciplín. V medicíne NMR umožňuje neinvazívnym spôsobom získať cenné informácie o vlastnostiach vnútorných tkanív a rôznych fyziologických procesoch.</p> <p>Pred riešením úlohy ŠPVVaV stav rozvoja NMR na Slovensku nezodpovedal stavu rozvoja tejto metodiky vo vyspelých krajinách a cieľom úlohy bola jeho náprava: Počas riešenia úlohy sa vybudovalo sa Národné centrum NMR (NC NMR), ktoré je vybavené modernou prístrojovou infraštruktúrou pre NMR spektroskopiu a NMR zobrazovanie. NC NMR je lokalizované na 6 pracoviskách významných slovenských univerzít a ústavov SAV a jeho hlavným poslaním je zabezpečenie základných NMR služieb (NMR analýzy, konzultácie, vzdelávanie) pre všetkých potenciálnych užívateľov na Slovensku. Jeho činnosť je koordinovaná tak, aby NMR služby pokrývali svojím zameraním i regionálnou dostupnosťou čo najširší okruh potenciálnych užívateľov. Dosiahlo sa zameraním jednotlivých pracovísk na NC NMR na špecifické aplikácie NMR a ich lokalizáciou:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Centrum pre štúdium metabolizmu a analýzu potravín, FCHPT STU v Bratislave, - Centrum pre štúdium štruktúry, dynamiky a interakcií biomolekúl, Chemický ústav SAV, Bratislava, - Centrum pre NMR spektroskopiu v tuhej fáze, FEI TU v Košiciach, - Centrum pre supramolekulovú chémiu, PríF UK, Bratislava, - Centrum pre štúdium štruktúry, dynamiky a interakcií organických molekúl, PríF UPJŠ,

Košice,

- Centrum pre NMR zobrazovanie, Ústav merania, SAV Bratislava.

Každé pracovisko poskytuje základné služby zo širokej aplikačnej oblasti NMR spektroskopie, resp. NMR zobrazovania, okrem toho sa však špecializuje na vybrané NMR aplikácie ako celoslovenské centrum ich poskytovania a garant ďalšieho rozvoja. Týmto spôsobom NC NMR zabezpečí na súčasnej úrovni všetky NMR služby vo všetky základných oblastiach prírodných vied.

Významným výsledkom je tiež zvýšenie kvality výučby v oblasti prírodných vied na významných slovenských univerzitách.

Súhrn výsledkov riešenia úlohy výskumu a vývoja a naplnenia cieľov úlohy výskumu a vývoja v anglickom jazyku netechnickým/laickým spôsobom (max. 300 slov):

NMR enables the obtaining of detailed information about the structure, dynamics and interactions of substances at the molecular level and by these means enables the finding of the reasons for their properties and effects. It allows the guided preparation of materials and drugs with specific properties. In this way, NMR becomes a tool in the improvement of several scientific disciplines. Very important are the applications in medicine, where NMR allows the acquisition of valuable information concerning the structure and properties of internal tissues and of different physiological processes, all by non-invasive means.

Before the start of the project the state of NMR in Slovakia did not correspond to the state of its high level development in other related countries. The aim of the project was an alleviation of that unsatisfactory situation. The remedy was done by establishment of National NMR Center (NC NMR), which was equipped with a modern instrumental infrastructure for NMR spectroscopy and NMR imaging. This infrastructure is now localized in 6 laboratories of important Slovak universities and institutes of the Slovak Academy of Sciences. The main mission of NC NMR is to provide basic NMR service (NMR analysis, counsels, educations,..) for all potential users of this method in Slovakia. Its activities are coordinated in order to cover all basic NMR applications and to be well accessible in all regions. It was achieved by specialization of the individual laboratories for the specific NMR applications and by their localization:

- Center for Metabolic and Food Analysis, FCHPT STU, Bratislava
- Center for the Study of the Structure, Dynamics and Interactions of Biomolecules, Institute of Chemistry, SAS, Bratislava
- Center for Solid Phase NMR, FEI TU Košice
- Center for Supramolecular Chemistry, PríF CU, Bratislava
- Center for the Study of the Structure, Dynamics and Interactions of Organic Molecules, PríF UPJŠ, Košice
- Center for NMR Imaging, Institute of Measurement Science, SAS, Bratislava

Each laboratory provides basic services from a wide field of application of NMR spectroscopy or NMR imaging. In addition, however, specializes in selected applications and for these applications serves as national service center and guarantor of their further development. An important result is also increasing the quality of teaching in natural sciences at major Slovak universities.

Podpisom záverečnej karty úlohy výskumu a vývoja zodpovedný riešiteľ vyjadruje súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

V Bratislave 30.10.2011

Podpis zodpovedného riešiteľa:.....