

# **Virtuálna kolaborácia.**

## **Využitie nových informačno-komunikačných technológií vo výučbe fyziky**

**A. Dirner, G. Martinská, P. Murín,**

*Katedra jadrovej fyziky, Prírodovedecká fakulta univerzity P. J. Šafárika, Košice*

**M. Šerý,**

*Pedagogická fakulta, Juhočeská univerzita, České Budějovice*

**J. Demko, M. Domaracký, Júlia Hlaváčová,**

*Fakulta elektroniky a informatiky, Technická univerzita, Košice*

**F. Franko,**

*Slovenská televízia, Košice*

**Keywords :** Virtual collaboration, distance education, VRVS, videoconference, CERN, Web University, ICT in education

**Abstract:** Virtual Collaboration is free association of educationalists, scientists and students who are trying to increase physical awareness of society especially young gifted people by using the latest ICT in education. Web University (WU) belongs to the most progressive ways of distance learning. It seems to be one of the most effective and often used means of education in the close future. WU consists of two main parts. First, live videoconference transmission between lecturer and a few groups of students at the same time using VRVS (Virtual Rooms Videoconferencing System) – CALTECH/CERN technology. Second, „Video on demand“ – lectures are free available in Web archive. Students assume the knowledges from the WWW within some multimedia materials and communication with their teachers is realised by available Audio/Vido transmission.

*„Web University is a CERN European wide project where distance audiences participate in CERN seminars from their own countries for example Finland, Holland, Italy and Slovakia“ [1].*

## **Úvod**

Mnoho vecí a javov na svete podlieha zákonom fyziky. Podľa štúdií európskych inštitúcií práve táto oblasť ľudského poznania zaznamenáva od začiatku 90-tych rokov najväčšiu krízu. Fyzika, ako predmet výučby, patrí medzi najťažšie, preto nie je veľmi obľúbená. Popularizácia fyziky bola v posledných rokoch v kríze. Ako prvá sa tým začala zaoberať Európska fyzikálna spoločnosť. Konštatovala, že počet študentov študujúcich fyziku a budúcich učiteľov fyziky výrazne poklesol. Tento pokles sa dodnes nezastavil a je potrebné, aby fyzika zaujala opäť svoje významné miesto vo vedných disciplínach. Je nutné zmeniť postoj verejnosti k fyzike, ale aj výučbu tohto predmetu. Ukazuje sa, že tradičný spôsob výučby fyziky, aký poznáme zo školských lavíc, nestačí na to, aby študenti získali trvalý vzťah. Únik vysokokvalifikovaných špecialistov z oblastí fyziky do profesií, ktoré nesúvisia s fyzikou, ale sú oveľa lepšie platené, sa stáva problémom celej Európy. Je celkom prirodzené, že mladí odchádzajú tam, kde majú z odbornej a finančnej stránky lepšie podmienky (USA, Japonsko) [2]. Nedostatok talentovaných študentov, diplomantov, doktorandov v Košiciach prinútil aj nás zamyslieť sa nad tým, ako riešiť tento problém.

## **Virtuálna kolaborácia**

Základným cieľom projektu „Virtuálna kolaborácia“ – VK je vyhľadávať mladé talenty na stredných školách a podchytiť ich záujem o štúdium fyziky samostatným riešením vedeckých problémov [3,4]. Pritom ich viesť k tímovej práci a pestovať v nich tie vlastnosti, ktoré si tímová práca vyžaduje. Náplňou projektu je riešenie čiastkových, pre žiaka strednej školy dostupných, vedeckých problémov z oblasti fyziky elementárnych častíc. Aby sme dostatočne zaujali mladých študentov, predkladáme im možnosť podieľať sa na špičkových problémoch, ktoré riešia tímy

odborníkov v medzinárodných vedeckých kolektívoch, využívajúce najmodernejšie pracovné postupy a technológie. Organizáciu práce so študentmi, žiakmi stredných škôl budeme realizovať osvedčeným spôsobom, používaným v oblasti fyziky elementárnych častíc.

Virtuálna kolaborácia je dobrovoľné združenie žiakov košických gymnázií, študentov fyziky Prírodovedeckej fakulty Univerzity P.J. Šafárika a Technickej Univerzity, ktorí riešia čiastkové problémy obdobne ako sa riešia vo veľkých medzinárodných kolektívoch. Cieľom VK je spolu s pedagogickými a vedeckými pracovníkmi zapojiť ich do reálnej vedeckej práce na projektoch, na ktorých (v špičkových svetových centrách výskumu) pracujú naši odborníci. Spojenie medzi simulovaným pracoviskom experimentu a jednotlivými subjektami sa realizuje prostredníctvom počítačovej siete s využitím audiovizuálnych prostriedkov Internetu. Účelom projektu VK je presadzovať najmodernejšie prostriedky vzájomnej komunikácie, ktoré poskytuje Internet a počítačové siete. To umožňujú nové informačné technológie. Keďže diskusia patrí medzi najefektívnejšie formy komunikácie za účelom zorientovania sa v riešenom probléme, preferujeme videokonferenčné spojenie prostredníctvom Internetu.

Projekt „Virtuálna Kolaborácia“ sa zameriava na vyhľadávanie a podchytenie talentov zaujímajúcich sa o fyziku a nové informačné technológie [2]. O fyziku preto, že autori projektu sú fyzici a je prirodzené, že projekt aplikujeme v oblasti, ktorú dobre poznáme. Nové informačné technológie preto, lebo sú základnou formou našej komunikácie.

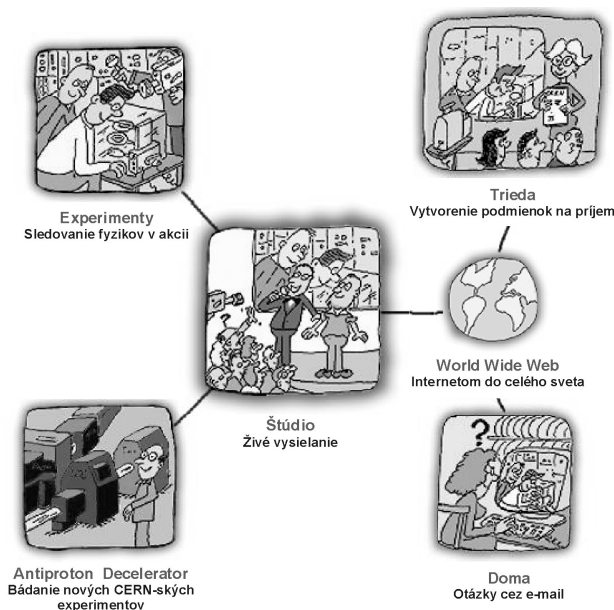
V nasledujúcej časti nášho príspevku sa chronologicky sústredíme na hlavné aktivity VK, ktoré sú zamerané a orientované najmä na rozvoj fyzikálneho povedomia spoločnosti s orientáciou na mladých talentovaných ľudí s využitím najnovších IKT vo vzdelávaní.

## Webcasting

Webcasting je vlastne jednoduchý a finančne nenáročný spôsob prenosu a archivácie digitálnych video záznamov prostredníctvom Internetu. Tento spôsob prezentácie si získal za krátky čas obdiv nielen v komerčnej sfére, ale hlavne vo vzdelávacích a vedeckých inštitútoch, kde sa stal nevyhnutnou pomôckou v procese dištančného vzdelávania a sprístupňovania najnovších výsledkov v oblasti výskumu. Medzi prvé takéto inštitúty na svete patrili Európske laboratória pre jadrový výskum – CERN.

Prvé využitia v CERNe mali informatívny účel (tlačové konferencie, pracovné porady, semináre), no kvalita prenosu nedosahovala požadovanú úroveň, a tak sa webcasting začal zameriavať na technicky nenáročnejšie prednášky zábavno-vzdelávacieho charakteru.

Začiatkom roku 2000 vznikol v CERNe tzv. LIVEfromCERN Team, ktorý mal za úlohu pripraviť cyklus prednášok na tému Antihmota prístupných hlavne pre žiakov na základných a stredných školách. Výsledkom bolo ich prvé vysielanie 10. mája 2000 s názvom „Antihmota: zrkadlo Vesmíru“. Prednáška obsahovala základné, terminologicky nenáročné informácie o tom, čo je to antihmota, ako sa produkuje, kto a akým spôsobom antihmotu skúma. Počas živého prenosu bolo možné nahliadnuť nielen do štúdia v CERNe, odkiaľ bol celý webcasting moderovaný, ale hlavne do laboratórií, kde v tom čase prebiehali skutočné experimenty. Účastníci kladli prostredníctvom e-mailu vedcom podieľajúcim sa na výskume otázky súvisiace s aktuálnymi problémami.



Niekoľko dní pred jej samotným uskutočnením boli prostredníctvom Virtuálnej kolaborácie stredné školy v Košiciach a Bratislave oboznámené s možnosťou účasti. Iniciatíva sa stretla s veľkým záujmom, no technické nedostatky sieťového pripojenia a softvérového vybavenia umožnili pripojiť sa iba šiestim z nich (5 z Košíc a 1 z Bratislavy). V októbri, na zasadnutí EPPOG (European Particle Physics Outreach Group), ktorá sa zameriava na popularizáciu a transfer vedecko-výskumných výsledkov CERNu do spoločenskej praxe, bola aktivita slovenských stredných škôl vysoko ocenená. Prednášajúci obdržali zo Slovenska veľké množstvo otázok, časť ktorých priamo počas prenosu zodpovedali.

Na základe pozitívnych hodnotení či už zo strany organizátorov, alebo účastníkov, 18. novembra 2000 CERN v spolupráci s Exploratoriom (San Francisco, USA) zorganizoval druhé vysielanie s názvom „The Antimatter Factory“. Virtuálna kolaborácia pripravila na Slovensku informačnú kampaň pre toto podujatie, ktorej výsledkom bol záujem okrem už zúčastnených škôl gymnázií zo Spišskej Novej Vsi, Humenného, Popradu, Prešova a gymnázia J. A. Komenského v Košiciach.

Virtuálna kolaborácia [4] si osvojila technológiu webcastingu. Jej pozitívne využitie sa prejavilo pri koordinácii MKAP (Mikrobáza kontaktu akademických pracovísk), teda pri príprave komunity akademických inštitúcií, ktoré na vzájomnú komunikáciu používajú videokonferenčné prenosy. Obe prednášky je možné pozrieť si z archívu:

<http://livefromcern.web.cern.ch/livefromcern/antimatter/webcast/AM-webcast06.html>.

## Fyzika na scéne

Aby sa fyzika stala pre študentov zaujímavejším a dostupnejším predmetom, stretli sa v CERNe (Európske laboratória pre jadrový výskum) pri Ženeve 6.-10. novembra pedagógovia, študenti a vedecí pracovníci zo všetkých končín sveta, aby predviedli svoje nápady ako zabrániť prehlbujúcej sa kríze v popularizácii a výučbe fyziky. Tento rozsiahly projekt Európskej únie vznikol na podnet Európskej fyzikálnej spoločnosti, ktorá v spolupráci s ďalšími národnými fyzikálnymi spoločnosťami venuje tejto problematike v posledných rokoch značnú pozornosť. Národným koordinátorom projektu pre Slovensko sa stal RNDr. Dalibor Krupa, CSc., člen exekutívneho výboru Európskej fyzikálnej spoločnosti.

Samotný program počas celého týždňa pozostával z plenárnych zasadnutí, výstav a workshopov, na ktorých sa účastníci v menších skupinách venovali rôznym témam súvisiacich s už spomínanou krízou. Výstavy prebiehali v stánkoch jednotlivých národných delegácií, počas ktorých sa Slovensko prezentovalo niekoľkými aktivitami: Schola ludus, CD „Internet pre učiteľov fyziky“, vyučovacie aktivity Jozefa Beňušku a projekt Virtuálna kolaborácia.

Virtuálna kolaborácia (VK) tu prezentovala dosiahnuté výsledky od roku 1999 až po súčasnosť, ale taktiež plány do blízkej i menej blízkej budúcnosti. Súčasťou prezentácie bolo poskytovanie informácií o Technickej univerzite v Košiciach a Prírodovedeckej fakulte UPJŠ.

Hlavná časť prezentácie VK sa uskutočnila v stredu 8. novembra (10.00 - 11.00) a vo štvrtok 9. novembra (14.00 – 15.00), kedy sa nám podarilo nadviazať živé audio - vizuálne spojenia prostredníctvom NetMeetingu, v stredu medzi CERNom a Gymnáziom sv. Tomáša Akvinského, vo štvrtok CERN – UPJŠ. Počas nich mali slovenskí delegáti v Ženeve možnosť predstaviť svoje projekty študentom a pedagogickým pracovníkom stredných a vysokých škôl v Košiciach. Naopak, účastníci v Košiciach sa aspoň na chvíľočku mohli vžiť do atmosféry Physics on Stage, prezrieť si slovenský stánok, porozprávať sa s delegátmi iných krajín, organizátormi podujatia, ale aj množstvom ďalších zaujímavých ľudí. To, že sa nám podarilo prilákať pozornosť týchto ľudí a umožniť im komunikovať s predstaviteľmi košickej akademickej obce, považujeme za najväčší úspech Virtuálnej kolaborácie v Ženeve. Za všetkých spomeniem len Johna Lewisa (European Physical Society), Martina Hubera, Wubbo Ockels – v 1985 strávil týždeň na orbite Zeme ako člen posádky Challenger (European Space Agency), Niela Caldera, Luciana Maianiho

– generálny riaditeľ (CERN), Philippa Busquina (Komisár EU pre vedu a techniku) a Catherine Césarsky – generálna riaditeľka (European Southern Observatory).

<http://webcast.cern.ch/Archive/2000/pos/>, <http://www.estec.esa.nl/outreach/pos>

## **Virtual Rooms Videoconferencing System**

Kalifornský technologický inštitút (CALTECH) je priekopníkom v rozvoji videokonferenčného systému integrujúceho požiadavky medzinárodne spolupracujúcich vedeckých tímov a komerčnej sféry vo všeobecnosti.

VRVS (Virtual Room Video System) [5] umožňuje komunikáciu medzi viacerými účastníkmi videokonferencie (z Európy, Ázie a USA), poskytuje súčasne zdieľanie zvuku, obrazu, a počítačových prezentácií (zahŕňujúc dokumenty s vysokým rozlíšením zobrazenia) už pri malých prenosových rýchlostiach počítačových sietí (256 – 512 kbit/s je dostatočná na efektívnu realizáciu virtuálnych porád a organizáciu výučby v rámci WEB univerzity). Jednoduchosť práce s VRVS produktom, rýchly prístup na zvolenú videokonferenciu, rozvinutý systém WEB orientovanej archívnej technológie ("Video na požiadanie", "Interaktívny dokument"), nízka prevádzková cena a integrácia viacerých videokonferenčných technológií (IP - protokol, Codec a ISDN technológia) sú vlastnosti vysokého záujmu o danú CALTECH technológiu vo svete, vrátane slovenskej akademickej obce. VRVS sa začal vyvíjať v roku 1995 s cieľom poskytnúť fyzikom vysokých energií lacnú a efektívnu (pri nízkych prenosových rýchlostiach počítačových sietí) videokonferenčnú technológiu, umožňujúcu nadviazať efektívny pracovný kontakt medzi spolupracujúcimi, vzdialenými laboratóriami v Európe, Ázii a Amerike. V roku 1997 sa technológia uviedla do praxe, v súčasnosti ju používa vyše 5700 zaregistrovaných subjektov vo viac ako 50-tich krajinách sveta. Prvý VRVS reflektor na Slovensku bude inštalovaný v priebehu tohoto roka.

V súčasnosti VRVS aktívne používa Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach (Dr. J. Antoš už dva roky, pravidelne každý utorok realizuje virtuálne pracovné porady s členmi CDF kolaborácie) a Prírodovedecká fakulta UPJŠ v Košiciach, ktorá si vhodné technické zázemie vybudovala z prostriedkov NATO. Fakulta aktívne propaguje, rozširuje a testuje danú technológiu na stredných školách (v Košiciach, Poprade a uskutoční inštaláciu prvého reflektora VRVS na Slovensku. Reflektor bude inštalovaný pre potreby HEP komunity (v rámci dohody o spolupráci s CALTECH/CERN a zapojení sa slovenských fyzikov do projektov CERN). Tento reflektor bol zakúpený z prostriedkov grantu NATO (Projekt – "V-CANET. Videoconferencing at CANET"). Po dohode s CALTECH bude možné reflektor používať pre demonštračné a testovacie ciele, v súlade s predkladaným slovensko-americkým projektom.

## **Technická špecifikácia**

Video Server/Reflektor pracuje na vybraných staniciach, ktorých úlohou je pripájať každého užívateľa do virtuálnych miestností pomocou permanentných (unicast alebo multicast) IP tunelov. Reflektory a ich vzájomné prepojenia tak formujú skupiny virtuálnych video podsietí. Používanie technológie reflektorov umožňuje systému byť rýchlo dostupným, kde môžu byť jednotlivé virtuálne skupiny neobmedzene vytvárané z odlišných svetových regiónov.

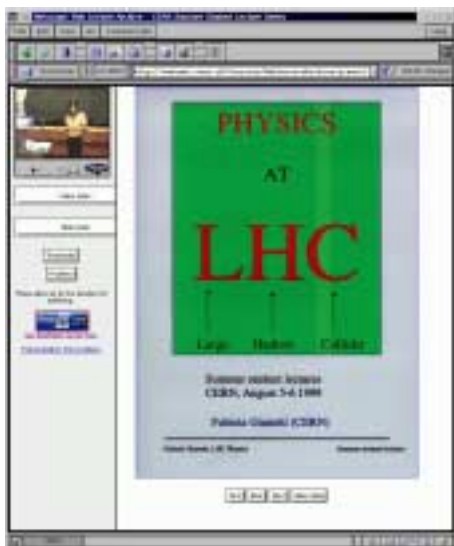
Účastníci sa odkiaľkoľvek pripájajú do jednej, alebo i viacerých virtuálnych miestností prostredníctvom svojho "najbližšieho" reflektora. Ak sú účastníci na oboch stranách v rovnakej virtuálnej miestnosti, tak za účelom čo najefektívnejšieho využitia šírky pásma, sú pakety (video, audio, streaming dát) posielané iba cez tunel medzi dvoma reflektormi. Navyše, optimalizovanie sieťovej konektivity sa deje prostredníctvom výberu topológie siete reflektorov, ktorý je zohľadnený nielen z hľadiska geografického, ale taktiež pri výbere jednotlivých trás spojenia.

Počas registrácie je konečnému užívateľovi automaticky pridelený najbližší reflektor. Keď užívateľ začína nadväzovať spojenie pomocou VRVS, systém odosiela požiadavku na spojenie



pridelenému reflektoru. Ak daný reflektor neodpovedá, tak užívateľ je automaticky pripojený na najbližší náhradný reflektor. V súčasnosti je po celom svete aktívne využívaných 35 reflektorov. VRVS umožňuje obojsmernú komunikáciu medzi viacerými subjektami súčasne, ktoré sa napojili na tú istú "virtuálnu miestnosť". Komunikuje sa zvukom, obrazom (video), zdieľanou komunikačnou plochou ("whiteboard"). Takisto je možné realizovať zdieľanie rôznych prezentácií, v závislosti na tom, čo ktorý účastník požaduje. Každý účastník videokonferencie si definuje maximálnu šírku pásma. Tá závisí na priepustnosti počítačovej siete v danom momente. Typická šírka pásma pre videosignál je od 15 do 128 Kbit/s).

## Web univerzita



Web Univerzita pracuje ako virtuálna univerzita, ktorá ponúka flexibilnú výučbu a množstvo pracovných príležitostí pre študentov a zamestnancov univerzít a výskumných inštitúcií.

V súčasnosti existuje mnoho spôsobov diaľkového vzdelávania prostredníctvom Internetu. Na rôznych stránkach je možné nájsť učebné texty, obrázky, animácie, videá, atď., ale takáto forma vzdelávania nemôže úplne nahradiť výklad danej problematiky tak, ako to poskytujú riadne prednášky na univerzitách, ktorých hlavnou výhodou je spätná väzba s prednášajúcim.

Čiastočným riešením problému sú programy umožňujúce vytvoriť dokument vo forme WWW stránky, ktorý pozostáva z dvoch častí. Prvou časťou tejto stránky je digitálny video záznam prednášajúceho, čiže webcasting a druhú časť tvoria podklady, ktoré prednášajúci používa (priesvitky, PPT prezentácie, atď.). Program pri archivácii rozdelí video záznam prednášky na úseky na základe zmeny priesvitky, alebo strany v prezentácii, takže celá prednáška je tematicky rozdelená. Tak je možné zamerať sa pri štúdiu iba na určitú časť prednášky, no problém živého kontaktu s prednášajúcim ešte stále nie je doriešený.

Slovensko už v lete roku 1998, ako jedna zo 4 krajín Európy, realizovalo videokonferenčný prenos prednášky „The Internet, The WEB, What's Next?“. Prednáška zo Ženevy sa technicky realizovala za pomoci STU v budove Slovenských telekomunikácií, lebo v tom čase signál v pásme 512 kbps („rýchly“ Internet) nebolo možné zrealizovať v žiadnom akademickom inštitúte na Slovensku. V oblasti videokonferencií CERN nadviazal rozsiahlu spoluprácu s CALTECHom, ktorej výsledkom je aplikácia Virtual Room Videokonferencing System (VRVS). Videokonferencie síce poskytujú priamy kontakt, no tu sa vynára problém archivácie a zdieľania materiálov.

Konečné riešenie priniesla spolupráca CERNu s Fínskymi univerzitami, ktorej výsledkom bola „Web Univerzita“. Prednáška je realizovaná prostredníctvom VRVS ako videokonferenčné spojenie, kde v prípade potreby prednášajúci doplní, alebo ešte raz objasní niektorú časť. Po ukončení prednášky je video záznam automaticky zálohovaný vo VHS kvalite a zároveň digitálne spracovaný programom, ktorý urobí výstup priamo do archívu vo forme WWW stránky spolu s priezračkami [6].

Od vzniku Web Univerzity sa archív prednášok rozrástol na niekoľko desiatok (cez 100), ktorých témy sa týkajú prevažne fyziky vysokých energií a informačno-komunikačných technológií. Vo Fínsku sú študenti za účasť vo Web Univerzite a konzultácie s prednášajúcim ohodnotení príslušným počtom kreditov.

12. marca 2001 sa Slovensko ako druhá krajina po Fínsku, zapojila do Web Univerzity. V dňoch 12.-16. marca 2001, každý deň mali možnosť študenti Prírodovedeckej fakulty UPJŠ a Technickej univerzity absolvovať prednášky Dr. Rob Parkera s názvom „Telekomunikácie

budúcnosti“. Akcia vznikla na podnet slovenských zástupcov v EPPOG. Technicky ju zabezpečila Virtuálna kolaborácia v spolupráci s Katedrou jadrovej fyziky UPJŠ a Ústavom výpočtovej techniky pri TU v Košiciach.

Cieľom Virtuálnej kolaborácie je implementovať tento model vzdelávania na akademických a vedeckých inštitútoch, čím sa docieli lepšia vzájomná komunikácia a rozvoj novej spolupráce. Táto technológia bude postupne realizovaná v priebehu tohto roka v podobe zariadenia Web serveru určeného špeciálne na tento účel. Na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ a Katedre fyziky FEI TU v Košiciach budú archivované cykly prednášok na odborné témy.

## Život vo Vesmíre

Pokračovaním v programe úspešného projektu "Fyzika na scéne" v roku 2000 je v tomto roku projekt s názvom "Life In the Universe" [7]. Hlavnými organizátormi projektu sú: CERN (Európska organizácia pre jadrový výskum), ESA (Európska kozmická agentúra) a ESO (Európske južné observatórium). Ďalšie centrá ako EMBL (Európske laboratórium pre molekulárnu biológiu) a ESFR (Európske zariadenie pre synchrotrónové žiarenie) sa tiež pridružili, takže projekt má podporu všetkých veľkých európskych medzivládnych vedeckých organizácií. Na východnom Slovensku v spolupráci s ostatnými inštitúciami (školy, planetária, hvezdárne...) sa združenie Virtuálnej kolaborácie podieľa na realizáciách vzdelávacích prednáškových podujatí s využitím IKT. Konkrétna podoba týchto aktivít je v zabezpečení prezentácií multimediálnymi prostriedkami a zhotovenie videozáznamu. Po spracovaní videozáznamu sa výsledný zostrih prevedie do formátov: VHS prezentácie, CD-ROM prezentácií a internetových formátov RealMedia, resp. štandardnej formy WEB Univerzity prednášok, pomocou "Sync-O-Matic". Spracované záznamy budú k dispozícii všetkým záujemcom cez internet alebo formou distribúcie na CD-ROM médiu. Prvá prednáška "Život vo vesmíre" bude 10. septembra v planetáriu v Prešove. Autorom prednášky je Zdeněk Urban, publicista a prekladateľ svetových knižných diel o evolúcii, živote a vesmíre, z ktorých niektoré sú ocenené Pulitzerovou cenou za literatúru, alebo sa stali "bestsellermi". Nový pohľad na problematiku vývoja života je reprezentovaný prostredníctvom prekladov diel autorov: Paul Davies, Edward Wilson, John Barrow, John Gribbin, Jay Glass, Jared Diamond, Martin Rees, a ďalších. Nasleduje cyklus štyroch prednášok pod názvom "Evolúcia" (1. Vesmír - Od veľkého tresku ku vzniku slnečnej sústavy, 2. Geobiológia Zeme - Od hadea ku koncu proterozoika, 3. Komplexný život - Od kambria ku koncu treťohôr, 4. Človek a civilizácia- Od vzniku ľudského rodu k astronautike), ktorý sa uskutoční v aule Prírodovedeckej fakulty UPJŠ v Košiciach a bude prebiehať vo štvrtky od 13. sept. do 4 okt. Okrem uvedených termínov sa uskutočnia ďalšie dve prednášky RNDr.Zdenka Komáreka z Michalovskej hvezdárne, na tému "Život vo vesmíre" v Planetáriu Centra voľného času na Popradskej ulici a v Technickom múzeu v Košiciach. V snahe o intenzívnejšie možnosti pre dostupnosť internetových foriem prezentácií, súbory v RealMedia formátoch budú ponúknuté aj na servre spolupracujúcich inštitúcií.

## Budovanie informačnej spoločnosti na Slovensku

V júli Virtuálna kolaborácia pripravila ďalší projekt „**Príspevok k budovaniu informačnej spoločnosti na báze CALTECH informačných technológií**". Projekt Slovensko - USA v oblasti vedeckej a technickej spolupráce, naväzuje na vládnu politiku rozvoja a budovania informačnej spoločnosti na Slovensku, na projekty prezentované v rámci sekcie vedy a techniky MŠ. Projekt predkladá VK a Fermiho národné laboratóriá, (Fermilab, USA), a predpokladá rozvoj aktivít v rámci univerzít a akademických ústavov v napojení na priemyselnú sféru a stredné školy (vybudovanie základov pre budúcu činnosť Slovenskej Virtuálnej Univerzity Špičkových Technológií), ale aj na rozvoj vzájomnej komunikácie medzi národnostnými menšinami a sociálnymi skupinami, špeciálne na Rómsku komunitu.

Základným cieľom predkladaného projektu Slovensko - CALTECH spolupráce je postupne, krok za krokom, pripraviť na Slovensku podmienky na systémový prechod spoločnosti na informačnú spoločnosť. A to na báze špičkovej CALTECH informačnej technológie "Virtual Rooms Videoconferencing System" (VRVS) a aplikáciách, ktoré na danú technológiu nadväzujú.

Komunita fyzikov vysokých energií spolupracujúca na experimentoch v Európskom laboratóriu fyziky elementárnych častíc (CERN, Ženeva) VRVS technológiu používa prakticky každý deň (virtuálne pracovné porady, semináre, vzdelávacie cykly, Web univerzita a rôzne archívne technológie... ) Slovenskí fyzici si uvedomujú morálnu povinnosť napomôcť transferu CALTECH informačnej technológie už len preto, aby sme zamedzili postupnému zaostávaniu Slovenska nielen vo vedeckej oblasti, ale ekonomicko - sociálnej vo všeobecnosti.

V zmysle projektu sa môže stať Slovensko „modelom“ budovania Informačnej spoločnosti na báze vrcholovej technológie.

## **Záver**

Hlavnou motiváciou, prečo sme pristúpili k formulácii a realizácii tohto projektu, je náš záujem o talentovanú mládež. Hlavný dôraz v našich aktivitách kladieme na prostriedky aktivizácie a motivácie študentov s využitím nových IKT a netradičných foriem stimulácie talentovanej mládeže, ktoré vedú k rozvoju jej fyzikálneho myslenia.

POĎAKOVANIE: Ďakujeme NATO a Ministerstvu školstva za finančnú podporu našich aktivít. Rovnako predstaviteľom SANET, ktorí vytvorili vhodné podmienky na technickú realizáciu videokonferenčných spojení v Košiciach.

## **Literatúra:**

- [1] R. Rinta-Filppula, Meaningful Learning in a Virtual University by Using High-Speed Internet Connections, Montreal 26.6.-1.7.2000.
- [2] I. Kováčová, D. Krupa, Fyzika na scéne, Quark, január 2001.
- [3] A. Dirner, P. Murín, Projekt Virtuálna kolaborácia. DidInfo 2000, Zborník z konferencie DidInfo 2000.
- [4] URL: Virtuálna kolaborácia, <http://vk.science.upjs.sk>.
- [5] URL: VRVS, <http://www.vrvs.org/>.
- [6] URL: WEB University, <http://www.cern.ch/WebUniverzity>.
- [7] URL: Life in the Universe, <http://http://www.lifeinuniverse.org/>.