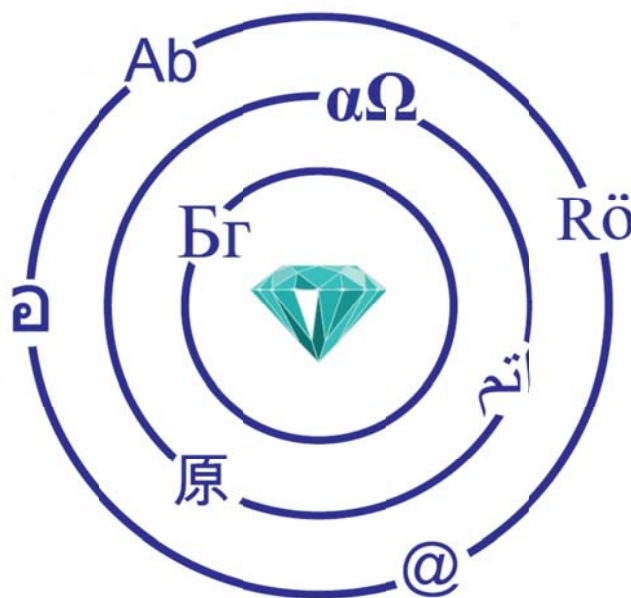


# НАЧАЛО И РАЗВИТИЕ НА ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ

(Разработването на електронни книги, бази данни с изображения,

е-Речник и е-Енциклопедия по медицинска физика)



С Табаков, В Табакова

Лондон, 2015

## НАЧАЛО И РАЗВИТИЕ НА ЕЛЕКТРОННОТО ОБУЧЕНИЕ

(Разработването на електронни книги, бази данни с изображения,

е-Речник и е-Енциклопедия по медицинска физика),

© Славик Табаков, Василка Табакова, 2015

© Valonius Press, London, 2015

Всички права запазени. Публикацията или части от нея не могат да се възпроизвеждат, съхраняват в система за търсене на информация, или да се пренасят по какъвто и да е начин без изричното позволение на авторите, с изключение на кратки цитати, включени в рецензии или статии относно книгата.

ISBN 978-0-9552108-6-0

Авторите са положили всички усилия за спазване на точността при изготвяне на тази книга, но не дават никаква явна или неявна гаранция и не поемат отговорност за грешки или пропуски. Не се поема отговорност за инцидентни или последващи повреди вследствие от или възникващи поради употребата на информацията в книгата.

Всички търговски марки, използвани тук са притежание на съответните собственици. Използуването на символа за търговска марка след всяко име, защитено с такава не е практически осъществимо и вместо това ние използваме тези имена само в редакционен смисъл и в полза на собственика на търговската марка, без намерение за нарушение на съответните права. Употребата на търговски марки в този текст не предполага възникването на права на собственост върху тях у автора или издателя, а също и не предполага асоциация или препоръка на книгата от страна на тези собственици. Авторите отправят покана за контакт към всички, които смятат, че не са били правилно упоменати в книгата, за да може поправките да бъдат отразени в бъдещите печатни издания, както и в е-книгата чрез: [www.emerald2.eu/e-learning](http://www.emerald2.eu/e-learning) (на английски) и [www.emerald2.eu/e-learning-bg](http://www.emerald2.eu/e-learning-bg) (на български).

*Тази книга, описваща 20 годишна поредица от международни проекти за електронно обучение по медицинска физика, е-Речник и е-Енциклопедия е посветена на всички колеги, поддръжници и приятели (включени в книгата), които допринесоха за тези пионерни проекти и поддържат техните резултати*

**Книгата „Начало и развитие на електронното обучение** (разработването на електронни книги, бази данни с изображения, е-Речник и е-Енциклопедия по медицинска физика)“, описва хронологично развитието на 7 Европейски проекта (1994-2014), които са между първите разработващи и внедряващи електронното обучение в учебния процес.

Първият описан проект, разработен още преди появата на термините „електронно обучение“ и „електронни книги“, създава едни от първите в света електронни бази данни изображения с ISBN номера. Проектите също създават първите е-Енциклопедия и многоезиков е-Речник (на 29 езика) по медицинска физика. Същите се поддържат от Международната организация по медицинска физика (IOMP) и се ползват от хиляди специалисти по света през уеб портала [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu).

Книгата описва развитието на идеите, тяхното въвеждане в практиката (медицинска физика), предизвикателствата и успехите на международния колектив. Книгата също включва описание на методите, използвани за разработката на е-Енциклопедията и на многоезиковия е-Речник.

Описанието на нашия опит и път на развитие на тези оригинални електронни материали за обучение може да бъде от полза на широк кръг специалисти.

Изказваме специална благодарност за редакционните бележки на Соня Рув-Увалиева, а за предпечатната подготовка на Магдалена Стоева и АМ Студио.

С Табаков, В Табакова,

Лондон, 2015

## СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	1
1. Конференция по образование и практическо обучение по медицинска физика, Будапеща 1994	6
2. Проект EMERALD – разработка на първите материали за електронно обучение	11
3. Проект EMERALD II – първият образователен уеб сайт	45
4. Европейски TEMPUS проекти по медицинска физика в България и Балтийските страни	66
5. Проектът EMIT – продължение на EMERALD и е-Речник по медицинска физика	87
6. Разработка на тезауруса и многоезиковия е-Речник	108
7. Други проекти за електронно обучение по медицинска физика	123
8. Проектът EMITEL– е-Енциклопедия по медицинска физика	136
9. Организация и изграждане на е-Енциклопедията	166
10. Активности след EMITEL и IOMP списанието <i>Medical Physics International</i>	188
Заклучение	197

## Предговор

Тази книга описва развитието и въвеждането на електронното обучение в една цяла професия (медицинската физика). Този процес се базираше на реална практическа нужда. Периодът между 1990 и 2010 година беше много важен както за развитието на образованието и професионалното обучение в медицинската физика, така и за международния растеж на професията. Развитието на медицинската физика през тези години естествено се обуславяше от нововъведенията в медицинската технология през предшестващите две десетилетия (1970-те и 1980-те години), когато много нови медицински методи, уреди и апаратура навлязоха в здравеопазването – например диагностичният ултразвук; компютърната томография; ядрено-магнитният резонанс, различни детектори за цифрово изобразяване и др. Медицинските физици по света, отговорни за безопасното и ефективно използване на тази апаратура, се нуждаеха от нови форми на разширено образование и специализирано практическо обучение. Най-старите и най-развити дружества по медицинска физика - Институтът за физически науки в медицината във Великобритания IPSM, понастоящем IPeM – Институт по физика и инженерство в медицината) и Американската асоциация на физици в медицината (AAPM) разработиха специфични ръководства за съставяне на учебни планове по медицинска физика и програми за практическо обучение и стажове. В началото на 1990-те години тези ръководства се внедриха в системата на образование и професионално обучение в двете страни и започнаха да се използват като пример от дружествата на медицинските физици в други държави. Тук трябва да се отбележи, че по това време много от тези дружества още нямаха собствени установени системи на образование и професионално обучение. В същото време според данните от Международната организация по медицинска физика IOMP (Световната федеративна организация на медицинските физици, създадена през 1963 г.) броят на медицинските физици в световен мащаб нарастваше и това налагаше създаването на международни ръководства за образование и професионално обучение.

До началото на 1970-те години Международната организация по медицинска физика IOMP имаше десет члена (национални дружества по медицинска физика) с приблизително 8,000 медицински физици; в началото на 1980-те години този брой беше нарастнал до 28 национални

дружества с около 10,000 членувачи, а в началото на 1990-те години броят им достигна 44 национални дружества с около 12,000 членувачи. Най-голямата регионална организация в IOMP – Европейската федерация на организациите по медицинска физика EFOMP, направи много добри статистически проучвания за необходимостта от медицински физици в различните области на професията, както и препоръки за образованието и професионалното обучение в Европа. EFOMP беше създадена през 1980 г. и за едно десетилетие (до началото на 1990-те години) вече включваше около половината от дружествата, членувачи в IOMP с около 5,000 медицински физици. Повечето от тези професионалисти бяха от Великобритания и естествено препоръките следваха опита на IPSM.

Въпреки наличието на ръководства, специфичен проблем през този период беше липсата на учебници и други материали за обучение, които да подпомогнат необходимостта от разширяване на образованието и професионалното обучение по медицинска физика. Друг проблем беше и ограниченият фактор време за изучаването на медицинската технология, тъй като изучаването е свързано с практическо използване, а медицинската апаратура се използва интензивно за диагностични и терапевтични цели. Не на последно място тук трябва да споменем динамичното развитие на професията, което налагаше да се използват също толкова бързи и динамични методи за създаването на материали за обучение. Печатните публикации, които по това време бяха носителят на тези материали, изискваха значителен период от време за отпечатване (особено при наличието на много диаграми и изображения), което можеше да доведе до неактуална информация. Отговорът на всички тези предизвикателства се намираше в използването на информационни технологии (и по-късно Интернет) за бързо развитие и разпространение на ефективни материали за обучение.

В тази обстановка нашият екип от специалисти със значителен опит в образованието и професионалното обучение се зае със серия от проекти за създаване на първите материали за електронно обучение по медицинска физика. Ние нямахме пред себе си образци, които да следваме, тъй като още не съществуваха нито методи за създаване на такива материали, нито указания за организация на електронна енциклопедия. Създаването и развитието на нашите материали беше осъществено чрез поредица от 7 напълно оригинални проекти (4 за електронно обучение и 3 за други свързани образователни дейности: EMERALD, EMERALD II, EMIT, EMITEL, CONFERENCE, ERM, BALTIC). В тази книга ние бихме искали да опишем по-подробно този процес на създаване и развитие, с неговите предизвикателства и успехи, както и тестването и внедряването на електронното обучение в професията, надявайки се, че този опит ще е от полза

за други такива проекти за създаване на електронни материали за обучение. Това съответствува изцяло на главната идея на нашите проекти – „обучение чрез примери“. По този начин книгата спазва хронологията на създаване на идеите и развитието им през различните етапи, както и методологията, която прилагаме за постигането им.

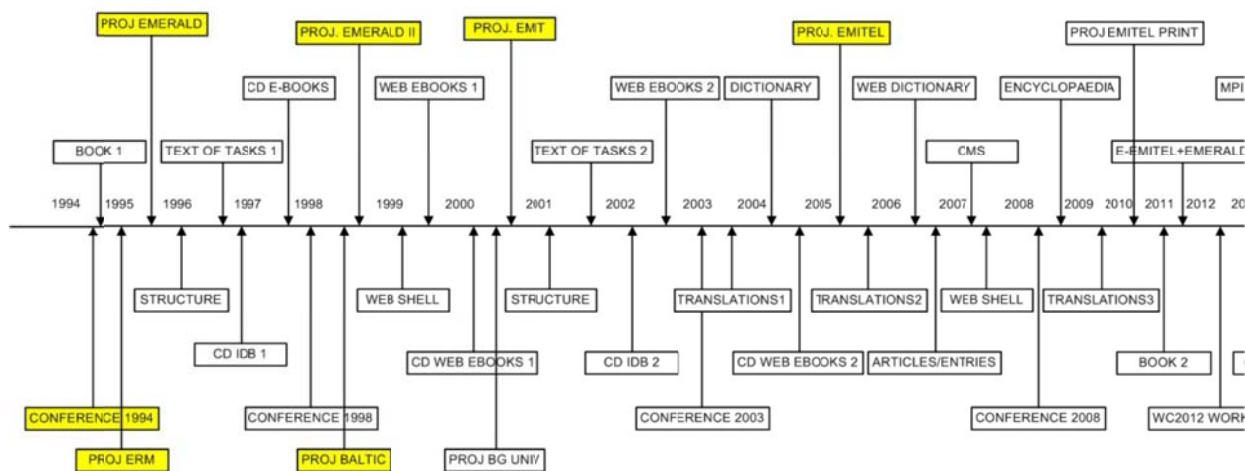
Независимо, че книгата е с научна ориентация, тя също дава един чудесен пример за международно сътрудничество. За да подчертаем този аспект ние включихме също описание на дружеската атмосфера, която се създаде между членовете на колектива, които работеха по проектите предимно през свободното си време. Описаните проекти генерираха над сто публикации и съобщения на конгреси, които могат да оформят цял самостоятелен раздел, но ние се концентрирахме предимно върху работните методи и значението на проектите.

Началото на проектите, описани в тази книга беше положено в годините, когато термините ‘електронно обучение’ и ‘електронни книги’ още не съществуваха. Днес тези термини са неделима част от образователния процес и медицинските физици могат да се гордеят, че нашата професия е една от първите в света, която създаде свои оригинални електронни книги и бази данни с изображения и въведе електронно обучение. Нашият колектив от ‘първооткриватели’ още от самото начало вярваше в предимствата на електронните публикации и е един от първите в света, който публикува компакт-дискове с образователни бази данни с изображения, имащи собствен ISBN – подобно на книгите на хартиен носител.

Книгата описва серия от международни образователни проекти между 1994 и 2014 г. които включват:

- четири международни конференции по въпросите на образованието и професионалното обучение по медицинска физика
- пет сборници с практически задачи по медицинска физика (ръководства)
- пет електронни книги, базирани на горните ръководства
- пет компакт диска с образни бази данни за обучение по медицинска физика
- три образователни уеб сайта по медицинска физика
- електронен многоезиков речник по медицинска физика
- електронна енциклопедия по медицинска физика

Около 250 задачи за професионално обучение бяха развити и обяснени на около 1300 страници с над 3100 изображения. Многоезиковият речник е преведен на 29 езика (8 азбуки). Електронната енциклопедия съдържа около 3000 статии с около 2500 изображения и диаграми (с общ обем около 1 GB).



Времева линия (хронология) на проектите, описани в книгата (1994г.-2014г.): старт на основните проекти - в жълто

Тези материали бяха разпространени в повече от 100 страни. Днес хиляди колеги по света използват ежедневно образователните уеб сайтове с нашите електронни материали (в 5 тома), електронната енциклопедия по медицинска физика и електронния многоезиков речник (на 29 езика). Други колеги и проекти, които също са споменати в тази книга, създадоха и представиха допълнителни електронни материали за обучение, уеб сайтове, симулации и методи. Всички тези безплатни и високо ефективни материали за обучение подпомогнаха изключително много глобалното развитие на професията, особено в развиващите се страни. Според информацията на IOMP в началото на 2000 г. имаше 72 дружества-членки с около 15 000 специалисти, а през 2010 г. имаше 84 дружества-членки с около 18 000 членове (през 2015 г. индивидуалните членове вече се очаква да наброяват около 20 000). Това значително нарастване (от близо 4000 специалисти на десетилетие) беше обусловено от различни образователни и професионално-квалификационни дейности, включващи и електронното обучение чрез проектите описани тук. Успехът и световното значение на тези проекти бяха признати чрез първата награда на Европейския съюз в областта на образованието – наградата *'Леонардо да Винчи'*, с която нашият колектив беше награден през 2004 г. Това високо признание беше особено важно както за всички членове на нашия екип, така и за цялата професия, спомагайки да се увеличи многократно разбирането за значимостта на медицинската физика в съвременното

здравеопазване. По този начин финансирането от Европейския съюз (EU), което подпомогна тези проекти за електронно обучение, (както и много други проекти в различни области), беше решаващо за осъществяване на нашите инициативи и идеи, а също и жизнено важно за тяхното развитие. Във всички наши проекти винаги сме изразявали признателност към тази подкрепа от Европейския съюз – както финансова, така и консултативна чрез служителите в отделните европейски програми.

Книгата също е свидетелство за едно изключително добро международно сътрудничество. Първият проект EMERALD, описан в книгата, беше започнат през 1995 г. от малък, но много ентузиазизиран екип от 'първооткриватели' от Великобритания, Швеция, Италия, Португалия, Ирландия и България. Десет години по-късно последният (засега) проект EMITEL включваше около 300 специалисти от 36 страни, което го прави най-големия международен проект в професията. Всички проекти, описани в книгата включват общо около 400 участници и сътрудници. Постигането на такива резултати не би било възможно без усиления труд и принос от идеи на всички тези колеги. В знак на признателност и висока оценка на този принос ние посвещаваме тази книга за 'историята на полагане на основите на електронното обучение' на всички участници в проектите.

Говорейки за проектния екип, специално ще подчертаем изключителната роля на проф. Колин Робъртс, който беше в сърцето на първите проекти. Без неговата подкрепа и образователен опит не би било възможно да се постигнат успехите на проектите. Неговите съвети бяха изключително ценни за всички членове на екипа. Нашето тясно сътрудничество продължи десет години (до пенсионирането му), след което работихме по подобен начин с д-р Корнелиус Люис, който беше един от основните сътрудници в проекта за Енциклопедията.

Накрая, въпреки че бях възприеман като движеща сила за развитието и координацията на тези проекти, аз бях подпомаган на всяка крачка в този процес от моята съпруга и колега д-р Василка (Ася) Табакова. Без нейната всеотдайна помощ едва ли бих могъл да си представя успеха на тези проекти, особено при решаващата и трудна работа, свързана с многото задачи и отчетни доклади, които трябваше да приготвяме в хода на проектите.

*Славик Табаков, PhD, FIPEM, FHEA, FIOMP,  
Президент на IOMP (юни 2015 – юни 2018)*

## **1. Конференция по образование и практическо обучение по медицинска физика, Будапеща 1994**

Необходимостта от общо-европейски форум по въпросите на образованието по медицинска физика и инженерство беше дискутирана многократно, включително и на Средиземноморската конференция по медицинско и био-инженерство в Патрас, Гърция (1989 г.) и Семинара по клинично инженерство във Ваймар в тогавашната ГДР (1990 г.) По време на Междуетропейския семинар в Сентендре, Унгария през май 1991 г. (координиран от Н Рихтер), беше отбелязано, че съществува значителен интерес и необходимост от бъдещо сътрудничество между централно- и източно-европейските държави от една страна и западно-европейските държави в областта на професионалното обучение. В тази връзка на семинара бяха започнати дейности за взаимно сътрудничество в тази област.

Това беше една много навременна активност, тъй като след падането на Берлинската стена и началото на демократичните промени в Източна Европа през 1989 г. се появиха нови възможности за сътрудничество между Източна и Западна Европа. Европейският съюз също започна специални програми за финансиране на проекти, предназначени да засилят и затвърдят това сътрудничество и да хармонизират дейностите в областта на образованието и професионалното обучение в цяла Европа. В резултат на това ние направихме заявка за финансиране на проект към Европейската Комисия (проект СЕС, СІРА 3510), с цел подпомагане на организацията на първата Европейска Конференция по проблемите на образованието по медицинска радиационна физика. Заявката беше одобрена бързо. Нашият Отдел по медицинско инженерство и физика в Кралския колеж в Лондон (със завеждащ К Робъртс) беше много подходящ организатор на такава конференция, тъй като съвсем наскоро беше одобрен като регионален център за професионално обучение за югоизточна Англия и също наскоро беше развил специфична магистърска програма по медицинско инженерство и физика, специално предназначена да подпомага практическото обучение, използвайки насоките на IPSPM.

Беше решено Конференцията да се състои в Будапеща - централното положение на града беше много удобно за колеги както от Източна, така и от Западна Европа. Целите на конференцията бяха:

- да засили сътрудничеството между Източна и Западна Европа в областта на медицинската радиационна физика
- да разкрие съществуващото положение и нуждите в образованието и професионалното обучение по медицинска радиационна физика в страните от централна и източна Европа
- да формулира предложения за развитието и усъвършенствването на следдипломно обучение по медицинска радиационна физика и да идентифицира възможности за съвместно използване на ресурси
- да обсъди необходимостта от комитет по въпросите на професионалното обучение и професионална мрежа в областта на медицинската физика и инженерство в централна и източна Европа

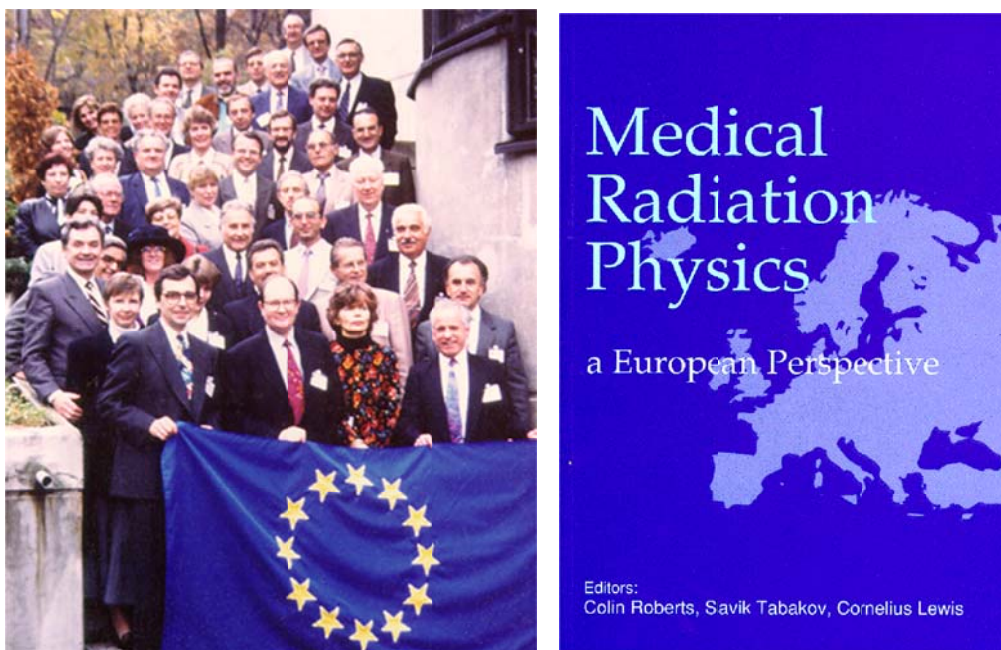
Организационният комитет беше образуван в Лондон с членове: К Робъртс, С Табаков, К Люис (подпомогнати от В Табакова и Д Смит). В Будапеща беше организиран и местен организационен комитет с членове: П Заранд, Н Рихтер, И Полгар. Наличието на е-мейли беше рядкост в онези дни, затова по-голямата част от организацията се извърши чрез факсове.

Европейската федерация на организациите по медицинска физика (EFOMP) също участвуваше в конференцията, а основните ѝ цели бяха възприети много ентузиастично от почти всички страни-участници. Делегатите на конференцията бяха медицински физици на ръководни длъжности и всеки от тях беше номиниран от своето европейско професионално дружество и/или университет (фиг.1.1). Общо 37 институции, дружества и университети от 23 европейски страни бяха представени на конференцията.

Европейската конференция по въпросите на следдипломното обучение по медицинска радиационна физика се състоя в Будапеща от 12-14 ноември 1994 г. Тя включваше доклади за състоянието на образованието и професионалното обучение по медицинска физика във всяка от представените страни и организации. Тук също бе представен за първи път и Европейският научен институт в Аршан, Франция, който впоследствие стана една от главните школи на EFOMP.

Всички доклади впоследствие бяха включени като статии в книгата 'Medical Radiation Physics – a European Perspective', editors C Roberts, S Tabakov, C Lewis, King's College London, 1995 ('Европейска перспектива в медицинската радиационна физика', с редактори К Робъртс, С Табаков и К Люис; Кралски Колеж, Лондон, 1995 г.), ISBN 1 870722 02 7. Книгата беше издадена също и като електронна PDF книга (на дискета: флопи-диск,) и беше разпространена в почти

всички дружества по медицинска физика в Европа и по целия свят (бяха разпространени повече от 1000 копия на книгата и дискетата). Тази книга стимулира създаването на много нови магистърски курсове по медицинска физика в Източна Европа. Тя също послужи като градивен материал за бъдещи европейски проекти включително нашите EMERALD, ERM и Балтийските проекти (вж гл. 2, 3 и 4). По-късно опитът от тази конференция беше използван за развитието на образованието и професионалното обучение по медицинска физика в Азия. В резултат на това развитие бяха организирани големи семинари, сателитни на Световните конгреси в Сидни (WC2003) и Сеул (WC2006). Докладите от тези семинари бяха включени в книгата *“Medical Physics and Engineering Education and Training”*, editors S Tabakov, P Sprawls, A Krisanachinda, C Lewis, ICTP Trieste, 2011, (*‘Образование и професионално обучение по медицинска физика и инженерство’* с редактори С Табаков, П Спроулс, А Крисаначинда и К Люис, ICTP Trieste, 2011), ISBN 92 95003 44 6. Тази книга също беше разпространена в повече от 1000 екземпляра като книга на хартиен носител и електронна книга.



Фиг.1.1. Някои от делегатите на Европейската конференция по въпросите на следдипломното обучение по медицинска радиационна физика,Будапеща,12-14 ноември 1994 г; вдясно: книгата издадена след Конференцията (Имена на делегатите: S Aid, M Antoneanu, B Aubert, A Benini, Y Dekhtyar, P Frangopol, M Gershkevith, J Gomez da Silva, D Gubatova, A Karadjov, S Kovaceva, V Laginova, I-L Lamm, Y Lemoigne, C Lewis, F Milano, C Milu, M Morawska, L Musilek, A Noel, V Orel, G Pawlicki, I Polgar, B Proimos, M Ribas Morales, N Richter, C Roberts, W Seelentag, S Sherriff, N Sheahan, D Smith, S Spyrou, I Stamboliev, S Tabakov, V Tabakova, P Trindev, A Vaitkus, M Vrtar, M Wasillevska-Radwanska, H Zackova, P Zarand.)

Делегатите на конференцията в Будапеща направиха преглед на съществуващото състояние, който разкри, че главните слабости в учебните планове на повечето от магистърските програми са свързани със специфичните специализирани области на обучение. Една от слабостите при практическото обучение беше липсата на структура и еднороден метод за извършване на обучението. Конференцията подчерта още необходимостта от професионален превод на терминологията по медицинска физика (това беше реализирано след 10 години чрез нашия проект EMIT).



Фиг.1.2. Първият семинар на Европейската работна мрежа по въпросите на образованието и професионалното обучение по медицинска физика в рамките на 10-тия конгрес на Полското дружество по медицинска физика (Краков, септември 1995 г. - част от делегатите)

Един от основните изводи на конференцията беше, че сътрудничеството между страните от Източна и Западна Европа е особено важно за развитието на професията в Европа. В този смисъл беше и Декларацията, подписана от всички участници. На тази конференция също беше създадена професионална мрежа, чиято първа работна среща се състоя по време на Конгреса по медицинска физика в Краков, Полша (септември 1995 г.), координиран от М Радванска (фиг.1.2.) Професионалната мрежа започна да издава собствен бюлетин (отпечатван в Кралския Колеж, Лондон). Тя действуваше около 2 години и впоследствие много от нейните членове се включиха в проектите,

описани по-нататък в книгата.

Конференцията в Будапеща положи началото на много европейски проекти, свързани с въпросите на образованието и професионалното обучение по медицинска физика; първите два от тях бяха проектите EMERALD и ERM.

## 2. Проект EMERALD – разработка на първите материали за електронно обучение

Първата международна конференция в Будапеща обсъди проблемите и целите на образованието по медицинска физика в Европа. Делегатите на тази конференция обмениха опит по проблемите на образованието, което беше отразено в книгата „Европейски перспективи на медицинската радиационна физика“. Тази книга положи началото на редица нови програми за образование в Източна Европа и в други страни. Много от тези програми/курсове бяха включени в международни проекти, финансирани от Европейския съюз. Ние също направихме един от първите проекти в тази област – проекта ERM в Пловдив, България.

В началото на 1990-те години се развиваше и друг важен елемент на медицинската физика – професионалното обучение на медицинските физици. Първите такива схеми, създадени от Американската асоциация на физиците в медицината (AAPM) и Института за физически науки в медицината във Великобритания (IPSM, понастоящем Институт по физика и инженерство в медицината IPeM), даваха насоки за образованието и професионалното обучение на медицинските физици и инженери. Ръководството по тези въпроси издадено във Великобритания през 1993 г. включваше кратък списък от компетентности, които трябва да са налице, за да са задоволени изискванията за пълно членство в IPSM. От 1993 г. насам това ръководство се обновява периодично и се публикува от Института, по този начин осигурявайки направление за изграждането на програми за практическо обучение. Магистърската програма по медицинско инженерство и физика в Кралския Колеж, Лондон, беше една от първите програми, които бяха акредитирани да предоставят необходимата академична база за това практическо обучение. По това време (1993 г.) в Отдела по медицинско инженерство и физика към Кралския колеж, Лондон и Университетската болница имаше 4 стажанти – те се нуждаеха от специфични материали за образование и професионално обучение (които да подпомогнат тяхната практическа подготовка).

Ние бяхме твърдо уверени, че такива материали трябва да включват множество изображения на апаратура, тестови обекти, артефакти и др. – с една дума имаше нужда от база данни с изображения за образователни цели. По това време цифровите изображения едва навлизаха в ежедневието и имаше много малко такива бази данни. Първите електронни материали в

областта на образованието използваха предимно видео-кадри като изображения. Качеството беше на средно ниво, но това беше доста по-добро решение от използваните по това време цветни печатни изображения. Един от тези първи електронни материали беше *Videodisk Echocardiography Encyclopaedia* (Енциклопедията по ехо-кардиография *Videodisk*) – съвместен проект между Университета Йейл, САЩ и Университета Еразмус, Холандия, издаден през 1989 г. Доколкото ни е известно, това е първият комплект от електронни материали за обучение по медицина. Ехо-кардиографската енциклопедия включваше 1200 елемента с кратки видео-клипове, текст и графики (това е информация по описанията на комплекта, ние не сме виждали и използвали материала *Videodisk* и не ни е известно дали той е бил предлаган за продажба). Единственият друг комплект от електронни материали в медицината, който ни беше известен по това време, беше създаден в Кралския колеж, Лондон от Н Д Смит през 1992 г. Той се отнасяше до дистанционно обучение по стоматологична рентгенология и използваше образи на *Photo CD* – новото за момента изобретение на *KODAK*, което изискваше използването на специален уред за четене на компакт-дискове (*Photo CD player* или *CD-i player*). Тази програма вървеше успешно за няколко години и след това даде началото на нов дистанционен курс по Интернет (към средата на 1990-те години *Photo CD* носителите вече не се използваха поради бързото навлизане на CD-ROM технологията). Образователните бази данни с изображения бяха рядкост по това време (предимно в областта на изкуствата) и бяха трудно достъпни за лично или домашно ползване.

Нашата цел беше да развием нещо съвсем ново. Липсваше литература по въпроса, а също и информация за подобни проекти и ние знаехме, че пред нас предстои труден процес. В същото време ние бяхме уверени, че това е пътят напред към бъдещето на образованието и че ще добием повече знания и опит в процеса на работата, която ни предстои.

### **Проектът EMERALD - Увод**

Европейската конференция в Ковънтри, Англия през пролетта на 1995 г. разкри много добри възможности за проект в областта на професионалното обучение по медицинска физика. Това беше първата конференция в рамките на новата Европейска програма Leonardo във Великобритания и въз основа на нейните изисквания ние подготвихме заявката за проект, който имаше за цел да създаде таблици за структурирано обучение по медицинска физика, задания за изпълнение и база данни с изображения за обучение.

Въпреки че вече имахме е-мейли, ние изпратихме проекто-заявката по пощата на колеги от Будапещенската конференция (обмяната на големи файлове с информация по е-мейл все още не беше много сигурен начин за предаване на информация). Първите отговори бяха много окуражаващи – ентузиазизирана подкрепа от Свен-Ерик Странд от Университета в Лунд и подобен отзив от Франко Милано от Университета във Флоренция.

Документите по проекта бяха изготвени невероятно бързо. Ние с Колин Робъртс включихме в него идеи от практическото обучение в индустрията, което и двамата бяхме преминали – например структурирани професионални задачи с указване на времето за тяхното решаване. Новостите бяха свързани преди всичко с електронните материали за обучение, които ние планувахме да създадем и внедрим в практиката (по това време термините „електронна книга“ и „електронно обучение“ още не съществуваха, а вместо тях се използваха термини като „мултимедия“ и „електронни материали“). Проектът се нуждаеше от запомнящо се име/акроним и така стигнахме до EMERALD (смарагд), акроним на “European Medical Radiation Learning Development”. Целият бюджет беше изготвен в екю (ECU) – европейската валутна единица, която се използваше във всички Европейски проекти по това време (не в действително обръщение, фиг.2.2.; по-късно заменена от Евро). С Табаков изготви също и графична емблема-символ на проекта (фиг.2.1.)



Фиг.2.1 Емблемата на проекта EMERALD създадена през 1995 г. и използвана в същия вид и досега (елементи от нея са използвани и в графичните символи на всички наши следващи проекти).



Фиг.2.2. Монета от 1 екю от Великобритания (юбилейно издание от 1995 г.). Подарена като сувенир на всеки от участниците в проекта.

Резултатите от разглеждането на проектите се очакваха след около 6 месеца, но ние бяхме твърдо решени да създадем тези електронни материали и така започнахме подготовка за проекта преди неговото одобряване. Първото ни действие беше закупуването на нов компютър с добри параметри за времето - Pentium 66 MHz (Windows 95), 16 MB RAM, 0.5 GB hard drive. Компютърът имаше две устройства за дискети, като беше предвидено едното от тях да се ползва в бъдеще за CD-ROM устройство (по това време такова устройство беше извънредно скъпо). Компютърът имаше външен модем (56 kB/s), саунд-карта (SoundBlaster 16), видео-карта с памет 1 MB, много голям за времето 17-инчов монитор и черно-бял лазерен принтер 300 dpi. По това време добра компютърна конфигурация като тази струваше около 2500 английски лири.

През същото лято ние събрахме колкото се може повече информация за мултимедиен софтуер. Първият софтуер, който разгледахме беше *Creator* – софтуер, който организираше текста и изображенията в електронни страници и книги. Той изглеждаше подходящ за нашия проект, но му липсваха някои характеристики, от които ние се нуждаехме (след години *Creator* беше придобит от компанията *Promethean*, която сега произвежда интерактивни учебни дъски). Подобен беше софтуерът *Macromedia Director*, който изглеждаше труден за използване, беше ориентиран предимно към видео-продукция и беше прекалено скъп (по-късно този софтуерен продукт беше закупен от *Adobe* и преименуван на *Adobe Director*). Ние разгледахме и други софтуерни продукти, между които се открие *ToolBook* - продуктът очевидно задоволяваше нуждите на проекта ни. Той позволяваше създаването на мултимедийни уроци за обучение и електронна оценка и не беше много скъп (*ToolBook* продължава да съществува и сега).

През септември ни се обадиха от Министерството по образованието във Великобритания и ние отидохме да обсъдим проекта с тях, след което получихме тяхната поддръжка. След един месец ни се обадиха от Брюксел с въпроса: „Наистина ли мислите да разработвате ваш собствен компакт диск с електронни материали и знаете ли колко би струвало това?” Отговорът ни беше: „Да, всичко това е планирано и включено във финансовия разчет”. Всъщност 3 години по-късно ние завършихме този огромен проект с 5.7% разлика от одобрения бюджет, който беше 300 000 еку. На 6 декември 1995г. отново ни се обадиха от Министерството на образованието, този път с новината, че проектът е одобрен „с малко намаление на бюджета”. Все още пазим някои от ентузиазираниите е-мейли от нашите партньори след като новината беше съобщена на същия ден.

Партньорите в проекта бяха университети и болници от Великобритания, Швеция, Италия и Португалия: Кралският колеж, Лондон – факултет по Медицина и стоматология; Университетът в

Лунд; Университетът на Флоренция; Университетската болница към Кралския колеж, Лондон; Университетската болница, Лунд; Университетската болница, Флоренция; Португалският онкологичен институт, Лисабон; Висшият колеж по медицинска технология, Лисабон и Международният център по теоретична физика (ICTP), Триест, Италия. Контрактор на проекта беше проф. К Робъртс; координатор д-р С Табаков и представители на партньорите бяха: проф. С-Е Странд, проф. Д Гомес да Силва, проф. Ф Милано, д-р К Люис, д-р И-Л Лам; д-р А Кампанючи и д-р А Бенини.

Проектът беше управляван и координиран от Кралския колеж, Лондон и беше подпомогнат от Европейската федерация на организациите по медицинска физика (EFOMP), Европейската асоциация по рентгенология (ESR), Международната агенция за атомна енергия (IAEA), както и от дружествата по медицинска физика в страните-партньори.

Целите на проекта EMERALD бяха: „Разработка на четири общи модула за практическо обучение по медицинска радиационна физика, които ще включват материали за дистанционно обучение на компакт дискове и мултимедия и ще целят да постигнат взаимно признаване.” Първоначално запланираните модули бяха: Физика на рентгеновата диагностика; Физика на нуклеарната медицина, Физика на лъчелечението и Физика на медицинските изображения. Продължителността на проекта беше 3 години.

### **EMERALD – Първа среща на консорциума и структуриране на работата (1996 г.)**

Първата среща на консорциума на проекта се състоя в Лондон на 17-18 май 1996 г. (фиг.2.3)

На тази среща бяха обсъдени подробно нуждите на практическото обучение в страните-членки и бяха направени подробни планове за развитието на задачите в проекта:

1. Структуриране на конспектите на модулите за обучение (графика за обучение)
2. Изготвяне на схемата за Наръчници за обучението
3. Изготвяне на наръчниците за студентите (сборници със задачи) за всеки модул
4. Подготовка на ръководството за преподаватели
5. Подготовка на базата данни с изображения за компакт-дискете

6. Съставяне на схема за взаимно признаване на образователни кредити

7. Оценка на модулите

9. Изготвяне на мултимедийните материали за обучение

8+10. Внедряване на модулите с наръчници, ръководства, база данни с изображения на компакт-диск.

Графиците за трите модула бяха детайлно обсъдени и бяха създадени три под-групи, които да ги развиват:

- модул по физика на диагностичната рентгенология – с водещ групата на Великобритания
- модул по физика на нуклеарната медицина – с водещ групата на Швеция
- модул по физика на лъчелечението – с водещи от италианската и португалската групи

В групите Университетите ръководеха разработката, а Болниците – въвеждането в практиката. Оценката на материалите трябваше да се извършва от външни оценители/рецензенти.

Консорциумът реши също да направи заявка до Европейската Комисия за модификация на проекта поради намалението на заявения бюджет и големия обем материали, които бяха запланирани. Промяната включваше планирания модул „Физика на медицинските изображения“ да бъде изключен от проекта EMERALD и да бъде развит в бъдеще като отделен проект (това по-късно стана основа на проекта EMIT). Европейската комисия одобри тази модификация.

Първоначалното разпределение на времето и бюджета (според включените задачи) беше планирано по следния начин:

1. Структуриране на обучаващата програма + 2. Подготовка на практическо ръководство (15%)
3. Изготвяне на ръководство за потребителя (студента) + 4. Изготвяне на наръчници за преподавателите (15%)
5. Разработка на базата данни с изображения на компакт диск (35%)
6. Изготвяне на схема за трансфер на кредити + 7. Оценка на модулите (5%)
9. Изготвяне на мултимедийните материали за обучение (25%)

## 8+10. Въвеждане на модулите в практиката (5%)

По време на разработката на проекта, работата по обучителните/тренировъчните задачи (т.е. съдържанието на студентските ръководства) отне повече време от първоначално запланиваното и по този начин задачи 1+2 отнеха почти толкова време, колкото и развитието на базата данни за изображения на компакт диска (35%). Освен това поради формата на нашите материали за обучение, мултимедията (както беше запланивана) се оказа с ограничена полза за практиката и само 5% от времето и бюджета бяха изразходвани за нейното създаване (по-голямата част от нейната функция се извършваше от базата данни за изображения). Останалите елементи на разпределението на времето и бюджета бяха спазени според предварителните планове.

Б-А Джонсон и С Табаков демонстрираха няколко варианта на софтуер и беше съгласувано за по-нататъшно развитие на материалите да се използват *Adobe Acrobat* и *ToolBook*. Изборът на *Acrobat* и неговия PDF формат се оказаха много подходящи за нашите потребности.

На тази среща бяха съгласувани също и форматите на файловете, бъдещата комуникация с е-мейли, уникалното номериране на документите по проекта и специфичните наименования на файловете, според различните задачи. По това време имената на файловете все още бяха ограничени до 8 символа и многобройната интернационалната група имаше нужда да унифицира начините за представяне на резултатите. Размерите на файловете и изображенията (в пиксели и разделителна способност) също бяха съгласувани.

Системата за наименоване и запазване на файловете беше много важна, тъй като значителна част от проекта щеше да бъде разработвана от три независими една от друга работни групи. Тази система се оказа подходяща и ние я запазахме в други бъдещи проекти, по-точно в EMITEL, където броят на файловете в крайния резултат надхвърляше 50,000.

След срещата в Лондон всички групи започнаха да разработват структурата на своите модули (фиг.2.4). Това беше много важна задача, тъй като тя стана основата на бъдещите образователни програми (и задачи). От този момент нататък всички членове на Консорциума работеха по проекта предимно в свободното си време – вечер и през уикендите (това се запази като метод на работа във всички наши бъдещи проекти).



Фиг. 2.3. Първата среща на консорциума за проекта EMERALD в Кралския Колеж, Лондон (1997г.). От ляво на дясно: Inger Lena Lamm, Sven Erik Strand, Colin Roberts, Bo-Anders Jonsson, Franco Milano, Anna Benini, Cornelius Lewis, Slavik Tabakov

По-голямата част от обмена на информацията между трите първоначални работни групи трябваше да се извършва чрез е-мейли, което беше сравнително нов подход по това време. За целта консорциумът се спря на софтуера *EUDORA* на *Qualcomm*, който позволяваше разделно запазване на е-мейлите и прикрепените към тях файлове. Поради належащата нужда от обмен на файлове между партньорите, работните групи тестваха обмена на файлове по емайл веднага след срещата. За да може да се оцени качеството на предаваните и получавани файлове, беше решено да се предаде изображение (фиг.2.5), което да съдържа както цветни, така и черно-бели елементи, елементи с голям и малък коефициент на контраст; а също и с висока и ниска разделителна способност. Този файл беше първото изображение, което партньорите си обмениха и това беше последвано от редовна връзка чрез е-мейли между работните групи.

В същата година (1996г.) ние закупихме първия си цифров фотоапарат (Kodak, 640 x 480 пиксела, приблизителна цена 1500 английски лири), както и нашия първи мултимедиян прожектор (малко над 3000 английски лири). Дотогава всички файлове на Power Point се прехвърляха на голямо компютризирано фото-устройство, което ги фотографираше на цветни диапозитиви, а те след проявяване и слагане в рамка, се прожектираха чрез диапозитивен прожектор.

Всички партньори имаха многобройни фото-диапозитиви с изображения на уреди и тестови обекти, както и рентгенови филми с информация, свързана с качеството на изображенията и с артефакти. За превръщане на цялата тази информация в цифров вид за базата данни с

изображения (във формат JPG) ние закупихме професионален скенер с адаптор за прозрачни оригинали (рентгенови снимки, диапозитиви) – с приблизителна цена 1500 английски лири.

### 1.3.2.5. Collimator Design

#### 1.3.2.5.1. Basic Principles and Limitations

##### 1.3.2.5.1.1. Septal Thickness

##### 1.3.2.5.1.2. Geometry of Collimator Holes

##### 1.3.2.5.1.3. System Resolution

#### 1.3.2.5.2. Parallel Hole Collimators

##### 1.3.2.5.2.1. Low Energy High Resolution (LEHR)

##### 1.3.2.5.2.2. Low Energy General Purpose (LEGP)

##### 1.3.2.5.2.3. Low Energy High Sensitivity (LEHS)

##### 1.3.2.5.2.4. Medium Energy High Sensitivity

##### 1.3.2.5.2.5. High Energy High Sensitivity

##### 1.3.2.5.2.6. Ultra-high Energy (511 keV)

#### 1.3.2.5.3. Miscellaneous Collimators

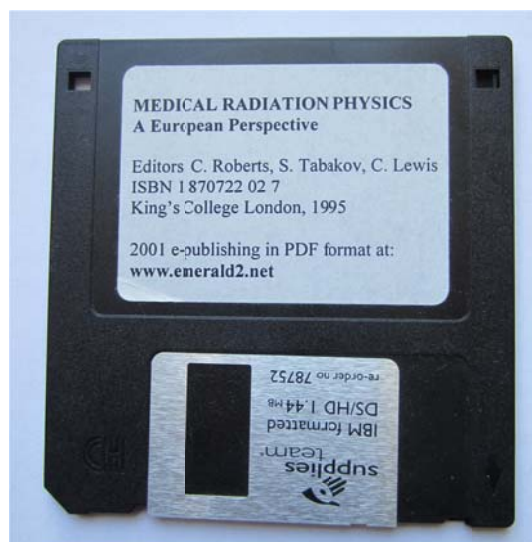
##### 1.3.2.5.3.1. Pin-hole

##### 1.3.2.5.3.2. Converging hole

##### 1.3.2.5.3.3. Diverging hole

##### 1.3.2.5.3.4. Slant hole

##### 1.3.2.5.3.5. Fan-beam



Фиг.2.4. Горне: Образователна структура на модулите в EMERALD (пример от модула „Нуклеарна медицина“); Долу: ранен уеб сайт Emerald и е-книгата от конференцията в Будапеще на флопи-дискета (пре-издадена през 2001)

Втората среща на Консорциума се състоя в Университета в Лунд (30-31 август 1996 г.) – фиг. 2.6. Ние летяхме от Лондон до Копенхаген и след това се придвижихме с кораб до Швеция (тогава още не съществуваше огромният мост Øresund).

На тази среща в групата бяха представени Майкъл Люнбег от Швеция и Нуно Тексейра от Лисабон. Познанията на Майкъл и Бо-Андерс за софтуера се оказаха много важни за бъдещото развитие на EMERALD. На срещата бяха обсъдени модулните структури и беше съгласувана следващата стъпка – развитие на тренировъчните задачи и най-важното – събирането на изображенията за базата данни. Първоначално бяха разглеждани софтуерни продукти от типа на ShoeBox, но по-късно ThumbsPlus! се оказа най-добрият софтуерен продукт за целта.

На срещата беше съгласувано още и първоначалното ниво на знания на студентите и другите ползватели на материалите, което трябва да е на ниво магистърска степен. Беше решено необходимите компетентности (задачи) да са тези, които бяха развити от Великобританския институт IPEM (които се използваха също и от европейската организация EFOMP). Едно от най-важните решения, които бяха съгласувани, беше базирано на нашия опит, предвиждайки периода на обучение на един студент да бъде между 4 и 6 месеца (при пълен работен ден). Първата част, която съставляваше интензивното обучение, щеше да се покрива от EMERALD; тя можеше да се провежда интернационално, докато втората част трябваше да се проведе в страната от която идва/ще работи студентът, за да бъде запознат с местните изисквания, методи и регулации. Това решение беше важно за определянето на броя на тренировъчните задачи и очакваното време за изпълнението на всяка задача, както и на съответните компетентности, които трябва да се постигнат. Обучението по EMERALD за всеки модул беше фиксирано на 80 дни (4 месеца) „интензивно обучение“. Втората част на обучението трябваше да се установи отделно във всяка страна.

Структурата на образователната програма беше също съгласувана. Беше решено заплануваните тренировъчни задачи да се изградят по начин, който да позволява подмяната на отделни задачи или части от задачи с протоколи, методи и практики, които се използват в определена страна (или болница). Това решение се оказа много полезно, тъй като то позволяваше голяма степен на гъвкавост при професионалното обучение, което изигра решаваща роля в международното използване/разпространение на учебните материали на EMERALD и EMIT.

Беше съгласувано една стандартна практическа задача да е подобна на описанието на университетско лабораторно упражнение. Поради този факт по-късно много университети използваха тези задачи като лабораторни упражнения. Типичната структура на една практическа задача беше съгласувана да съдържа следните секции:

- наименование и цел на задачата
- какви компетенции трябва да се постигнат
- необходими уреди и материали
- процедури и измервания
- резултати (изчисления, диаграми и др.)
- наблюдения, интерпретации, въпроси, заключения
- справочни материали (библиография)
- проверка (завършването/изпълнението на всяка задача трябва да е заверено от преподавателя)

Друго също така важно решение взето на тази среща беше електронните материали да се публикуват като книги на хартиен носител със собствен ISBN номер. К Робъртс вече беше уредил такива номера за Отдела по медицинско инженерство и физика в Кралския Колеж, Лондон и беше взето решение тези номера да се използват за целите на EMERALD.

Една от основните цели на проекта беше създаването на уеб сайт на проекта (по това време съществуваха много малко уеб сайтове); това скоро беше осъществено с помощта на колеги от паралелния проект ERM, по който също работехме в това време (вж също за повече подробности гл.4).

По-късно през 1996 г. книгата от Будапеща беше прехвърлена на PDF формат като електронна книга за разпространение на дискета.

През същата година (1996г.) С Табаков въведе за пръв път в практиката използването на материалите за обучение по EMERALD (изображения и задания) по време на Колежа по медицинска физика, организиран от нашите партньори ICTP в Триест.



Фиг. 2.5. Първият файл съдържащ изображение, който беше изпратен по е-мейл между партньорите в проекта (изображението включва цветни и черно-бели елементи с вариращ контраст и разделителна способност)



Фиг. 2.6. Втората среща на консорциума EMERALD в Лунд. Отляво надясно, прави: N Teixeira, S Tabakov, A Campagnucci, F Milano, C Lewis, C Roberts, отпред: B-A Jonsson, S-E Strand, I-L Lamm

### **EMERALD – практически задачи (Training tasks) и база данни с изображения (1997 г.)**

Третата среща на Консорциума се състоя отново в Лондон (10-14 януари 1997 г.) – този път със специалната задача да се овладее употребата на ToolBook. Тренировъчната сесия беше специално организирана с новоназначения в Кралския колеж мултимедиен специалист Д Бърн. Всичко това беше интересно и вълнуващо, но някои участници изпитваха затруднения със софтуера, така че скоро решихме да включим допълнително към работните групи, които създаваха продукта и още една работна група, която да работи с мултимедийния софтуер. Практическите обучителните задачи в EMERALD се базираха на идеята за „обучение чрез примери“ и така ние разпределихме първите тренировъчни задания (Качествен контрол на рентгеновите уреди) като пример за останалите работни групи. Беше решено също изображенията да се подбират с разделителна способност 800x600 пиксела (което беше относително висока разделителна способност за цифровата фотография по това време), а също и да се подготви софтуерна платформа. На този етап към обсъжданите софтуерни продукти бяха включени допълнително *Kodak QuickSolve* и *Adobe Fetch*, но същевременно се дискутираше и база данни за изображения, която да е изготвена специално за нашите нужди.

Тренировъчните конспекти (разписания) бяха почти готови и те се оказаха много полезни за създаването на обучаващата програма и материали. Беше запланувано организацията на

практическите задачи да дава възможност за постепенно овладяване на знанията, като всяка стъпка се използва за основа на следващата. Практическите задачи се запланиваха да бъдат организирани в групи от задания (глави), като по този начин се осъществяваше постепенно надграждане на компетентностите, свързани с елементите на медицинските съоръжения и тяхното клинично приложение. Практическите задачи бяха номерирани според реда на тяхното изпълнение.

Графика за обучение трябваше да се развие по начин, позволяващ други интернационални обучителни/тренировъчни центрове да заменят някои измервателни и оценъчни методи с техните собствени, запазвайки очаквания учебен резултат.

Описанието на практическите задачи беше нанесено в таблици и беше решено описаните компетенции да бъдат разширени версии на съществуващите компетенциите на IPEM. Ориентировъчното време (в дни) за придобиване на дадена компетентност след завършване на всяка задача трябваше да се базира на практически тестове на заданията и на по-нататъшно изготвяне на тяхното описание (т.е. подготовка на част от тренировъчното портфолио). Броят на заданията и ориентировъчното време за завършването им се базираха на опита на авторите, но се очакваше някои от тях да се модифицират след първата оценка на материалите (която се очакваше през 1998 г.).

No.	Sub-module and Subject	Necessary materilas/arrangements	Competencies acquired	Days	Comments
<b>5.x</b>	<b>X-ray tube and generator</b>		<b>Understand/measure / compare separate X-ray tube/gen. parameters *(2,3,4,5,14,15,22)</b>	<b>7</b>	
5.1	X-ray tube Components. X-ray tube Characteristics. Loading diagram of a X-ray tube. Some typical X-ray tube characteristics. Special X-ray tube types.	X-ray tube diagrams; Different company brochures; Several types tube inserts	Understand/compare X-ray tube paramet.	2	
5.2	Tube housing - construction. X-ray beam filtration. Light beam diaphragm. HVL measurement. Estimating the total filtration from the HVL. Shielding, leakage radiation	Tube housing; X-ray radiogr. room; Dosimeter; Al plates HVL/Filt. diagrams; ~6 X-ray film/cassettes	Understand/measure X-ray tube filtration	1	Repeated in No.7 as part of a whole QC test
5.3	X-ray tube output parameters (consistency, output variation, linearity). Typical parameters. Factors affecting tube output. X-ray tube output spectrum and distribution. Measuring of the focal spot . Assessing the beam alignment. Seasoning of a new X-ray tube . X-ray tube failure.	X-ray radiogr. room; Dosimeter; calculator, Foc. spot meas. tool; LBD align. tool	Understand/measure /calculate tube output param., focal spot size and LBD. Learn to season the tube	2	same

Фиг. 2.7 Графики за обучение по проекта EMERALD (съдържание) – пример от модула „Диагностична Рентгенология“ – подразделение на модула със задачи, свързани с оценката на рентгенова тръба

Консорциумът предвиждаше, че ще бъдат създадени голям брой файлове и изображения, затова се въведе стройна система за наименования паралелно за папките с файлове и за изображенията, всяко от които имаше лесно различимо име: напр. Диагностична рентгенология гл.5, тренировъчна задача 3 (т.е задача DR 5.3.) се описва във файл dr053.pdf, а изображенията към тях са с имена dr05301.jpg, dr05302.jpg и т.н. Това беше много важно за организацията на различните видове информация – текст, изображения, видео и др. Освен това всички тези файлови структури щяха да се използват в бъдещата работа по проекта с групи от файлове.

Сега вече беше очевидно за всички партньори, че проектът ни е пионерен, от голямо значение за развитието на професията. EMERALD беше проект, който надминаваше потенциалния ефект/резултат на средностатистическия Европейски проект и всички членове на Консорциума го приеха като приоритет. Беше решено текущите разработки по проекта да бъдат изнесени на национални и международни конференции и първото представяне да бъде на Световния Конгрес по медицинска физика и биомедицинско инженерство през същата година (WC1997, Ница, Франция).

През следващите месеци изготвихме първия етапен отчет за Европейската комисия (нямахме опит с такива големи доклади и ни отне доста време да направим първия от тях.). През същото това време резултатите от всички партньори направо се „сипеха“ в Координационния офис. Съществуващата структура на практическите задачи и системата за наименоване на файловете се оказаха много полезни за класификацията на този изключително голям обем от информация.

По това време В Табакова реши да напусне постоянната си работа, за да работи доброволно по двата едновременно развиващи се Европейски проекта (EMERALD и ERM в Пловдив – вж гл.4).

Новите компютри, които закупихме за работа с изображенията и мултимедията бяха вече значително по-мощни (някои до 200 MHz тактова честота) и с по-голяма памет. Цената на тези компютри беше около 3500 британски лири всеки. Закупихме също и първите записващи устройства за компакт-дискове, които записваха със скорост x1. Цената им беше около 1000 британски лири – значително по-малко от цената на тези устройства по време на подготовката на проекта. Цената на един празен компакт-диск с възможност за записване беше вече намалела на 2 британски лири. Другите необходими допълнения като софтуер за записване на компакт дискове, опаковъчни кутии за дискове (джуъл-бокс), принтери за корица на компакт-дискове и за етикети, бяха вече на по-достъпни цени. Така ние закупихме принтер за компакт-диск етикети, който всъщност беше модифициран инк-джет принтер *SEIKO-Precision*, но с цена

около 900 британски лири (т.е. около 3 пъти по-скъп от прототипа си). По това време също закупихме и първите си лап-топ компютри. Цената им беше над 4000 британски лири всеки, мощността им – по ниска от тази на деск-топ компютър (а теглото им около 4 кг), но те бяха много удобни за нашите международни срещи, свързани с разработката и демонстрацията на електронните материали за обучение.

Домакин на Четвъртата среща на Консорциума във Флоренция (17-22 юли 1997 г.) – фиг.2.8 – беше новосъздаденият Мултимедиен център на Флорентинския Университет (Centro Didattico Televisio). На тази среща към нас се присъединиха и други колеги – Л Бертоки от ICTP, А Паскоал от Лисабон и А Кампанючи от Флоренция. Срещата имаше за цел да съгласува началото на тестовете на първите продукти – тази задача беше възложена на партньорите от болниците. Наред с това беше решено част от материалите да се изпитат в новия Център за обучение по медицинска физика в Пловдив, България (който беше създаден по нашия паралелен проект ERM). Беше много важно да се изпита как продуктите ще бъдат използвани в международен мащаб. Едно от споразуменията беше двама стажанти от Швеция да дойдат в Лондон, за да преминат професионално обучение в Кралския колеж, използвайки материалите на EMERALD.

Повече от 50% от задачите бяха привършени и беше очевидно, че трябва да се придържаме към съгласувания формат, за да се изготвят изчерпателни ръководства.



Фиг.2.8. Четвъртата среща на Консорциума във Флоренция: от ляво на дясно прави: С Roberts, J Poveda, S-E Strand, A Benini, F Milano, C Lewis, L Bertocchi, L Ricciardi, A Pascoal, J da Silva, отпред : B-A Jonsson, S Tabakov, I-L Lamm. Следваща снимка – Консорциума по време на работа (дискусия по групи в Лисабон).

Работата по нашата база данни с изображения набираше скорост – част от изображенията вече бяха събрани, но оставаше те да се обработят (при необходимост), а това беше задача, която трябваше да се разучи и изпълни. Обработката на изображения по това време не беше толкова широко разпространена, както е сега, и партньорите решиха да използват *Adobe PhotoShop* или *JASC PaintShop Pro*. *JASC PaintShop Pro* беше по-евтин и по-лесен за използване и консорциумът реши да използва този софтуер (програмата беше закупена от Corel в средата на 2000-те години). Освен това предстоеше да се вземе решение и за софтуера за изграждане на базата данни с изображения. По това време съществуваха много малко бази данни с изображения и опитът от създаването им беше минимален. В допълнение на програмите за бази данни, обсъждани по-рано, сега ние анализирахме и *PhotoAlbum* на *Image Resource*. Програмата беше лесна за използване, но не позволяваше изградената база да се експортира върху компакт диск. Бяха направени и опити за използване на *Microsoft Access*, но това се оказа по-сложен и скъп подход, тъй като потребителите трябваше да притежават собствена версия на *Access*, което би затруднило употребата и разпространението. Беше решено да продължим със събирането на изображения докато се намери подходящ софтуер. И наистина само след няколко месеца едно от компютърните списания публикува кратка статия за софтуера *ThumbsPlus!* на *Cerious Software*. Продуктът имаше всички характеристики, които ни трябваша. След няколко контакта с компанията ние закупихме софтуера и всичките ни бази данни с изображения бяха направени с него и с неговата версия за компакт дискове. (Днес, през 2015 г. компанията *Cerious Software* продължава да съществува и да получава награди за техния *ThumbsPlus!*).

Срещата във Флоренция беше не само ползотворна, но и много приятна за членовете на EMERALD, защото на този етап ние бяхме станали вече не само партньори, но и добри приятели, които споделят както професионални знания, така и свободното си време. Една чудесна вечеря в дома на Ф Милано затвърди това. Тази вечер колеги от 7 европейски страни разговаряха и се смееха заедно на дългата маса под синьото флорентинско небе и кипарисите в градината на Франко. (фиг.2.9, фиг.2.10). Сигурни сме, че много от нас ще помнят завинаги това прекрасно време, когато някои от нас разбраха и другото измерение на нашите проекти – свързване не само на науката и образованието, но и на културите, мирогледите и доброжеланието. Един малък епизод от това време – Франко сподели, че има вероятен проблем с красивата му къща и градина (във Фиезоле, едно от историческите места около Флоренция, място с очарователен характер, пълно с останки от етруските, а също и легендарното място, където Леонардо да Винчи е изпитвал успешно своя летателен апарат). Общината на Фиезоле беше решила да използва това място за гробища, което вероятно застрашаваше и красивото

място, на което се намирахме в момента. Тогава всички на място решихме всички членове на консорциума да изпратим писма до кмета на Фиезоле от различни страни, като помолим да се преразгледа това решение, тъй като ще наруши красотата и историческия характер на мястото. След няколко месеца Франко ни каза, че на местно събрание кметът е съобщил, че проектът ще бъде спрял поради писмата от много страни.



Фиг. 2.9, Фиг. 2.10 Вечеря на консорциума в градината на Ф. Милано, (Фиезоле, Флоренция)

Работата по проекта продължи на следващия ден с планиране на ръководството за преподаватели, което щеше да включи и обяснения за ползуването на учебните материали. По идея на А Бенини и К Люис също решихме да прибавим към ръководството и необходимата информация по радиационна защита. Това се наложи поради значителните разлики в законодателствата на отделни страни, което затрудняваше изграждането на обща международна платформа за обучение по радиационна защита по това време (около 2010г. това беше улеснено в Европейския съюз и такива програми се развиваха с активното участие на ESR и EFOMP - например проектът MEDRAPET – акроним за Обучение по радиационна защита в медицината, координиран от Дж Дамилакис).

Разгласяването на EMERALD също предстоеше и беше решено първите представяния да бъдат на Световния Конгрес в Ница, Франция през септември 1997 г. В Ница проектът бе посрещнат с голям интерес и по-късно много колеги от този форум се присъединиха към проекта – първоначално като външни сътрудници, а по-късно и като част от бъдещия ни проект EMITEL. В Ница демонстрирахме за пръв път и нашата база данни с изображения.

Ние бяхме убедени, че цифровите публикации трябва да се приравнят към печатните публикации. Затова едновременно с демонстрацията на базата данни с изображения издадохме ISBN номера (организирано от К Робъртс) не само за печатните ръководства, но и за компакт-дискете, съдържащи базата данни с изображения EMERALD (вж по-долу).

Петата среща на Консорциума се състоя в Лисабон на 15-16 ноември 1997 г. Главната тема беше завършване на практическите задачи и ръководството за преподаватели и съгласуване на тяхната публикация, оценка и разпространение.

Освен трите конспекта за практическо обучение и основните принципи на радиационната защита (плюс други въпроси по безопасност), ръководството за преподаватели включваше също:

- Списък на компетентностите (съгласно схемата за практическо обучение на IPEM)
- План за обучението
- Заявка за взаимни намерения между студента и преподавателя
- Постоянна оценка и обратна връзка
- Портфолио за практическо обучение
- Окончателна оценка

Базата данни с изображения също беше завършена и беше решено емблемата на EMERALD да се впише във всяко изображение. Този подход се оказа по-подходящ за целите ни в сравнение с Watermark използван от PhotoShop, който даже и при максимална прозрачност се вижда върху изображението. Другият вариант, защитаващ копирайта добре беше Digimark, един чудесен инструмент за копирайт защита, който позволява изписване на уникален код върху изображения, публикувани он-лайн. В крайна сметка обаче Консорциумът реши, че нашата задача е развитието на медицинската физика и ние ще позволяваме изображенията да се използват безплатно. Малката емблема на проекта се считаше за достатъчна да напомня на ползвателите да цитират EMERALD (фиг.2.11 и фиг.2.12).

За да се разшири разпространението на проекта, бяха направени допълнителни публикации още в Швеция, Португалия, Великобритания и дискусии за проекта бяха включени в срещите на EFOMP чрез И-Л Лам. Освен това Б-А Джонсон представи проекта на първия Световен Конгрес по Интернет в медицината в Брайтън, Великобритания през ноември 1997 г. Първият цялостен доклад за EMERALD беше публикуван в Европейския журнал по нуклеарна медицина през 1998 г., публикацията беше оглавена от С-Е Странд. Отзивите от всички тези представяния бяха много добри, нуждата беше очевидна и Консорциумът обсъди по-нататъшното разпространение на резултатите ни – най-важната стъпка беше организирането на специална Международна конференция посветена на EMERALD в ICTP, Триест, Италия.

Структурата на EMERALD конференцията беше одобрена също в Лисабон, където бяха разисквани и потенциални референти, както и делегати за конференцията. Беше решено бъдещата оценка да се проведе на няколко етапа:

- оценка от независими специалисти
- практически изпитания от студенти
- оценка по време на конференцията
- редактиране на практическите задачи и изображенията, базирано на горните активности

Докато проектът напредваше много добре, беше съобщено, че програмата Леонардо на Европейския съюз ще подложи на преоценка всички свои проекти и ще спре тези, които не са ефективни. Въпреки че Консорциумът беше убеден, че EMERALD ще докаже своята ефективност, пред нас имаше огромната задача да се изготви финален доклад за Европейската Комисия на основата на 2-те години разработка, заедно с подновяване на заявката за крайните етапи на EMERALD като проект-продължение. До този момент ние бяхме изготвили един голям доклад до ЕК (около 100 стр.) с междинни резултати, но сега трябваше да довършим всичко възможно за новия „финален доклад“. Към този момент около 80% от всички практически задачи бяха готови, но тяхната оценка, планирана за третата година на проекта, още не беше започнала.

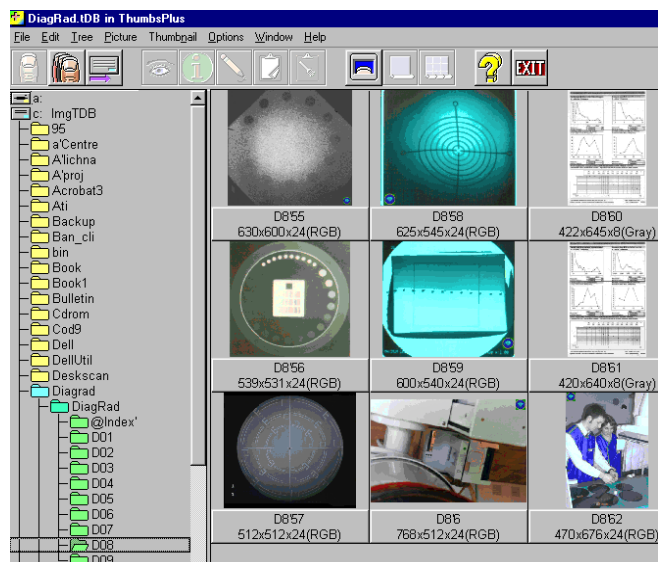
Само за един месец всички практически ръководства трябваше да се редактират и подготвят в подходяща форма за представяне; изображенията трябваше да се включат в базата данни и също трябваше да се направи демонстрационна мултимедия.

За тази демонстрационна мултимедия ние разработихме една задача от диагностична рентгенология от EMERALD и я публикувахме на отделен компакт диск (в този случай компакт дискът нямаше ISBN, тъй като беше само демонстрационен). Малката „мултимедийна книжка“ беше много атрактивна на външен вид, но и много трудна за създаване (ние използвахме *ToolBook*). Ние отчетохме, че тя не допринася за повишаване на образователната стойност на материалите, тъй като текстът беше съкратен вариант на една от практическите задачи, а изображенията бяха същите както в нашата база данни с изображения. Демонстрацията беше във вид на книга, където страниците могат да се „обръщат“, но подобна функция имаше и в нашата база данни с изображения. Беше отбелязано също, че използването само на един вид софтуер за мултимедията би довел до ограничаване на евентуалните бъдещи симулации (които можеше да се разработят с различни други видове софтуер с възможности за създаване на екзекутивни файлове).

По този начин усилената работа по завършване на първите две години на проекта имаше едно много важно следствие – консорциумът по-късно отчете, че времето и цената за изготвянето на мултимедийната електронна книга са много големи в сравнение с добавената образователна стойност на тези материали за нашите потенциални ползватели/студенти.



Фиг.2.11. Изображение от базата данни на компакт диск с логото на EMERALD (модул по диагностична рентгенология) – обяснителният текст (не е показан тук) съдържа и името на автора.



Фиг.2.12. Интерфейс на базата данни с изображения (с показалци за лесно намиране на всяко изображение). Папките с изображения отговарят на главите в ръководството

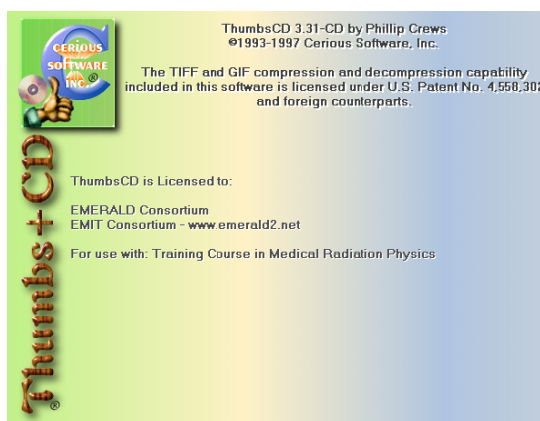
В допълнение към разработката на тези електронни материали трябваше да се изготви и подробен отчет до ЕК. Този отчет от над 100 страници заедно с пълен финансов отчет за първите две години беше значителна добавка към цялата работа по завършването на материалите. Може би никога не сме имали толкова много работа за толкова кратко време. Работните групи направиха всичко възможно да направят ръководствата с практически задачи; голяма част от изображенията за базата данни беше събрана в Лондон (където се направиха и първите компакт дискове); докладът и финансовите отчети също бяха направени в нашия координационен офис с помощта на К Робъртс и А Уеб.

Докладът беше представен на ЕК на 20-ти февруари 1998г. и включваше нашия пръв официален компакт диск с база данни с изображения. До този момент беше изцяло завършен един от трите раздела на базата данни – Диагностичната рентгенология (за тази задача специална помощ оказва колегата А Личев от паралелния проект ERM в Пловдив). По този начин беше решено тази база данни да се изпрати на ЕК с уникален ISBN номер, а по-късно да се прибавят и другите два раздела (на отделни компакт дискове) с бази данни с изображения (Нуклеарна медицина и Лъчелечение). Беше решено също обложката на компакт диска да включва изображения от трите специалности. Нашият пръв официален компакт диск (фиг.2.13, фиг.2.14), беше издаден на 19 февруари 1998г.:

EMERALD Image Database version a.01, 1998, ISBN 1 870722 03 5



Фиг.2.13 Първият компакт диск с EMERALD база данни с изображения



Фиг.2.14 Начална страница на базата данни с изображения

До този момент компакт дисковете не се издаваха с ISBN номера. Даже и специалната книга *“Electronic Publishing on CD-ROM”*, S Cunningham and J Rosebush, O’Reilly & Associates Inc,

(„Електронно публикуване на компакт дискове” от С Кънингам и Дж Роузбуш, O’Reilly & Associates Inc.) ISBN 1-56592-209-3, издадена през 1996г., имаше ISBN на хартиената си версия, но не и за съпътстващата цифрова версия на компакт диск, която беше една чудесна електронна книга - една от първите на PDF формат. Енциклопедията на *Microsoft ENCARTA* също нямаше собствен ISBN номер.

Малкият брой електронни книги издадени на компакт диск в началото на 1990-те години използваха ASIN номера (стандартни идентификационни номера на Amazon с 10 символа) вместо ISBN номера.

Според някои източници първата електронна книга (по-късно наречена „е-книга”) с ISBN номер е издадена през 1998г. (от Ким Благ), но други източници твърдят, че в началото на 1990-те години са били издадени други е-книги (използващи *Dynatext*) – например *The Wife of Bath's Prologue*, ISBN 0-521-46593-1 на Чосър. Като пример за ранни електронни книги на компакт дискове може да се посочат *Alfred's Basic Piano Library* – September 1, 1995, ISBN 0739022482, а също *Illustrated Catholic Bible Multimedia CD* – October, 1996, ISBN 1886877394, и др.

След 2000г. всички е-книги и други цифрови материали използват уникални (собствени) ISBN номера. Даже е-книга с различни формати (за различни е-четци) трябва да има различни ISBN номера за всеки формат.

Изключителният образователен потенциал на компакт дисковете с изображения беше открит сравнително рано и в библиотеките имаше специални указатели по тази тема (например *CD-ROM licensing and copyright issues for libraries*, 1990). Първите бази данни с изображения на компакт дискове със собствени ISBN номера бяха издадени почти едновременно (в рамките на 4 месеца), всички те бяха в областта на медицината и нашият EMERALD е един от тях:

- Atlas of Pathology: Urological Pathology CD-ROM, 30 Dec 1997, Springer-Verlag, ISBN 3540146571
- EMERALD Image Database, Training Courses in Medical Radiation Physics CD-ROM, 19 February 1998, King’s College London, ISBN 1870722035
- Developmental Psychology Image Database CD-ROM, 30 April 1998, McGraw-Hill, ISBN 0072896914

Доколкото ни е известно, това са първите в света компакт дискове, съдържащи бази данни с изображения със собствени ISBN номера. Ние не сме намерили други електронни материали за

обучение с ISBN номера публикувани преди нашите, но даже и такива да съществуват, ние може да се гордеем, че EMERALD е един от първите такива продукти в света (и със сигурност първият в областта на медицинската физика). Почти всичко в нашите материали (и тяхната форма) е оригинално и изобретено в рамките на проекта за целите на образованието и практическото обучение. Сега е ясно, че от началото ние сме били на правилния път – днес, след повече от 15 години от издаването си, EMERALD продължава да се използва ежедневно от колеги по целия свят (при над 2000 потребители на месец) – вж фиг.10.7

### **EMERALD – Оценка и издаване (1998 г.)**

Финалният доклад за първите две години беше одобрен бързо от ЕК. Повторната заявка за продължение на проекта беше одобрена по подобен начин. Резултатите от инспекциите на британския офис на програмата Леонардо също бяха много окуражаващи и това беше много важно за Консорциума, тъй като ни предстоеше още една важна и трудна година – 1998г.

Оценката на материалите по проекта EMERALD беше запланивана на няколко етапа:

- първо ниво – обмяна и вътрешни дискусии по работни групи на тренировъчните задачи, създадени от специалисти в различни области;
- второ ниво – всяка група задачи беше оценена в нейната цялост от съответната работна група (допълнително, току-що завършили колеги бяха помолени да оценят последователността им).
- трето ниво – обмяна на задачи между различните международни работни групи
- четвърто ниво – избор на външни експерти, които проведеха независим преглед на продуктите
- пето ниво – пълен модул за практическо обучение беше използван от неквалифицирани млади специалисти
- шесто ниво – организиране на международна конференция на експерти с цел да се коментират задачите от гледна точка на приложението им в различни европейски страни (поради факта, че това е европейски проект)

- седмо ниво – въз основа на получените отзиви от предишните нива материалите бяха редактирани от работните групи и крайният продукт отново беше разгледан в неговата цялост от Консорциума и външните експерти.

Това беше много щателна оценка, която щяхме да опростим в бъдеще, но за момента искахме да проверим, че всяка стъпка е правилна.

Шестата среща на консорциума се състоя в Лунд, Швеция на 15-16 май 1998г. По време на срещата консорциумът разискваше завършването на по-голяма част от първите три оценъчни нива, а също проведе избор на първите студенти, които да преминат обучението по EMERALD.

Двама студенти от Лунд, (Улф Петерсен и Микаел Фолкесон), които бяха изпитвали в Лунд задачи от модула по нуклеарна медицина, бяха избрани да преминат целия модул по диагностична рентгенология в Лондон. Шведският офис на европейската програма Леонардо финансира пътните им разходи, а Университетската болница на Кралския колеж уреди квартирите им. Беше съгласувано опитът на тези студенти, заедно с опита на студенти/стажанти от Университетската болница на Кралския колеж да бъдат представени на конференцията на EMERALD в ICTP – Триест.

Беше съгласувано Конференцията в ICTP да дискутира не само обратната връзка от електронните материали EMERALD, но също и рамките на практическото обучение по медицинска физика в Европа. За целта бяха изготвени специални въпросници и бяха обсъдени стъпки за бъдещото развитие.

Първите отзиви от външните експерт-оценители също бяха обсъдени. Първите доклади (от Ален Ноел и Анди Роджърс) отчетоха, че модулът по диагностична рентгенология е много полезен, разширявайки съществуващите компетентности, но от друга страна беше отбелязано, че не дава много възможност за инициатива (прекалено е описателен) при някои задачи. Беше решено, че бъдещият опит ще даде информация за нивото на детайлизиране на задачите. Също беше решено в EMERALD да се включи описание на възможностите за замяна на изброените методи (примери в практическите задачи) с други методи, които се използват локално. Накрая беше решено и всички материали по EMERALD да се изпратят до Международната агенция за атомна енергия (IAEA) за информация и обратна връзка (която беше получена от П Андрео, Д Ижевска и Ф Перница).

Според мнението на студентите, които използваха някои практически задачи, предвиденото време е достатъчно за извършване на задачите, но е нужно допълнително време за изготвяне на практическото портфолио. Студентите също коментираха, че е необходимо да се предвиди повече време за контакт с ръководителите на стажа – този проблем все още не е изцяло разрешен, тъй като малко болници могат да отделят време за практическо ръководство (тъй като ръководителите са специалисти с клинични задължения).

Срещата обсъди още необходимостта от схема за трансфер на кредитите за практическо обучение, която би позволила стажът в една страна да се признава в друга. Въпреки че EMERALD подготви почвата за това, такава широко разпространена схема все още не съществува на международно ниво.

Материалите за електронно обучение се развиваха много добре и Консорциумът реши да кандидатства пред ЕК за разрешение за комерсиализация. Разрешението беше дадено от ЕК през септември 1998г. и през април 1999г. всички наши работни ръководства и компакт дискове можеха да се закупуват. Те бяха представени за пръв път на Конгреса на Британския институт по рентгенология през май 1999г.

Другите дискусии в Лунд се отнасяха до версията на базата данни за изображения и мултимедия, която да се пусне в експлоатация. Беше взето решение мултимедийната алфа версия да се използва при оценка на практическите задания (алфа е първата фаза на софтуерната разработка, която следва след първоначалните тестове). При нужда от софтуерна корекция това можеше да стане паралелно с оценката. Очакваше се бета- версията да бъде готова за разпространение след получаване на обратна връзка от Конференцията (бета- версията е готовият софтуерен продукт, който може да се разпространява за широко тестване и употреба).

По това време терминът „е-книга“ започна да добива популярност. Появиха се и редица четци за „е-книги“ като *Rocket eBook*, *SoftBook* и *Cybook*. Няколко он-лайн компании съобщиха, че планират да започнат продажбата на „е-книги“ (напр. *eReader.com* и *eReads.com*). Още от тези съобщения беше ясно, че предстои „война на форматите“ за е-книгите, факт, който вече бяхме видели с програмите *Word (Microsoft)* and *Word Perfect (Corel)*. Разбира се, това засягаше само софтуерните четци на предварително закупени е-книги (а проблемите с копирайт – напр. мениджмънт на дигиталните права - Digital Right Management DRM – наляха след 2000 г.). Една от най-популярните софтуерни програми за създаване на е-книги по това време беше *Mobipocket*

(появила се в 2000г.). Широко разпространените днес хардуерни четци за е-книги като *Amazon Kindle* все още не съществуваша (през 2005г. *Amazon* закупи *Mobipocket* и го използва в своя *Kindle Development Kit*). Но по това време, макар и рядко вече имаше е-книги на CD-ROM; един от първите такива четци беше *Data Discman* на фирмата *Sony*, но той беше обемист и не намери добър пазар. По същото време Енциклопедиите на CD-ROM бяха една от новостите, които бързо бяха възприети от учените по цял свят. Това беше подкрепено и от факта, че устройствата с компакт диск поевтиняха и всички нови компютри се продаваха със CD-ROM драйв. Един от най-популярните компакт дискове беше Британската Енциклопедия (*Encyclopaedia Britannica*), която се продаваше даже и по летищата и въпреки високата си цена се радваше на голяма популярност. Енциклопедията *Encarta* също стана популярна, но главно поради ниската си цена и повечето илюстрации (обемът и не можеше да се сравни с *Britannica*).

Това беше основата върху която продължихме да развиваме EMERALD и на тази фаза решихме да подготвим през същата година още един европейски проект, който да доразвие нашите е-материали и да ги публикува на Интернет. Допълнителна цел беше те да се публикуват паралелно като електронен уеб сайт, записан на CD-ROM. Това целеше разпространение на нашите материали в развиващите се страни, където Интернет беше още в зачатък, докато в същото време имаше голяма нужда от добре обучени специалисти по медицинска физика. Идеята ни за публикуване на уеб сайт върху CD-ROM беше оригинална, нещо което не бяхме срещали дотогава и което изобретихме в процеса на проекта. В същото време е почти сигурно, че други специалисти също са стигнали до подобна идея през този период (идеята беше лесна и ефективна). Водени от неимоверно бързата скорост на подготовката на проекта, нововъведенията в е-обучението и тяхното развитие, не можехме да отделим време за защитаването и публикуването на тези идеи. В следващите години почти всяко компютърно списание започна да издава допълнителни материали като уеб сайт на CD-ROM.

Новият проект EMERALD – Интернет издание (*Internet Issue*), още известен като EMERALD II, EMERALD 2 или E2, беше естествено продължение на EMERALD. Заявката беше подадена в ЕС в средата на 1998 г. и беше одобрена до края на годината (вж гл.3)

По времето на подготовката на този нов проект двамата студенти от Лунд преминаваха своето обучение по EMERALD в нашия Отдел в Лондон. Тези студенти бяха много усърдни и макар и с ограничена предварителна подготовка по диагностична рентгенология, те завършиха 80% от практическото обучение за 3 месеца. След това те представиха портфолиа за тази практика на

изключително високо ниво (всяко от които беше около 180 стр. и се използваше като пример от нашите стажанти в продължение на много години). Крайната фаза на оценката на тези студенти беше пред Международна изпитна комисия, която включваше членове на Консорциума. Студентите се справиха изключително добре, а К Робъртс коментираше, че никога преди не е присъствувал на толкова щателен изпит (с продължителност от няколко часа на студент). Обратната връзка от студентите и от външните оценители беше отразена в практическите наръчници, като задачите щяха да се използват на конференцията на EMERALD в ICTP, Триест.

Конференцията на EMERALD (24-26 септември 1998 г.) беше организирана под заглавието „Първа Международна конференция по въпросите на обучението по медицинска физика“. Тя включваше експерти от 26 страни, както и официални представители на EFOMP. Всеки делегат получи копие от нашите практически материали и компакт диск с базата данни с изображения. Трите модула на EMERALD бяха подложени на оценка и резултатите се докладваха в отделни работни групи на експерти. Един от важните елементи на Конференцията беше присъствието на млади колеги (студенти и стажанти), които бяха изпитвали материалите. Те бяха включени към всяка от практическите групи. Мястото на провеждане на конференцията (ICTP, Триест, Италия) имаше отлично обзаведени компютърни зали и всеки от делегатите имаше възможност да изпитва собствен CD-ROM с материали и да коментира върху тях.

Делегатите изразиха своята силна поддръжка за EMERALD. Главните точки за дискусия бяха: структурата на практическото обучение; специфичните практически задачи; употребата на базата данни с изображения. Отзивите включваха препоръки за всеки отделен модул, както и по-обща препоръка като: увеличаване броя на библиографичните източници; включване на речник с термини; разширяване на въведението към модулите (с цел обяснение на тяхното приложение); подчертаване на гъвкавите възможности на EMERALD за модифициране на задачите; включване на допълнителни въпроси за студентите; разширяване на учителския наръчник; уеднаквяване на нивото на детайлизиране; включване на нови методи и апаратура. Всичко това беше взето предвид от Консорциума и по-късно беше включено в крайния вариант на трите модула.

Препоръката за включване на нови методи и апаратура беше много важна. Ние развихме проекта EMERALD в период, когато апаратурата за медицински изображения (особено в диагностичната рентгенология) претърпяваше огромни промени. Един от примерите в тази насока е, че когато започнахме проекта през 1995 г. в нашата университетска болница в

Кралския Колеж, Лондон беше инсталирана първата компютърна рентгенографска система, а останалите рентгенографски апарати използваха рентгенови филми; когато завършихме проекта през 1999 г., в болницата беше останал само един рентгенографски апарат използваващ рентгенов филм; всички останали бяха цифрови. Подобна беше ситуацията в повечето развити страни. По-късно организирахме обновяване на материалите, свързани с цифровата апаратура, но едновременно с това запазахме и информацията за старата апаратура, тъй като това се оказва особено полезно за развиващите се страни (сега планираме да преместим тези задачи в специален исторически раздел).

Непосредствено след конференцията, консорциумът проведе своята седма среща в ICTP. Всички партньори бяха окуражени от големия успех на конференцията. EMERALD вече се разпространяваше в 26 страни и нашите колеги ентусиазирано подкрепяха резултатите от проекта и ни подаваха много полезна и конструктивна обратна връзка.

Детайлната информация по отделните модули се дискутираше по работни групи и беше решено да се направи заявка пред ЕС за удължаване срока на проекта с 4 месеца, като по този начин проектът щеше да завърши през пролетта на 1999 г. (консорциумът очакваше новият проект EMERALD II да бъде одобрен дотогава). Коефициентът на одобрените заявки за европейски проекти по това време беше 1 одобрен проект от 8 заявки, но ние от самото начало вярвахме, че нашите проекти ще бъдат одобрени, тъй като те бяха оригинални, а в същото време и реални, адресиращи съществуващи нужди и произвеждащи видими резултати, а тяхното приложение се подкрепяше ентусиазирано от колеги не само в Европа, но и по целия свят. Офисът на програмата Леонардо включи нашия проект в няколко от своите брошури като пример за подражание, и бяхме поканени на редица конференции по въпросите на международното развитие на е-обучението.

Конференцията EMERALD имаше и още един резултат – по време на конференцията стана ясно, че някои колеги изпитваха трудности при някои термини и се нуждаеха от допълнителни обяснения на термините, използвани на английски (и тяхното съдържание). С една дума, имаше нужда от речник по медицинска физика. Това беше огромна задача, която не можехме да обсъждаме с консорциума на този етап, тъй като предстоеше още много работа по настоящия проект, както и съставянето на заявка за нов проект (E2). Никой дотогава в нашата професия не беше правил опит да състави речник и нямаше пример, който да следваме. Такъв проект щеше да се нуждае от много участници и още нямаше яснота как такъв голям проект би могъл да се координира. Решихме да проучим възможностите за това и да започнем действия, когато има

подходящи условия за такова голямо начинание. Още на този етап обаче ние оценявахме значимостта на тази идея и вярвахме, че тя може да се осъществи. Наистина след няколко години тя беше осъществена в рамките на проектите EMIT и EMITEL (вж гл.гл. 5 и 8).

Осмата среща на консорциума имаше за цел да отбележи завършването на проекта. Тя се състоя в Лондон на 7 и 8 декември 1998 г. На срещата беше отбелязано, че почти всички фази на проекта са завършени. Материалите бяха редактирани и готови за разпространение.

По време на срещата беше съобщено, че заявката за EMERALD II (E2) беше одобрена и консорциумът набеляза стъпки за изпълнение на този бъдещ проект.

В Лондон базата данни с изображения беше разпространена в пълната си версия (в 3 тома, съответстващи на трите модула за практическо обучение) – тя включваше 1400 специално подбрани изображения. Всяко изображение имаше обяснителен текст, в който можеше да се търси по всеки термин (това търсене можеше да се използва и за търсене на изображения). Софтуерът на базата данни имаше и допълнителни възможности за редактиране и манипулация на образа (тези свойства бяха полезни при изучаване на обработката на изображения), както и средства за създаване на различни образни филтри – както стандартни, така и нови. Безплатната версия на ThumbsPlus! беше включена в пакета, което позволяваше на потребителите да създават свои допълнителни колекции от изображения, с възможности за търсене. ISBN номерата на трите тома (3-те компакт диска) на базата данни с изображения са:

Image Database vol. 1 - Physics of X-ray Diagnostic Radiology: ISBN 1 870722 03 5

Image Database vol. 2 - Physics of Nuclear Medicine: ISBN 1 870722 08 6

Image Database vol. 3 - Physics of Radiotherapy: ISBN 1 870722 09 4

Пълният комплект от тези компакт дискове с базата данни изображения EMERALD (вкл. нашият първи компакт диск от 1998 – vol. 1, Physics of X-ray Diagnostic Radiology) бяха издадени през юни 1999 г.

На 8-мата среща на Консорциума в Лондон беше взето още едно решение – повечето от материалите по проекта да се ‚качат‘ на нашия уеб сайт (по това време те се намираха на под-уебсайт на сървъра на Кралския колеж, Лондон). Всъщност това беше първият образователен уеб сайт по медицинска физика. Обновяването и поддръжката на този уеб сайт бяха доста сложни. Ние се нуждаехме от по-голяма гъвкавост за нашите материали при обновяване, изпитания и поради международното използване на материалите. Така взехме решение да

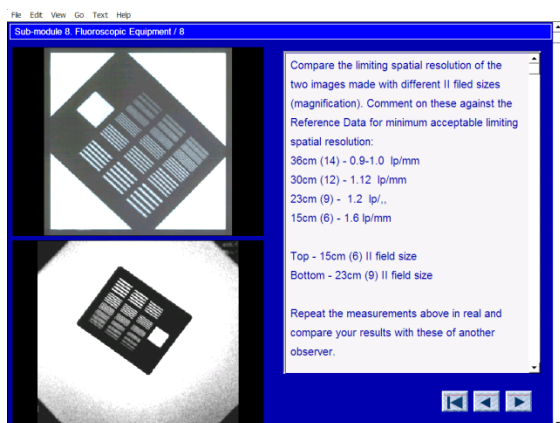
регистрираме собствено име на домейн (това беше emerald2, тъй като emerald вече беше заето) и да го обслужваме на независим нает сървър – това беше направено през 1999 г. Уеб сайтът emerald2 продължава да работи активно до днес с около 2000 уникални ползвателя на месец от целия свят.

Окончателният доклад към ЕС, включващ всички завършени резултати и финансови детайли, отново беше изготвен в Лондон, което отне доста време, но докладът беше приет безпроблемно.

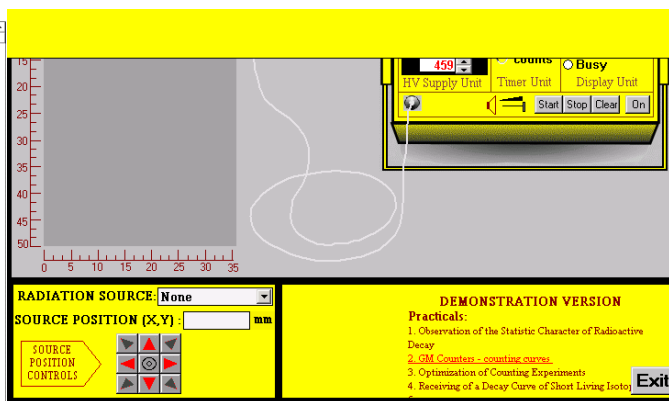
По същото време нашият Отдел в Лондон беше в процес на преместване в нови помещения и бяхме настанени временно в една малка сграда. Демо-версията на мултимедията беше програмирана в тази сграда, основно от Б-А Джонсон, който дойде в Лондон за целта. Демото използваше софтуера ToolBook, а текстът и изображенията бяха подредени в е-модули от С Табаков. За три дни демото беше готово (фиг.2.15) и ние бяхме много щастливи да включим в началото малка част от 9-та симфония на Бетовен (2-ра част) – динамизмът и вдъхновението, които струят от тази музика напълно подхождаха на целите на проекта, а това придаваше и „европейско лице“ на проекта. Ние запазахме тази фантастична музика и във всички следващи е-материали (много от колегите ни коментираха колко е подходяща музиката за тази цел).

В допълнение на горните активности включихме колега от паралелния проект ЕРМ в Пловдив (Г Белев), който помогна за изработване на симулация на Гайгер-Мюлеров брояч с ToolBook. Колегата направи много полезна симулация, използваща в паралел Matlab програма. Симулацията беше много успешна и всички студенти я харесаха. Тя работи няколко години, но след две нови версии на ToolBook, софтуерът престана да работи. (фиг. 2.16). Това беше един много важен урок за бъдещите ни проекти.

Мултимедийната демонстрация беше хубава и впечатляваща на вид, но на практика ние получавахме същия образователен ефект от нея, както от нашите е-ръководства и базата данни с изображения. Затова тогава взехме окончателно решение да не продължаваме с използването на такъв софтуер, а да съсредоточим усилията си за публикуване на ръководствата и базите данни по Интернет (което беше и задачата на следващия ни проект Е2). Решението да не използваме специфичен софтуер за развитие на мултимедия се оказа много правилно и след няколко години се оказа много важно за дълговечността на нашите материали за е-образование.



Фиг. 2.15 – Примерна страница-илюстрация от първата демо-версия на мултимедията EMERALD (Toolbook е-книга от модула по Диагностична рентгенология)



Фиг.2.16 – Илюстрация на Гайгер-Мюлеровия брояч, който спря да работи през 2004 г. след софтуерното обновяване.

Главната полза от мултимедийния авторски софтуер беше възможността за предоставяне на някаква степен на интерактивност (което впоследствие се оказа с недостатъчна образователна стойност). Но основният недостатък беше относителната сложност на бъдещите частични обновявания на някои от практическите задачи, което беше наложително за нашата динамична професия. Непрекъснатата необходимост от гъвкави и икономични решения налагаше да тръгнем по друг път на създаване на е-образователни материали. Това изискване наложи да се прехвърлим на неусложнена платформа (от вида на Adobe Acrobat) с добавена образна информация чрез HTML хипервръзки – това реализирахме по време на следващия проект EMERALD II.

## EMERALD Резултати

Проекта EMERALD разработи три модула за обучение по медицинска физика ( физика на диагностичната рентгенология, нуклеарната медицина и лъчелечението). Всеки модул е за обучение с продължителност 4 месеца (80 дена). По време на тези 4 месеца студента/стажанта придобива всички необходими компетентности – това е т.н. „кондензирано“ обучение, което може да се приложи във всички страни с условия за такова обучение. Допълнително студента/стажанта трябва да преmine около 2 месеца обучение в страната си, за да се запознае с конкретните закони/регулации и професионални изисквания.

Всеки EMERALD модул за обучение включва:

- Списък на необходимите компетентности
- Сборник с обучителни практически задачи
- Структуриран график на обучението
- База данни с изображения
- Курсов наръчник

Практическите задачи съдържат обяснения, специфични методики и протоколи, както и списък от въпроси към студента. Тези задачи могат да се прилагат точно както са описани, но също могат да се адаптират съобразно местните изисквания и методики (съблюдавайки същия учебен резултат). Основните задачи могат да се групират както следва:

- Наблюдение на специфични практики
- Използване на съществуващи методики и протоколи
- Използване на различни измервателни уреди
- Запознаване с основните параметри и характеристики на апаратурата
- Извършване на различни измервания, обработка на резултати и качествен контрол
- Пълна оценка на типични апаратури

Всички EMIT електронни материали могат да се свалят безплатно от:

<http://emerald2.eu/cd/Emerald2/>

EMERALD модула по Диагностична рентгенология включва 49 практически задачи. Тези задачи са групирани в глави (подробните глави и заглавия на задачите могат да се вземат както от горния уеб сайт, така и от английската версия на тази книга).

EMERALD модула по Нуклеарна медицина включва 46 практически задачи. Тези задачи са групирани в глави (подробните глави и заглавия на задачите могат да се вземат както от горния уеб сайт, така и от английската версия на тази книга).

EMERALD модула по Лъчелечение включва 48 практически задачи. Тези задачи са групирани в глави (подробните глави и заглавия на задачите могат да се вземат както от горния уеб сайт, така и от английската версия на тази книга).

Базата данни с изображения (в три компакт диска, един за всеки модул) включва към 1400 изображения на апарати и техните компоненти; блокови диаграми; различни измервания и

процедури; тестови обекти и изображения с различни качества; типични клинични изображения, артефакти и т.н (Фиг.2.17). Към всеки компакт диск е включен софтуер *ThumbsPlus*, който визуализира изображенията като икони и като пълни JPEG образи.

Курсовият наръчник включва инструкции за Ръководителя на обучението; аспекти на радиационна защита и съответни регулации; методи за оценка на обучението; различни форми, включително за взаимно съгласие; структурирани графици на обучението и т.н.

EMERALD материалите и тяхната форма бяха оригинални и разработени специално за проекта (1995-1998). Ние нямахме примери, които да следваме и бяхме ръководени само от целта да подпомогнем развитието на медицинската физика. Приложението на EMERALD в толкова много страни и значението му за професията доказва, че ние сме били на прав път от самото начало. Говорейки за дълготрайността на материалите е достатъчно да се каже, че днес – 15 години от публикуването им, EMERALD продължава да се използва всекидневно по целия свят.

Близо 2000 пълни копия на електронните материали бяха произведени и много от тях подарени на колеги от развиващите се страни. Тези копия бяха по-късно обновени и заедно с материалите EMIT (виж гл. 5) качени на нашия голям образователен уеб сайт. Глобалното значение на нашето електронно обучение EMERALD и EMIT беше признато като едно от водещите, за което получи през 2004 г. наградата на ЕС за образование Леонардо да Винчи.

От 2012 всички наши материали за електронно обучение могат да се вземат безплатно от:  
уеб сайта <http://emerald2.eu/cd/Emerald2/>

В бъдеще неговата поддръжка се планира да се поеме от Международната Организация по Медицинска Физика с цел поддържане на глобалното развитие на професията.

ISBN номерата на всички EMERALD материали са както следва:

PRINTED (ПЕЧАТНИ):

- |    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| 1. | Workbook on Physics of X-ray Diagnostic Radiology : | ISBN 1 870722 04 3 |
| 2. | Workbook on Physics of Nuclear Medicine :           | ISBN 1 870722 05 1 |
| 3. | Workbook on Physics of Radiotherapy:                | ISBN 1 870722 06 X |
| 4. | Course Guide:                                       | ISBN 1 870722 07 8 |

ELECTRONIC (ЕЛЕКТРОННИ) - CD-ROM:

- |    |   |                    |
|----|---|--------------------|
| 5. | Image Database vol.1 - Physics of X-ray Diagnostic Radiology: | ISBN 1 870722 03 5 |
| 6. | Image Database vol.2 - Physics of Nuclear Medicine:           | ISBN 1 870722 08 6 |

## 7. Image Database vol.3 - Physics of Radiotherapy:

ISBN 1 870722 09 4

The EMERALD CD-ROM Image Database vol.2 (Physics of Nuclear Medicine) contains images in JPEG format. The image browser software "Thumbs+Plus - CDK" of Cerious Software is used for image search and visualisation.

**INSTALLATION AND USE:**

- Insert the disk into CD-ROM drive and wait for the **autorun**.
- The directories on the disk follow the **organisation** of the EMERALD Workbook "Physics of Nuclear Medicine"
- Double click each directory to display an overview of its contents (each image is presented with a 120x160 slide);
- Double click the selected slide to view the full image (the system may ask to **select your** CD-ROM logical drive letter);
- For large images use F6 or scroll for **full visualisation**.

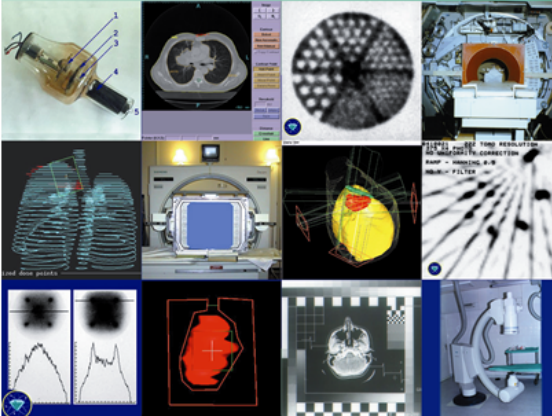
**N.B.** After completing the use of the disk, EXIT from the Image Browser and then remove the disk from the CD-ROM.

**MINIMUM SYSTEM REQUIREMENTS:**  
PC 486 (100 MHz) with MS Windows 95/98; 16 MB RAM;  
CD-ROM (x4); Graphic driver (min 1MB): **min 600x800 / 256**

© EMERALD Consortium, 1999  
**ISBN 1 870722 08 6**

All rights reserved. No part of this CD-ROM publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means, without prior written permission from the respective authors in the EMERALD Consortium.

**EMERALD**  
**TRAINING COURSE IN MEDICAL RADIATION PHYSICS**



**IMAGE DATABASE - vol.2**  
**PHYSICS OF NUCLEAR MEDICINE**

Фиг. 2.17 Обложка и вътрешна страница на компакт диска EMERALD База данни с изображения - том2

### 3. Проект EMERALD II – първият образователен уеб сайт по медицинска физика

#### EMERALD – Internet Issue (Интернет Издание), 1999-2000

Новият проект EMERALD Интернет издание (EMERALD Internet Issue, EMERALD II или E2) беше създаден като Европейски проект с мултиплициращ ефект, като продължение на проекта EMERALD. Всъщност той започна по-рано от официалното завършване на EMERALD.

Целите на EMERALD II бяха:

1. Да образува мрежа от професионалисти по медицинска физика в цяла Европа, които да прилагат продуктите на EMERALD в своето обучение
2. Да приложи продуктите на EMERALD (сборници със задачи за студенти, ръководства за преподаватели, CD-ROMs) чрез серия от 8 семинара „Научи преподавателя“ във всички страни-участнички (с покани към колеги от съседни страни)
3. Да организира електронен бюлетин EMERALD
4. Да адаптира електронните образователни продукти на EMERALD, правейки ги подходящи за разпространение по интернет
5. Да създаде уеб-сайт посветен на използването и развитието на методите и електронните продукти за обучение на EMERALD

Консорциумът беше разширен с участието на нови партньори от Франция, Чехската република, Република Ирландия, Северна Ирландия и България – в него бяха включени: Кралският колеж, Лондон; Университетската болница при Кралски колеж Лондон; Университетът в Лунд; Университетска болница – Лунд; Португалски онкологичен институт, Лисабон; Флорентински университет, Италия; Университетска болница – Флоренция; Център „Alexis Vautrin“, Нанси, Франция; Технически университет, Прага, Чехия; Регионална агенция по медицинска физика, Белфаст, Северна Ирландия; Болница „St James’s“ Дъблин, Република Ирландия. Новите

колеги-експерти, които се присъдениха към нас бяха: д-р А Ноел, проф. Л Мушилек, д-р П Смит, д-р Н Шиън и д-р С Боуринг. Както и в EMERALD, мениджър на проекта беше проф. К Робъртс, а координатор на проекта – д-р С Табаков. Проектът беше одобрен за период от две години.

Сега консорциумът имаше значителен опит натрупан от предишния проект в няколко области: по електронно обучение (вече този термин съществуваше); по създаване и развитие на европейски проекти и в областта на международното сътрудничество. Първата среща на консорциума на E2 се състоя във Флоренция (26-27 юли 1999 г.) в старинната сграда от 15 век на Palazzo Orlandini del Beccuto (фиг.3.1.). Заседателната зала, където се състоя срещата на консорциума беше с фрески от времето на Леонардо да Винчи.



Фиг.3.1. Първата среща на консорциума на EMERALD II във Флоренция. От ляво на дясно прави: S-E Strand, A Noel, C Lewis, F Milano, P Smith, N Teixeira, J da Silva, C Roberts, L Musilek; отпред: L Masi, L Ricciardi, I-L Lamm, N Sheahan, S Tabakov, S Bowring. Следваща снимка – част от вътрешността на Palazzo Orlandini del Beccuto.

Една от важните задачи беше изготвяне на план за бъдещи семинари „Научи преподавателя“, които бяха предвидени с цел подпомагане на нашите колеги в Европа да използват електронните материали за обучение EMERALD. Идентични програми бяха съгласувани за всеки семинар/работна група (те ще бъдат описани по-долу). Други дейности за разпространяване на информация (дисеминация) също бяха съгласувани (брошури, мини-дискове, листовки и т.н.), и беше съставен списък на конференции и конгреси, на които EMERALD да бъде представен.

Партньорите се споразумяха да продължат работата по материалите за електронно обучение (като комбинация от текст и изображения). Очевидно беше, че това ще бъде извършено по интернет, но форматът още не беше уточнен. Софтуерът за бази данни за изображения имаше собствена функция за качване на колекцията с изображения на интернет.Тя можеше да се

използува, но консорциумът търсеше решение, което да е независимо от софтуера. Беше съгласувано да се създаде нов уеб сайт и Университетът в Лунд предложи за това да се използва техният универсален сървър. Уеб сайтът сега вече имаше свое уникално име (домейн) emerald2.net (а по-късно emeralad2.eu). Беше решено нашият съществуващ уеб сайт да продължава да съществува (като портал за образователния уеб сайт) докато създадем новия такъв.

Изграждането на уеб сайта беше обсъдено и бяха разгледани няколко програми като *Front Page*, *Dreamweaver* и др. Тези програми обаче използваха различни шаблони (templates), което евентуално би могло да затрудни развитието на уеб сайта в бъдеще при промяна на шаблоните. Освен това шаблоните можеха да направят уеб сайта да изглежда много стандартен, което ние искахме да избегнем. Допълнителен момент беше че ние не се нуждаехме от цялата информация в матрицата, която беше твърде голяма и можеше да забави достъпа до интернет. Едно от възможните решения беше програмиране на уеб сайта чрез HTML от самото начало – доста трудоемък процес, но по този начин щяхме да имаме уеб сайт по наша спецификация. Първият вариант (демо) на нашия нов уеб-сайт за EMERALD II беше изготвен по този начин и беше пуснат в експлоатация в края на 1999 г. – това беше първият уеб сайт, посветен изцяло на образованието и практическото обучение по медицинска физика.

По същото време имаше някои други софтуерни продукти за електронно обучение, но повечето от тях бяха предназначени за развитие на платформи за управление на образователния процес. Тези платформи често съдържаха несложни учебни материали под формата на Power Point или Word документи, или файлове PDF с материали. Нашата цел беше създаване на материали за електронно обучение, които да подобрят процеса на обучение чрез уникалното си съдържание и представяне. Очевидно нашият комплект от оригинални задачи/упражнения с изображения за професионално обучение (чрез вътрешни хипервръзки) решаваше тази задача, но ние също обсъдихме, ако е възможно, да добавим и симулации. Нашият предишен опит със симулацията на Гайгер-Мюлеровия брояч беше достатъчно силно предупреждение за препятствията по този път и затова ние не продължихме с изпълнението на тези идеи.

Един от специфичните проблеми, които дискутирахме, беше свързан с очаквания проблем за „вируса 2000“ – това беше прогнозирано от много специалисти като евентуален проблем, който се очакваше да причини затруднения на компютрите на 1 януари 2000г. Във връзка с това всеки компютър трябваше да има специален софтуер за „справяне с проблема 2000“ и ние всички правехме копия на цялата информация. През 1999г. вече съвсем ограничен брой специалисти

използуваха старите дискети от 3.5" (по 1.44 MB). Основните уреди за съхраняване на информацията бяха 100 MB Зип-устройства с малко по-голяма дискета. Често се използваша CD-ROM с техните 750 MB, а DVD- устройствата едва започваха да се използват за съхранение на информация. Пълно копиране на магнитния диск (който по това време беше с обем от няколко GB) беше възможно само с външно лентово устройство (някои от които достигаха до „невероятния“ обем от 100 GB). Лентата записваше всички информационни файлове и операционната система с целия софтуер. Това бяха бавни устройства (например голямо копиране обикновено продължаваше цяла нощ), но това беше единствената възможност. Както почти всички специалисти по това време и ние направихме пълен архив на всички файлове, но след 1 януари 2000г. се оказа, че „вирусът“ не повлия върху работата на компютрите.

Втората среща на консорциума на E2 беше в Лил, Франция (18-19 юни 2000г.). На тази среща след оживена и продължителна дискусия консорциумът съгласува всички детайли на нашия нов уеб сайт за обучение (със собствен дизайн). Главна движеща сила на това развитие бяха Б-А Джонсон и М Люнберг от Лунд. Техният университет вече беше започнал да използва активно електронно обучение и те имаха своя собствена платформа за дистанционно обучение през интернет – системата за управление на електронно обучение LUVIT. Беше решено нашият уеб сайт да се състои от две части – дотогавашният сайт emerald2.net да продължи да съществува на наетия сървър, а в същото време да се свърже и към сървъра в Лунд, където щеше да се помести нашият уеб сайт за обучение. Решението за уеб сайт със собствени спецификации се оказа много важно – той работи до настоящия момент вече 15 години без прекъсвания и други проблеми (през 2007г. М Стоева и А Цветков пре-програмираха уеб сайта, запазвайки неговата същност и сега той работи като emerald2.eu и може да се ползва също от планшети и смартфони). Беше решено още сървърът на E2 да има потребителски-насочена платформа, която да може да използва PDF документи и изображения (много от тях свързани с хипервръзки). Това позволи бързи надграждания на материалите – което се оказа много важно за нашата динамична професия.

Текстът, изображенията и обясненията към тях бяха направени в специални HTML рамки. М Люнберг изготви допълнителен софтуер, който може да влага автоматично елементите на нашите образователни електронни материали в HTML рамки. Всички материали по рентгенова диагностика бяха събрани в Лондон и вложени в рамки, по аналогичен начин материалите по нуклеарна медицина бяха изготвени в Лунд, а по лъчелечение – във Флоренция. Всяка

тренировъчна задача трябваше да се свърже със съответните изображения чрез хипервръзки, а след това да се прехвърли в PDF формат. Сега (2015 г.) това е лесна задача за изпълнение, но по онова време това беше началото на подобни дейности и компютрите не бяха толкова бързи (например обикновено прехвърляне на файл с изображения/диаграми от Word в PDF отнемаше няколко минути). След това ние трябваше да тестваме хипервръзките във всички задачи (които бяха няколко хиляди).

Всички материали бяха събрани в Лунд и поместени на един уеб сайт. Вътрешната структура на уеб сайта следваше структурата на трите модула за обучение. Бяха добавени нови папки за бъдещи видео- и други файлове, които може да се включат в уеб сайта впоследствие. Така уеб сайтът имаше около 4000 файла организирани в 30 папки. Това бяха нашите нови електронни книги по интернет (Fig.3.2).

Начинът на използване на тези електронни книги (електронни материали за обучение) се запазил и до днес – необходимо е да се работи в два прозореца – главен прозорец и прозорец за изображенията. Главният прозорец включва голяма текстова рамка за PDF файла; рамка за съдържанието, чрез която да се избират практическите задачи, а също и рамка „изображения“ за разглеждане на изображенията. Допълнителният прозорец за изображения съдържа съответното изображение, свързано с хипер-връзка към текста, и обяснение към изображението. Изображенията са в JPG формат, включени в отделни HTML рамки (в прозореца за изображения). Когато се избере определено изображение, този прозорец се появява (pop-up) върху главния прозорец със свои собствени бутони за минимизиране и затваряне на прозореца. Цялата функционалност на Adobe Acrobat Reader е запазена, което позволява запазване и разпечатване на всички части от електронните образователни материали. Всяко изображение също може да се запази отделно като JPG файл. Това улеснение позволява на ползвателите да се обучават директно върху своите компютри, използвайки своя Интернет браузър и Adobe Acrobat Reader (т.е. без да се налага да инсталират допълнителен софтуер). Графичният интерфейс на електронните книги е показан по-долу – фиг.3.2.

Тестовите на новия уеб сайт продължиха няколко седмици. Готовите материали също трябваше да се изпитат с всички налични в момента браузъри на интернет и всички версии на MS Windows (95, 98, 2000) за времето си. Отличително предимство на новия уеб сайт беше възможността да се използва с различни операционни системи – по-специално Mac, която е по-често използвана в Америка (докато базата данни за изображения върху компакт-диск беше създадена само за персонални компютри и операционна система Windows, която беше най-често

използуваната в Европа). В края на 2000г. уеб сайта беше изцяло готов за пускане в експлоатация и съвсем скоро започна да се използва от много колеги. Неговият първоначален обем беше около 300 MB – огромен размер за това време. През март 2001г. студенти и колеги използваха този уеб сайт по време на работна група на EMERALD в Лондон и всички дадоха много положителни отзиви. Първоначалното входно изображение на уеб сайта беше създадено от Б-А Джонсон, а ние го обновихме по-късно за нашия нов проект EMIT (фиг.3.3.)



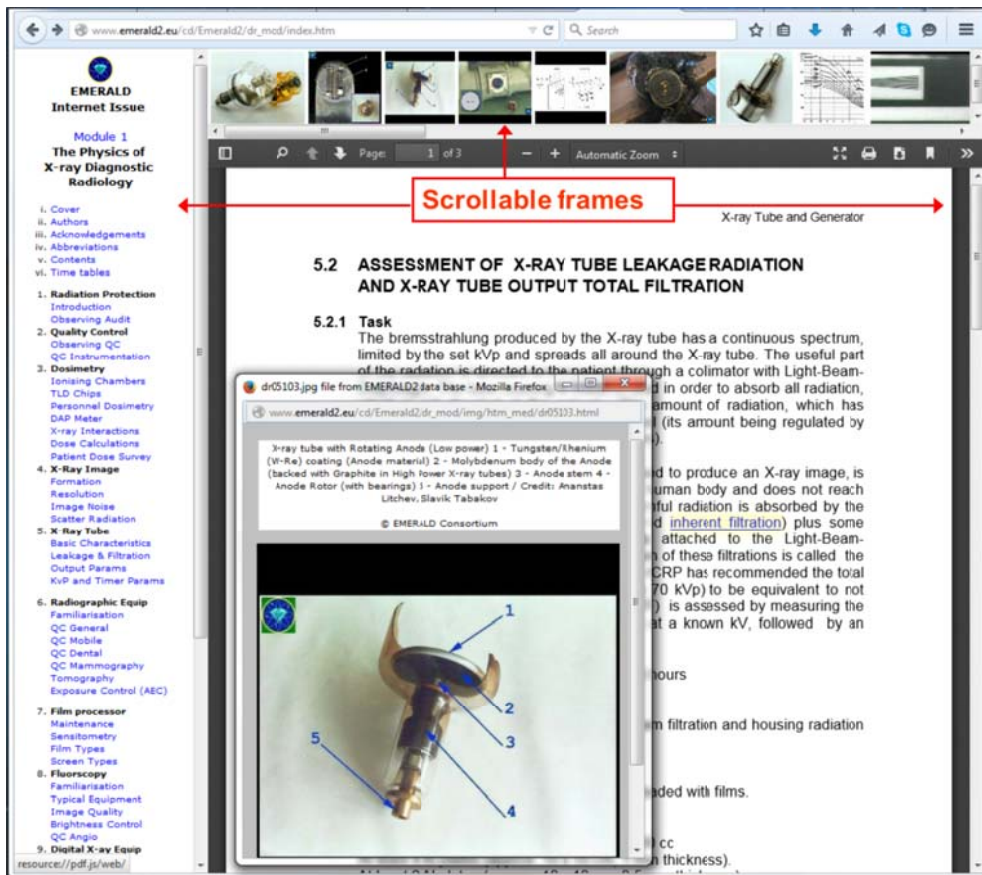
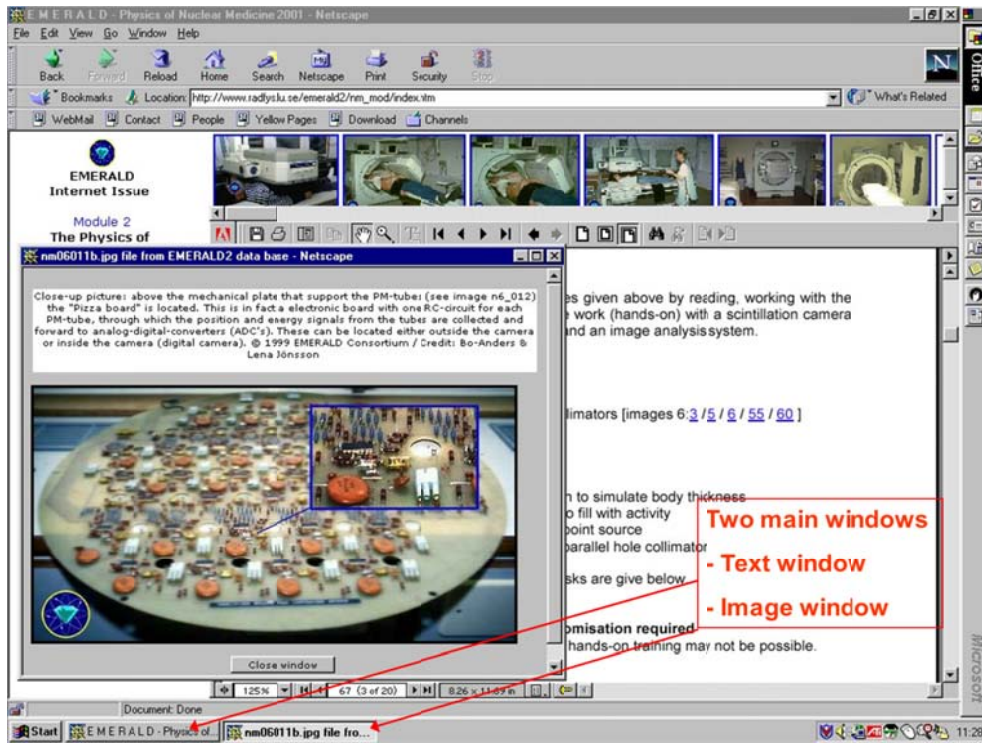
Fig. 3.3 Екранен изглед на първата уеб-страница на EMERALD II (през 2000г.), и по-късен вариант използван при проекта EMIT (който работи и в момента).

Новият уеб сайт беше лесен за навигация – той имаше всички необходими елементи – съдържание, текст и изображения, които бяха подредени много логично, като по този начин наподобяваха разглеждането на учебник. Текстът и изображенията можеха да се копират и разпечатват, а също изображенията можеха да се разглеждат събирателно, използвайки малки икони, като тези на базата данни с изображения. Добавянето на тези нови електронни книги от уеб сайта в компакт-диска беше много лесно; по този начин ние направихме три нови компакт диска, включващи както електронната работна книга/сборник със задачи, така и базата данни с изображения. Това е показано на фиг.3.4., а структурата на един компакт-диск с включен уеб сайт е показана на фиг.5.10. Трите нови компакт диска бяха пуснати в експлоатация на 27 март 2001г. с техни уникални ISBN номера както следва:

EMERALD e-Workbook and Image Database vol.1 - Physics of Diagnostic Radiology, ISBN 1870722 10 8

EMERALD e-Workbook and Image Database vol.2 - Physics of Nuclear Medicine, ISBN 1870722 11 6

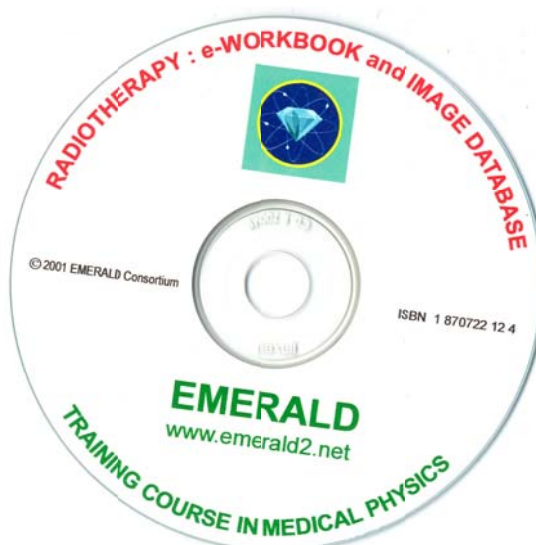
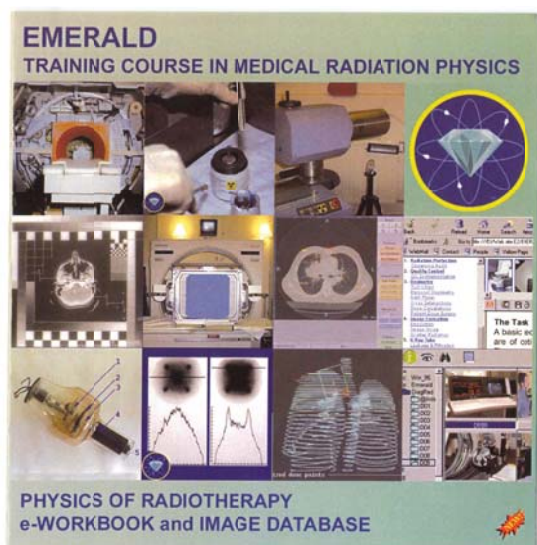
EMERALD e-Workbook and Image Database vol.3 - Physics of Radiotherapy, ISBN 1870722 12 4



Фиг.3.2. Екранен изглед на електронната книга EMERALD II използваща Netscape браузър (2000 г.) с 3те HTML рамки и два прозореца; и Екранен изглед (от 2015 г.) използващ Firefox (същите рамки и функция).

Към края на 2000г. Френският национален институт за ядрени науки (INSTN) поръча 20 пълни комплекта на EMERALD компакт дискове за всичките 20 тренировъчни центрове в страната (по-късно ние решихме да преведем бъдещите електронни образователни материали на френски, което беше осъществено в проекта EMIT). Поръчки започнаха да идват от различни страни, болници и университети.

Всички компакт-дискове бяха произведени в нашия Отдел в Лондон, където кабинетът на координатора се беше превърнал в малка работилница за компакт дискове с два персонални компютъра за записване на компакт дискове, 2 компакт-диск записвача, 2 компакт диск принтера, принтер за обложките, резачки и други пособия. Новите празни компакт дискове бяха с бяла повърхност, на която може да се печати. Процедурата започваше с отпечатване на етикета върху компакт диска, след това цветовете се фиксираха с лаков спрей, след това на този компакт диск се записваше информацията (копие от компакт диска-майка); след това се правеше кутията за диска с предна и задна корица и т.н. По този начин за следващите няколко години бяха произведени няколко хиляди диска.



Фиг.3.4. Обложка на компакт диска на EMERALD II (електронни материали за обучение и база данни с изображения част 3. Лъчелечение - ISBN 1870722 12 4, 2001г.

Третата среща на консорциума на E2 се състоя в Лондон на 16-17 март 2001 г., предшествувана от финалната E2 работна среща на потребителите на предишния проект EMERALD. През този период колеги от цяла Европа (както и колегите по време на Световния конгрес по медицинска

физика и инженерство в Чикаго), твърдо вярвах в ползата на електронното обучение EMERALD. Отзивите им бяха събрани и отразени при обновяването на материалите.

Една малка на пръв поглед задача беше свързана с подготовката на финалния доклад за Европейската Комисия. Този път се изискваше съвсем нова система за описание на приноса на всеки партньор (без упътване как да се направи това). В резултат на това ние с К Робъртс „изобретихме“ новите форми за тази система и те не само бяха приети от Европейската комисия, но и включени във всички бъдещи проекти като „стандартни форми“. К Робъртс разви също и Авторско споразумение за 5 години, което беше прието от всички членове на нашия консорциум, а също и изпратено на други европейски проекти като пример.

Надграждането на някои от материалите беше вече съгласувано. Те бяха от модула „Диагностична рентгенология“. Д Еванс се зае с подготовката на новите тренировъчни задачи по компютърна рентгенография, а М Люис подготви новите тренировъчни задачи по спирална компютърна томография. Скоро задачите бяха приготвени и бързо обновени на новия уеб-сайт на E2. От този момент нататък бяхме уверени, че следващите надграждания ще стават лесно.

Отзивите от всички предишни работни срещи на E2 бяха анализирани (те ще бъдат описани в следващата глава за проекта EMIT). От този анализ се установи, че няма необходимост от специални промени на парадигмата за електронно обучение. Всички наши колеги бяха стигнали до заключението, че EMERALD изгражда стабилно един много последователен и логичен пакет от знания и компетентности. Всички студенти намираха материалите за много полезни и ние решихме да изпитаме практическата полза на електронните материали за обучение по време на Международния колеж по медицинска физика в ICTP в Триест, където на всеки две години се събират студенти от много развиващи се страни. Като съ-директори на колежа А Бенини и С Табаков бяха помолени да обсъдят тази възможност с ICTP. Съгласие беше постигнато бързо и от 2002г. до сега всички студенти по медицинска физика в ICTP получават пълния комплект от нашите материали за електронно обучение.

Екипът на проекта EMERALD II работеше много добре – ако използваме описанието в Мечо Пух: „ние всички се чувствувахме „приятели и роднини“. Всички работни срещи се провеждаха в уикендите (когато и самолетните билети бяха по-евтини) и усилената работа винаги се съчетаваше с приятни вечери и други занимания като посещения на музеи; театрални/музикални и други културни събития. Колегите от нашия консорциум работеха заедно с удоволствие и споделяха културните забележителности в своята страна.



Фиг. 3.5 EMERALD Коледна вечеря в къщата на семейство Lamm, Лунд, 2001 г.



Фиг. 3.6 EMERALD посещение на новата атракция London Eye, 2001 г.

Професионалната мрежа на EMERALD вече достигна брой от 150 колеги; използването на нашите електронни учебни материали и на нашия уеб сайт постоянно нарастваше. Статистиката показваше, че в периода от 2002 до 2012 г. уеб сайтът на проекта (в момента [www.emerald2.eu](http://www.emerald2.eu)), е бил използван от около 2000 колеги на месец, което е значителна цифра за нашата професия (сега, през 2015 г. медицинските физици по целия свят наброяват около 20,000).

Този значителен брой ни стимулира да подновим идеята за създаване на речник по медицинска физика. Ние също решихме да включим обяснения към всеки термин, което всъщност разширяваше идеята до създаване на енциклопедия. За момента обаче преценихме, че това ще е много натоварващо за всички участници в проекта. Ние всички участвахме в проекта допълнително към ежедневните си клинични и учебни задължения, и така повечето от електронните материали бяха създадени в свободното ни време. Затова ние решихме да подходим към тази огромна задача постепенно – да включим в следващия си проект само речника, оставяйки Енциклопедията по-късно за бъдещ проект.

И така новият проект вече беше очертан – с него ние вече можехме да изпълним първоначалните цели на EMERALD, като по този начин щяхме да развием пропуснатия до сега модул за обучение по медицински изображения. Ние имахме чудесна платформа (нашия уеб сайт), имахме също и цялата експертиза, необходима за създаване на електронни материали за обучение, имахме и мрежа от специалисти, оставаше „само“ да разработим новия проект. Така започнахме новия проект EMIT. Заявката беше направена преди подаването на финалния доклад за EMERALD 2 до Европейската общност (през май 2001г.) и беше одобрена през октомври 2001г. Тук трябва да споменем, че всички наши заявки за проекти бяха големи

документи (най-малко от 50 стр.) с детайлно описание на необходимостта от проекта, неговите цели, работни фази, разпределение на бюджета, писма за подкрепа и др.

### **EMERALD II – Приложение, оценка и разпространение (2000-2001)**

Разпространението на проекта беше много важна част от проекта E2. Беше предвидено това да не е само следствие на семинарите „Научи преподавателя“, с въведение за употреба на електронните материали, но и също много добър източник на обратна връзка.

Всеки семинар се базираше на кратки предварителни тестове и оценки от EMERALD. Структурата на семинарите обхващаше следните теми:

- Необходимост от обучение по медицинска физика
- Програми за обучение, инициативи и нужди в представените страни
- Въведение в EMERALD концепциите
- Структура на EMERALD обучението
- Въведение в електронното обучение
- Работни упражнения с използване на бази данни за изображения и електронни книги по интернет.
- Организация на обучението по медицинска физика с EMERALD
- Специфични дискусии по обучение в 3 работни групи (фокусирани върху трите модула)
- Обратна връзка от преподавателите използващи EMERALD
- Обратна връзка от стажантите, използващи материалите за електронно обучение
- Възможности за приложение в страните-участнички
- Обратна връзка за подобряване на материалите

След конференцията на EMERALD в Триест (септември 1998) бяха организирани следните представяния/презентации и семинари:

1999, март, Лондон и Лийдс, Великобритания – тук EMERALD участвуваше с пълни презентации и демонстрации на тренировъчната схема на IPEM.

1999, март, Пловдив, България – тук EMERALD се използваше като пример за началото на програмата Leonardo в България и стимулиране на електронното обучение в страната.

1999, май, Бирмингам, Великобритания, на Конгреса на Британския институт по рентгенология – тук направихме и първите продажби на компакт дискове на EMERALD, а също организирахме щанд с електронните материали, който беше много добре посетен.

1999, юни, Талин, Естония, на 11-та конференцията на Балтийските и Скандинавските страни по медицинско инженерство – тук имахме пленарен доклад и цяла сесия за EMERALD. Това беше свързано и с нашия паралелен проект за развитие на общи образователни програми по медицинска физика в трите балтийски страни.

1999, септември, Нотингам, Великобритания, на годишната конференция на IPEM – тук ние организирахме три отделни сесии за EMERALD (за всеки от трите тренировъчни модула). Те бяха приети много добре и по-късно се появиха отлични отзиви в списанието на IPEM – SCOPE (с автори А Роджърс и Е Аирд).

1999, септември, Патрас, Гърция, по време на 6-та международна конференция по медицинска физика – тук една пълна сесия беше посветена на EMERALD и проектът беше поканен да участва в Европейската рамкова програма за образование и професионално обучение по медицинска физика и биомедицинско инженерство (по-късно EMERALD беше включен също в книгата за този международен проект с редактор З Колици).

1999, октомври, Рига, Латвия и Каунас, Литва – тук имаше пълни сесии и демонстрации по време на годишните срещи на двете национални дружества, и беше положено началото на електронното обучение по медицинска физика в тези страни.

2000, февруари, Дъблин, Ирландия – тук се проведе специален двудневен семинар с пълно приложение и практически тестове на EMERALD, като дейност на проекта E2.

2000, юни, Лил, Франция – тук също се проведе специална двудневна работна среща на EMERALD с пълно използване и практически тестове – това беше дейност по проекта E2, паралелно с Френската национална конференция по медицинска физика.

2000, юли, Чикаго, САЩ – това беше нашето второ представяне на Световен конгрес по медицинска физика и биомедицинско инженерство, където ние отново имахме пълна сесия посветена на EMERALD. По това време нашите проекти вече бяха с установено име като поддръжник на обучението по медицинска физика в световен мащаб. По време на този световен конгрес WC2000 С Табаков беше избран за председател на комитета по образование и професионално обучение на ЮМР.

2000, септември, Прага, Чехия – тази дейност по проекта E2 беше насочена към всички източно-европейски страни и беше посетена от представители на 14 източно-европейски страни (фиг.фиг. 3.7 и 3.8). Двудневният семинар не само запозна участниците с концепцията на EMERALD обучението, но също и обсъди развитието на медицинската физика в тази част от света. Беше отбелязано, че в петте години, изминали от Будапещенската конференция (1994 г.), почти всички източно-европейски страни са развили свои собствени академични програми и курсове по медицинска физика на магистърско ниво.



Фиг. 3.7 EMERALD II Семинар за Източна Европа, Прага, 2000 г. – част от делегатите



Фиг. 3.8 EMERALD II Семинар за Източна Европа, Прага, 2000 г. – работна сесия

2000, ноември, Лисабон, Португалия – тази дейност по проекта E2 положи основите за най-голямата конференция по медицинска физика в страната по това време. Тя включваше три паралелни работни срещи и обмяна на експертиза.

2001, януари, Лунд, Швеция - тази дейност по проекта E2 събра колеги от всички скандинавски страни и включваше специални сесии с работни срещи посветени на използването на EMERALD за практическо обучение по медицинска физика.

2001, март, Лондон, Великобритания – това беше заключителната дейност по E2. Тя беше организирана по познатата и вече установена схема с много Ръководители на Обучение от

Великобритания. (фиг.3.10). На срещата бяха получени много ценни отзиви за последващите подобрения на модулите.

2001, септември, Белфаст, Великобритания, по време на 7-мата международна конференция по медицинска физика. Тази дейност беше развита веднага след одобряването на доклада за проекта E2 от Европейската комисия и се състоеше от един целодневен семинар с паралелни работни срещи.



Фиг. 3.9 Семинар по проекта E2 EMERALD II за скандинавските страни – част от делегатите



Фиг.3.10 Семинар по проекта E2 EMERALD II във Великобритания (преподаватели и стажанти), Лондон 2001 – част от делегатите

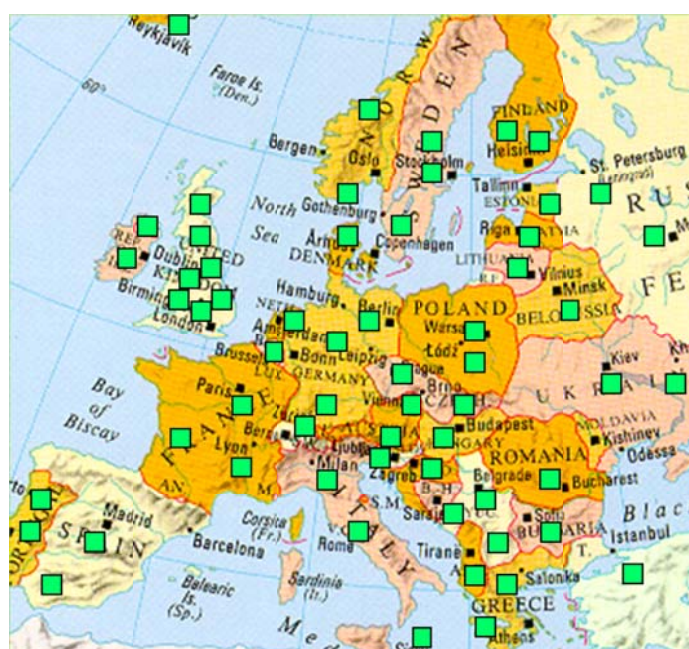
Проектът EMERALD II включи 45 дейности по разпространение на нашите материали за електронно обучение (16 абстракта, 5 статии, 10 доклада на конференции; 8 целеви сесии и 6 международни семинара).

Нашата активност по разпространение на резултатите от проекта допринесе за големия интерес към EMERALD (електронната поща на координатора наброяваше около 4000 е-мейла свързани с тази дейност само за периода 1999-2000г.); нарастна и броят за заявките за компакт-дискове. С помощта на колегите от паралелния български проект ERM (А Личев, М Стоева, А Цветков) ние успяхме да отговорим на тази необходимост, отпечатвайки около 1000 нови компакт диска, много от които бяха разпространени безплатно сред колеги за започване на професионалното обучение в техните центрове.

При завършване на проекта E2 заключителният доклад, включващ информация за всички тези дейности по разпространение, наброяваше 540 страници. Времето за подготовката и оформянето на доклада отне един месец – това беше нашият най-голям доклад до Европейската комисия (до момента, но в бъдеще работата се увеличи)

Най-важният резултат от това разпространение беше, че EMERALD стана известен в 30 европейски страни (Австрия, Белгия, България, Хърватска, Чехия, Дания, Естония, Финландия, Франция, Германия, Гърция, Унгария, Исландия, Ирландия, Италия, Латвия, Литва, Малта, Норвегия, Полша, Португалия, Румъния, Руската федерация, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Великобритания, Украйна, Югославия) – фиг. 3.11.

Извън Европа нашите материали бяха представени в Австралия, Армения, Бразилия, Китай, Израел, Малайзия, Мексико, Турция, Обединените Арабски емирства и САЩ. Допълнително, EMERALD материали бяха закупени от Международната Агенция по атомна енергия (IAEA), чрез която те достигнаха и до други страни.



Фиг.3.11 Карта на Европа с указания на местата, където EMERALD е разпространен (отбелязани в зелено)

Много важен резултат от тези семинари бяха отзивите, които получихме от наши колеги от цяла Европа. Тези отзиви включваха три аспекта: професионално обучение по медицинска физика, прилагане на електронното обучение; материалите на EMERALD.

По това време основните предимства на електронното обучение се определяха като:

- Лесно включване на неограничен брой изображения
- Свързването на текста с изображенията чрез хипервръзки улеснява образователния процес

- Лесна обмяна на информация (чрез компакт дискове или по интернет)
- Електронното обучение позволява гъвкаво обучение
- Готовите материали са значително по-евтини за публикуване
- Платформата за електронно обучение позволява редовни надграждания и обновяване на информацията
- Търсенето по ключова дума е възможно както в електронните материали, така и в базата данни с изображения
- Разглеждането на компакт диск със записан интернет уеб сайт се оказва много полезно за много колеги от развиващите се страни

В същото време за основни недостатъци на електронното обучение се смятаха:

- Високата цена и продължителният период за първоначалното създаване на електронните материали
- Обучението от екрана води до умора на очите (отбелязано само от някои от участниците)
- Използването на два компютърни прозореца (както е в нашите книги) може да доведе до липса на концентрация (отново само някои от участниците отбелязаха това)
- Електронното обучение изисква първоначална инвестиция в добър компютър с бърза интернет-връзка (това беше проблем в 2000г.)
- Електронното обучение е нов начин на обучение за времето си, което беше проблем за някои от консервативно настроените преподаватели
- Всички участници посочиха, че електронното обучение не трябва да замести необходимостта от добра печатна книга!

Критиката към EMERALD беше насочена главно към:

- Комплексни модули за обучение с голям обем
- Известен консерватизъм от някои колеги при използване на електронно обучение
- Трудно използване без адаптации

За да подпомогнем преодоляването на тези черти ние изготвихме специални брошури и материали, които обяснаваха начините за гъвкаво прилагане на пакета за обучение чрез:

- Въвеждане на собствени (специфични за дадена страна) задачи (в този случай описаните от нас задачи можеха да се използват само като примери)
- EMERALD би могъл да допълва и подпомага различни схеми на обучение ( а не да ги замества)
- Графиците за обучение по EMERALD са много полезни при допълнителни области за обучение (времето за изпълнение на всяка задача е само препоръчително, а не задължително)

Като обобщение, отзивите по това време доведоха до следните заключения за електронното обучение:

- Електронното обучение е много подходящо за физични и инженерни науки, но изготвянето на материалите е много трудно и времеемко
- Някои университети не оценяват педагогическия потенциал на специфичните електронни материали и използват електронните платформи предимно за управление на образователния процес и дистанционното обучение
- Усилията за изготвяне на специфичните материали за електронно обучение често не се оценяват достатъчно от студентите и университетите
- Съчетаването на електронното обучение с класическите форми на обучение е най-ефективният образователен подход

По това време от отзивите също стана ясно, че и много малко от колегите ни оценяват усилията и разходите за електронно обучение, които включват разходи по изготвяне на материалите, за оборудване на помещения, за обучение на персонала и студентите как да използват материалите и т.н.

Друг извод, който направихме, беше, че въпреки че всички колеги намираха базата данни с изображения на EMERALD за много полезна, само някои от тях използваха пълния ѝ потенциал. Възможностите за филтриране на изображенията, обработка, търсене и др. се използваха само ако са указани изрично. По подобен начин ние бяхме включили в EMERALD някои скрити въпроси и отговори, с които студентите могат да се занимаят, но всъщност много малко студенти използваха тези възможности. Това беше неочакван резултат за нас, но също и добър урок – в нашето динамично ежедневие повечето хора (както студенти, така и преподаватели) не намират време за такива допълнителни задачи. Впоследствие открихме това и в следващите проекти и все още нямаме отговор на въпроса как бихме могли да разрешим този проблем – динамиката на нашия живот не би могла да се намали, а денят има само 24 часа...

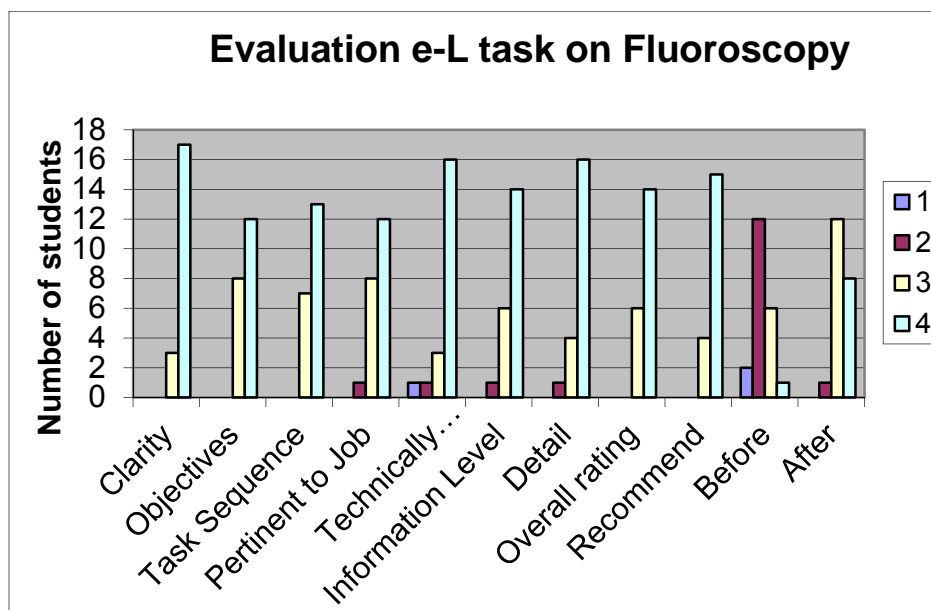
Практическото проучване за влиянието на електронното обучение върху педагогическия процес (проучване, което ние направихме с група студенти), показва интересни резултати за тренировъчните задачи, които бяхме създали. Ние проведохме проучването с 18 произволно избрани студенти от нашия курс, които бяха слушали теоретически лекции по съответния предмет, но никога не бяха изпълнявали практически задачи свързани с професионалното обучение.

На студентите бяха зададени следните въпроси:

- По какъв начин последователността от задачи изгражда пакет от знания
- Задачата свързана ли е с практиката
- Технически правилни ли са тренировъчните задачи
- Има ли достатъчно информация в тренировъчните задачи

В таблицата (въпросник) и графиката след това (фиг.3.12) са показани резултатите от допитването. (Друга група от 11 студенти от различен модул показва подобни резултати):

Цели						
	Неясни	1	2	3	4	Ясно очертани
	Непостигнати цели	1	2	3	4	Постигнати цели
Съдържание	Неправилна последователност	1	2	3	4	Правилна последователност
	Неважни за работата ми	1	2	3	4	Важни за работата ми
	Технически неправилни	1	2	3	4	Технически правилни
	Недостатъчна информация	1	2	3	4	Достатъчна информация
	Недостатъчна детайлност на задачите	1	2	3	4	Добра детайлност на задачите
Обща оценка	Слаба	1	2	3	4	Отлична
Предложения за подобрене						
Ще препоръчате ли тези материали на други колеги	Никога	1	2	3	4	Винаги
Как оценявате вашето ниво на знание по въпросите:						
Преди учебния процес?	Ниско	1	2	3	4	Високо
След учебния процес?	Ниско	1	2	3	4	Високо



Фиг. 3.12 Резултати от оценката на нашите материали за електронно обучение (задача по Рентгенова скопия) според въпросника: Вертикално – брой студенти; Хоризонтално ляво на дясно: Яснота; Цели; Последователност на задачите; Важни за работата; Технически правилни; Достатъчна информация; Детайлност на задачите; Обща оценка; Препоръчване; Знание преди учебния процес; Знание след учебния процес

Ние също проведохме допитване и с 10 експерта (Ръководители на Обучение) по следните въпроси:

(скала на оценка: 1 – неподходящо; 2 – приемливо; 3 – добро; 4 – много добро)

1. Как оценявате подхода на обучение в EMIT и EMERALD? 1 2 3 4
2. Одобрявате ли начина на описание на задачите? 1 2 3 4
3. Намирате ли, че броят на задачите е достатъчен? 1 2 3 4
4. Бихте ли препоръчали включване на други задачи? 1 2 3 4
5. Как бихте оценили базите данни с изображения? 1 2 3 4
6. Полезни ли ще бъдат електронните материали за обучение в страната ви? 1 2 3 4
7. Как бихте оценили материалите като средства за електронно обучение? 1 2 3 4
8. Предвиждате ли проблеми при използването на електронните материали?

9. Колко хора биха използвали електронните материали в страната ви?

10. Какви са вашите предложения за бъдещото развитие на материалите?

Всички експерти оцениха електронния подход на обучение в EMIT и EMERALD като много добър (4), а начина на представяне на задачите, полезността на материалите и оценката им като добри (3) или много добри (4). Девет експерти отговориха на въпроса дали задачите са достатъчно на брой и само един от тях смята, че има необходимост от допълнителни задачи. От друга страна, 5 експерти препоръчваха включване на нови задачи. Предвижданите проблеми включват времето за изпълнение на задачите и липсата на материали на езика на участниците.

Броят на физиците, които се очаква да се възползват от материалите в дадена страна варираха от 5 до 30, като 4 експерта посочиха, че има допълнително голям брой други здравни служители, за които материалите ще са от полза. Накрая предложенията за бъдещо развитие включваха планирането на бъдещи надграждания и допълнения, използването на материалите допълнително за обучение на други групи здравни професионалисти, провеждането на редовни срещи на преподаватели за обсъждане и развитие на материалите. В допълнение към оценката чрез въпросника експертите бяха попитани в дискуссионна сесия какви са според тях предимствата и недостатъците на тази форма на електронно обучение.

Мнозинството (84%) от всички участници (студенти и експерти), оцениха електронните материали за обучение и техните характеристики като добри или много добри (с оценки 3 или 4). И двете студентски групи отчетоха 25-35% подобрене на знанията си след използване на материалите, което беше висока оценка за ползата от тях. Всички студенти оцениха материалите като много подходящи (средна оценка 3.5)

Проектът E2 беше завършен много успешно, което проправи пътя за одобряване на следващия проект (EMIT).

## **4. Европейски TEMPUS проекти по медицинска физика в България и Балтийските страни**

Веднага след конференцията в Будапеща (1994) започнахме Европейски проект в България (ERM), паралелно с проекта EMERALD. Това беше естествено продължение на целите на конференцията за заздравяване връзките между Източна и Западна Европа. Всъщност поради по-ранната дата за заявка проекта ERM беше подаден и одобрен малко преди EMERALD. Проектът беше подаден към новата тогава Европейска програма TEMPUS (Trans-European Cooperation Scheme for Higher Education), тъй като една от целите ѝ беше синхронизацията между образователните системи на източно европейските страни с тези на страните от Европейския съюз.

### **Проект ERM – Между-университетски център за образование по медицинска физика**

През 1988-89 г. ние развихме и представихме на конференцията Медикон в Патрас, Гърция (септември 1989) ефективен образователен модел за малки страни, започващи обучение по медицинско инженерство и медицинска физика. Този модел планувахе развитието на международни центрове за образование и практическо обучение. За нас беше естествено да използваме нашия български опит и познание за започване на такъв проект. Планувахме проекта през 1993-94 г. и естествено използвавахме базата на Медицинския университет в Пловдив (ВМИ-Пловдив) за домакин на този Център (Славик Табаков беше работил продължително в катедрата по рентгенология на ВМИ – Пловдив, беше инсталирал там първия цифров рентгенов апарат в страната и след преместването си в Лондон заемаше длъжност на гост професор във ВМИ).

Търсейки подходящо име на проекта ние намерихме чудесно съвпадение - ERM (на латиница) беше много подходящ акроним на Education for Radiation in Medicine (Образование за Радиацията в Медицината), което беше и целта на нашия проект. Това на български се свързвахе с името на Свети Ерм (Св. Апостол Ерм от Седемдесетте), за който се знае, че е бил първия епископ на Пловдив в 1-2 век (градът е съществувал от около 8000 години под различни имена, а в този исторически момент се е наричал Тримонциум и Филипополис). Разбира се

колегите ни веднага приеха ценното историческо име ЕРМ на проекта ни и от самото начало през 1995 това стана тема за разговори с близки и познати. Всички бяха въодушевени от връзката на Св. Апостол Ерм с Пловдив, и в микроскопичен мащаб - с проекта ни. Така решихме да честваме проекта ни на празника на Св. Апостол Ерм (31 Май). На този ден през 1997 г. одобрихме първите студенти на Центъра и направихме специално честване на празника. Същата година беше официалното откриване на Темпус Центъра „ЕРМ“ към Медицинския Университет Пловдив. Тържеството беше в Стария град Пловдив, в присъствието на д-р А Стоянова (съпруга на Президента на България, г-н Петър Стоянов), д-р Б Китов от Здравната Комисия на Народното Събрание, Кмета на Стария град Пловдив г-н Д Хаджипетров, Ректорите на трите Пловдивски Университета, както и представители на Общината, на други държавни институции и министерства, на професионални дружества, журналисти, общественици, много колеги и участници в проекта. Името на Св. Апостол Ерм беше специално изтъкнато на тържеството и спонтанно то попи в съзнанието на всички участници като нещо изключително важно за града ни. Със сигурност времето беше узряло за отчитането на общественото значение на Св. Апостол Ерм за Пловдив, но без съмнение всички участници в проекта ЕРМ и в неговото откриване се чувстват щастливи, че са били една малка част от катализатора на последвалите масови градски празненства на Св. Апостол Ерм в Пловдив.

Ние изготвихме заявката за проекта, включвайки в него и партньори от Будапещенската Конференция, както следва: от Флорентинския Университет (с ръководител проф. Ф Милано) и от Тринити Колидж, Дъблин (с ръководител д-р Н Шиън). Координатор и контрактор на проекта беше отново Кралският Колеж, Лондон (контрактор – проф. К Робъртс, координатор – д-р С Табаков). Българските участници бяха: Медицински университет, Пловдив (с ръководител по проекта проф. К Велкова) и Технически университет – филиал Пловдив (с ръководители по проекта проф. Л Генов и проф. Г Стоилов). По-късно Пловдивският университет също се включи в проекта с ръководител по проекта проф. Н Балабанов).

Целта на проекта беше въвеждане на магистърски курс по медицинска радиационна физика, заедно с кратки курсове за следдипломно обучение в областта на приложението на радиацията в медицината. Проектът беше подкрепен от фирмата SIEMENS; от Международната агенция по атомна енергия IAEA; от Европейската федерация на организациите по медицинска физика EFOMP; от Българската Академия на науките; от Българското министерство на здравеопазването и от Българския парламент. Това беше един от първите проекти, въвеждащи в България широко разпространената в Европа система на университетски степени бакалавър-

магистър (дотогава в България висшето образование се базираше на едностепенната система на Дипломата за висше образование, еквивалентна на магистърска степен, с петгодишна продължителност на университетското образование). Проектът беше подкрепен още и от българските научни дружества по биомедицинска физика и инженерство; по рентгенология, радиология и радиобиология, както и от великобританския институт по физични науки в медицината (IPSM, понастоящем IPeM).

На 15 август 1995г. TEMPUS-бюрото в София ни извести, че проектът е одобрен. Проектът беше напълно реалистичен и ние вярвахме, че ще бъде одобрен, но съревнованието беше много голямо и на този етап разбрахме, че само един от 8 проекта е бил одобрен. Нашите цели, описание и бюджет бяха оценени като необходими и солидни. Наистина след 3 години ние завършихме проекта с всички планирани по него дейности, а крайният бюджет беше с разлика по-малка от 1% от първоначално запланивания.

Така проектът ERM започна през октомври 1995г. в Стария град, Пловдив – много подходящо място да покажем на европейските си колеги един от най-старите непрекъснато заселени градове в света (фиг.4.1 и фиг. 4.2).

Първата година на проекта беше пълна с вълнения и трудности, пред нас стоеше задачата да осигурим място за новия образователен център, а в същото време трябваше да организираме всички лектори от международния екип да започнат да обменят информация и да подготвят програмите за модулите и учебните записки.



Фиг. 4.1 Стария град, Пловдив – Римския Амфитеатър от II век



Фиг. 4.2 Начало на проект ERM в Стария град, Пловдив

По план всеки модул от магистърската програма трябваше да има собствен учебник с лекции на английски език. Това беше осъществено и по-късно тези учебници се използват в редица други страни.

С помощта на ректора проф. А Джурджев и завеждащите катедрата по рентгенология и радиология на Медицинския университет (бившият завеждащ катедра проф. И Делов и настоящият завеждащ катедра - проф. К Велкова), в катедрата беше отделено място за Междуниверситетския център по образование в медицинската физика. (фиг.4.3.) Представителят на SIEMENS- България д-р В Павлов осигури финансиране за ремонт на помещенията, а финансирането от проекта ЕРМ беше използвано за закупуване на апаратура. Само за няколко месеца бяха подготвени лекционна зала за обучение на 20 студенти, лаборатория, кабинет за лекторите с малка библиотека, склад и още един кабинет за гост-лектори.

Курсът беше едногодишен (в рамките на една академична година), напълно модулизиран, състоящ се от 12 модула и от три съставни части както следва:

- Част 1 – Основи на медицинската физика (включващи модули по Анатомия/Физиология на човека; Радиационна физика; Радиационна детекция и измервания; Радиобиология)
- Част 2 – Специализирани предмети по медицинска физика (включващи обучение за принципите и оборудването по лъчелечение, диагностична рентгенология, нуклеарна медицина и други области свързани с обработка на изображения)
- Част 3 – следдипломно обучение и повишаване на квалификацията. Тази част включва предмети по радиационна защита, болнична безопасност, медицинска информатика и Европейска интеграция и тези модули бяха отворени за външни медицински специалисти, работещи с радиация (като курсове за повишаване на квалификацията).

Съдържанието на програмата беше следното:

**1-ви семестър** (Магистърска програма част 1 - септември-декември):

1. Основи на анатомията и физиологията на човека (прибл. 90 академични часа; оценка с тест)
2. Радиационна физика (прибл. 90 акад. часа, изпит)

3. Радиационни измервания (прибл. 90 акад. часа, изпит)
4. Радиобиология (прибл. 60 академични часа; оценка с тест)
5. Физика и апаратура за ултразвук, лазери, ядрено-магнитен резонанс. (прибл. 90 акад. часа, изпит)

#### **2-ри семестър – част 1** (Магистърска програма част 2 – януари-март)

6. Физика и апаратура за диагностична рентгенология (прибл. 80 акад. часа, изпит)
7. Физика и апаратура за нуклеарна медицина (прибл. 80 акад. часа, изпит)
8. Физика и апаратура за лъчелечение (прибл. 80 акад. часа, изпит)
9. Медицински изображения с нейонизираща радиация (прибл. 60 акад. часа, изпит).
10. Обработка на сигнали и изображения в медицината (прибл. 60 акад. часа, изпит)

#### **2-ри семестър – част 2** (Магистърска програма част 3 – април-май)

11. Радиационна защита и болнична безопасност (прибл. 80 акад. часа, тест, сертификат)
12. Медицинска информатика (прибл. 30 акад. часа, тест)
13. Европейска интеграция (прибл. 30 акад. часа, тест)

#### **Разработка на магистърски изследователски проект** (прибл. 5 месеца, започващи от април)

Цялото обучение бе планирано да се провежда на английски, като това беше едно от входящите условия за приемане на студенти. Специфична особеност на програмата беше, че тя включваше както физични, така и инженерни аспекти в специализираните модули и по този начин позволяваше на студентите да работят в бъдеще допълнително и като сервизни инженери, ако това се налага (това е особено полезно за малка страна). Програмата включваше още и един от първите модули по Европейска интеграция в България (лекциите от В Табакова по-късно бяха издадени като учебник за други университети в страната). Всеки модул беше концентриран в рамките на 1-3 седмици, като това позволяваше посещение в Центъра на гост-лектори от чужбина. Към всеки модул имаше български организатор, както и съветник по модула

от един от другите европейски участници. За всеки от българските лектори беше организирано посещение на колегите от съответния европейски университет-партньор, с цел адаптиране на начина на обучение. Освен това бяха организирани и няколко работни срещи за синхронизиране на всички модули. Ние организирахме всички посещения във Великобритания и всички колеги, пътуващи до Лондон често идваха на гости у нас – фиг.4.4. Същото се отнасяше и за посещенията в другите страни, което създаде много добра приятелска атмосфера между лекторите. Имената на всички лектори са поместени по-долу, заедно с учебниците, които те написаха. Заедно с тях ние сме много благодарни и на нашето семейство и приятели в Пловдив, които ни помогнаха извънредно много по време на целия проект.



Фиг. 4.3. Междууниверситетският Център по Медицинска физика, ВМИ-Пловдив



Фиг. 4.4. Някои от лекторите на посещение в Лондон с цел адаптиране на начина на обучение

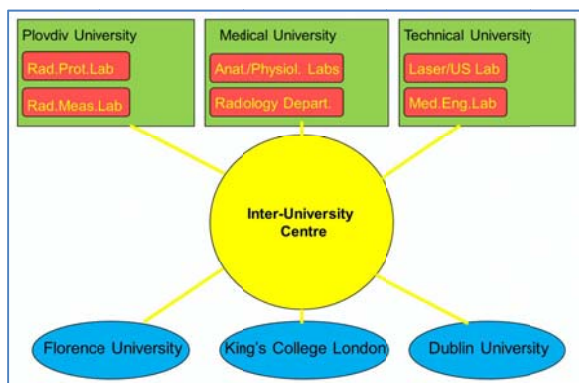
Лектори от други институции също взеха участие в проекта ЕРМ – от Института по Медицинско инженерство към Българската академия на науките; от Медицинската академия в София и от Софийския Университет (проф. И Даскалов, проф. И Доцински, проф. М Ненчев, проф. П Триндев, проф. Д Пресиянов). Това сътрудничество между българските институции беше една от стъпките, получили висока оценка при оценяване качеството на програмата на Центъра. Колегите, които взеха участие в проекта ЕРМ разработиха 20 учебника със специализирани лекции с общ обем над 3000 стр. Издаването на тези лекционни материали ще бъде описано по-надолу.

По това време (малко преди ЕРМ) започна и въвеждането в практиката на друг магистърски курс по медицинска физика (на български) към Шуменския университет. Ние отправихме покана за

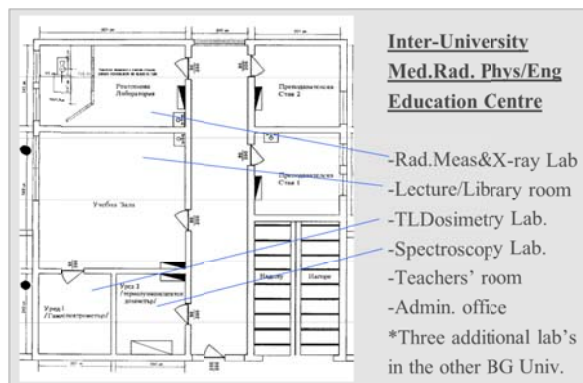
сътрудничество, но поради различия в програмите (и езика на обучение) тези курсове не можах да осъществят сътрудничество по това време.

Българските университети в проекта подписаха декларации, които позволяваха взаимно признаване на степените по медицинска физика, а дипломите бяха подписвани от всички ректори на българските университети-участници. По този начин трите университета (всеки от които имаше различна специализация – медицина, инженерство и физика), създадоха първия си Между-университетски център. Университетите използваха взаимно лабораториите си за нуждите на Центъра, а ВМИ предоставяше допълнително и медицинската си апаратура в късните следобедни часове. Всички лектори получиха статус на хонорувани преподаватели – съответно като гост-професори или гост-лектори. Всички тези дейности бяха одобрени от Академичните съвети на трите български университета и през пролетта на 1997г. Центърът беше открит официално (фиг.4.5 и фиг. 4.6.). Обучението в Центъра и организационната структура бяха изградени по подобие на програмите във Великобритания, с външен екзаминатор д-р П Смит.

След като помещенията за Центъра и повечето лекционни материали бяха готови, през май 1997г. интервюирахме и избрахме първата група от 10 студента. Веднага след това отпразнувахме и деня на Св. Ерм (31 май).



Фиг. 4.5. Структура на Между-университетския Център



Фиг.4.6. Помещения на Между-университетския Център

Докато проектът ЕРМ напредваше добре, икономическата ситуация в страната се влошаваше. От една страна условията за присъединяване към Европейския съюз изискваха приватизация на индустрията, което доведе до продажба, пре-продаване или закриване на много предприятия. Въпреки че много от тези предприятия и фабрики бяха по-малко ефективни отколкото тези в

Западна Европа, те създаваха условия за препитание на много хора и с тяхното закриване безработицата се увеличи достигайки около една трета от цялото население. От друга страна връщането на земята на първоначалните собственици (от времето преди Втората световна война), беше много положителна стъпка, но много от тези хора вече се бяха откъснали от земеделието и така пазарът за хранителни стоки се оказа не добре задоволен. Войната в съседна Югославия и свързаното с нея ембарго създаваха допълнителни проблеми. Инфлацията през втората половина на 1996 г. растеше с часове. Това намали значително доходите и спестяванията на голяма част от населението. Много банки се затваряха и паричните преводи бяха рисковани (някои европейски проекти загубиха част от фондовете си по това време). За да поддържаме ЕРМ да функционира, ние решихме да закупим метален банков сейф в Центъра, и да държим и пренасяме всички фондове на проекта като налични пари. Всички които пътувахме от Великобритания до България пренасяхме английски лири в границите на разрешения максимум като пари в наличност, които впоследствие заключвахме в сейфа, чиито два ключа се намираха в двама колеги. Всички разходи по проекта от „Банката на ЕРМ“ се записваха и контролираха строго. По този начин проектът продължи да се развива безпрепятствено и без прекъсване.

Една от допълнителните дейности, свързани с проекта ЕРМ беше посещението ни в Оксфорд с ректора на ВМИ-Пловдив проф. А Джурджев, където събрахме идеи за нови тоги за неговия университет. На тази база бяха изготвени нови тоги, които започнаха да се използват при церемониите на ВМИ-Пловдив от учебната година 1997/98.

### **Проектът ЕРМ – Магистърски курс по медицинска радиационна физика**

Официалното откриване на Между-университетския Център ЕРМ беше през септември 1997г. когато започна и първата академична година. На откриването присъстваха повечето от лекторите (от всички университети-участници), студенти и спонсори (фиг.4.7). Церемонията се състоя в Стария Град – Пловдив в присъствието на д-р А Стоянова (съпруга на президента г-н П Стоянов), д-р Б Китов (представител на Народното Събрание), д-р А Тотоманова (зам.-министър на образованието), д-р Дюкенджиев (директор на ТЕМПУС-офис в България), г-н К Люис (директор на Британския Съвет в България), кмета на Стария Град Пловдив г-н Д Хаджипетров, ректорите на трите български университета (проф. А Джурджев, проф. Л Генов, проф. О

Сапарев), президентите на научните дружества, подкрепящи проекта (проф. Л Дянков, проф. И Даскалов, проф. В Тодоров), както и представители на Градския Съвет и други институции.



Фиг. 4.7. Официалното откриване на Между-университетския център за медицинска радиационна физика ЕРМ, 5 септември 1997г.

Обучението започна скоро след откриване на Центъра. Центърът имаше малък офис с администратор (М Алабинова), който скоро стана средище на дискусии и срещи между колеги и лектори. Успехът на Центъра бе отбелязан на Световния конгрес в Ница (1997 г.), където беше направено и първото съобщение за резултатите от електронното обучение с материалите на EMERALD. Лекционните записки, структурата и опита на Центъра по-късно бяха използвани в TEMPUS проектите с Балтийските страни, както и в редица други страни.

Работата във връзка с Центъра нарастваше. По това време работехме по два проекта едновременно (EMERALD и ERM). Лекциите в Центъра бяха в допълнение на организационните дейности по проектите, а също имаше и двойно по-голям обем на годишни отчети за ЕК. Единственото улеснение беше, че материалите за обучение бяха подобни, така че имаше възможност за обмяна на материали. По такъв начин някои колеги от проекта ЕРМ се включиха допълнително и в EMERALD, както и в нашата работа по електронно обучение в Кралския колеж в Лондон. Голям принос за това имаха А Личев, Г Белев, а по-късно и Н Бояджиев, М Стоева и А Цветков. От друга страна ние използвахме магистърския курс на ЕРМ за тестване на редица

задачи от EMERALD със студентите в Пловдив. На този етап ние повторихме един експеримент, който бяхме провели през 1990г. (когато въвеждахме магистърски курс по медицинско инженерство в Пловдив с проф. И Стамболиев). Това беше сравнително лесен тест за оценка на запаметяването на студентите (при обяснения само с текст или с изображения). За целта използвахме задачи, които веднъж са описани само текстово, а след това ги обяснявахме предимно с образи и ги задавахме на студентите за изпълнение, а също и да оценят как са ги разбрали. В двата случая (през 1990 г и при повторния опит) студентите демонстрираха 80% по-добро разбиране на заданието, ако се използват изображения – този факт се знаеше от преподавателите от опит, но ние се нуждаехме от тези малки тестове като доказателство за ползата от нашите бази данни с изображения за обучение, чието създаване беше една от главните задачи на проекта EMERALD.

На този етап ние решихме, че за поддръжката на Центъра в бъдеще след прекратяване на финансирането от ЕК, ще трябва да се регистрира неговият правен статут. След проучвания решихме, че най-подходящата форма е Фондация (за чието регистриране ни помогна юристът Б Събев). Тази фондация включваше като членове всички български лектори в ЕРМ и се наименоваше Физика, Инженерство, Медицина XXI (ФИМ XXI). Фондацията се оглавяваше от Н Балабанов и С Табаков. Чрез нея ние можахме да организираме отпечатването с ISBN номера на всички лекционни материали за магистърския курс. Обемът на лекционните материали надхвърляше 3000 стр. (фиг.4.9.) По-късно организирахме прехвърлянето на тези материали в е-книги с PDF формат, а материалите бяха продавани на магистърски курсове в други страни, като приход за Центъра ЕРМ, позволявайки известна финансова независимост за Центъра. Материалите бяха разпространени в Латвия, Естония, Чехия, Македония, Белорусия, Коста Рика, Ямайка, Малайзия, Тайланд.

Списък на учебниците с лекционни материали (издадени на английски):

1. Basis of Human Anatomy and Physiology (part 1), N Boyadjiev, ISBN 954 9807 12 6
2. Basis of Human Anatomy and Physiology (part 2), S Kostianev, ISBN 954 9807 13 4
3. Radiation Physics, N Balabanov, M Mitrikov, ISBN 954 9807 05 3
4. Laboratory Manual on Radiation Physics, N Balabanov, M Mitrikov, ISBN 954 9807 06 1
5. Radiation Measurements (part1) - Counting Statistics. Gas filled Detectors, A Antonov, G Belev, ISBN 954 9807 02 9
6. Radiation Measurements (part2) - Scintillation Counting. Semiconductor Detectors,

A Antonov, G Belev, ISBN 954 9807 02 9

7. Radiation Measurements (part3) - Electronics for Radiation Detection, G Stoilov, ISBN 954 9807 03 7
8. Radiobiology, M Yaneva, L Michova, ISBN 954 9807 11 8
9. Non-ionising Medical Imaging - Ultrasonic Medical Instrumentation, I Daskalov, ISBN 954 9807 08 8
10. Non-ionising Medical Imaging - Lasers for Medicine, M Nentchev, E Stoykova, ISBN 954 9807 07 X
11. Non-ionising Medical Imaging - Magnetic Resonance Imaging, G Spassov, ISBN 954 9807 09 6
12. Diagnostic Radiology - Physics and Equipment, S Tabakov, A Litchev, ISBN 954 9807 17 7
13. Nuclear Medicine - Physics and Equipment, N Sheahan, P Trindev, ISBN 954 9807 01 0
14. Radiotherapy - Physics and Equipment, F Milano, E Milieva, ISBN 954 9807 10 X
15. Introduction to Signal and Image Processing, A Litchev, G Petrova, ISBN 954 9807 19 3
16. Image Processing in Medicine, I Dotsinsky, ISBN 954 9807 20 7
17. Radiation Protection and Hospital Safety (part 1), D Pressianov, P Pavlova, ISBN 954 9807 15 0
18. Protection and Hospital Safety (part 2), C Roberts, ISBN 954 9807 16 9
19. Information Technology in Medicine, G Spassov, ISBN 954 9807 18 5
20. Introduction to European Integration, V Tabakova, ISBN 954 9807 14 2

Списък на учебниците с лекционни материали (на английски):

1. Основи на анатомия и физиология на човека (част1) Н Бояджиев, ISBN 954 9807 12 6
2. Основи на анатомия и физиология на човека (част2) С Костиянев, ISBN 954 9807 13 4
3. Радиационна физика, Н Балабанов, М Митриков, ISBN 954 9807 06 1
4. Лабораторно ръководство по радиационна физика, Н Балабанов, М Митриков, ISBN 954 9807 06 1
5. Радиационни измервания, (част 1) А Антонов, Г Белев, ISBN 954 9807 02 9
6. Радиационни измервания, (част 2), А Антонов, Г Белев, ISBN 954 9807 02 9
7. Радиационни измервания (част 3), Г Стоилов, ISBN 954 9807 03 7
8. Радиобиология, М Янева, Л Михова ISBN 954 9807 11 8
9. Медицински изображения с не-йонизиращи лъчения –Ултразвукова медицинска апаратура, И Даскалов, ISBN 954 9807 08 8
10. Лазери в медицината, М Ненчев, Е Стойкова, ISBN 954 9807 07 X
11. Медицински изображения с не-йонизиращи лъчения –изображения с магнитен резонанс, Г Спасов, ISBN 954 9807 09 6
12. Диагностична рентгенология - физика и апаратура, С Табаков, А Личев, ISBN 954 9807 17 7
13. Нуклеарна медицина - физика и апаратура, Н Шиън, П Триндев, ISBN 954 9807 01 0
14. Лъчетерапия - физика и апаратура, Ф Милано, Е Милиева, ISBN 954 9807 10 X
15. Въведение в обработката на сигнали и изображения, А Личев, Г Петрова, ISBN 954 9807 19 3
16. Обработка на изображения в медицината, И Доцински, ISBN 954 9807 20 7
17. Радиационна защита и болнична безопасност, (част1) Д Пресиянов, П Павлова, ISBN 954 9807 15 0
18. Защита и болнична безопасност (част2), К Робъртс, ISBN 954 9807 16 9
19. Информационна технология в медицината, Г Спасов, ISBN 954 9807 18 5
20. Въведение в Европейската интеграция, В Табакова, ISBN 954 9807 14 2

Магистърските проекти на първия випуск студенти (фиг.4.8) бяха свързани с реални клинични проблеми, което беше много полезно за Медицинския университет Пловдив (МУ). Тази традиция продължи и при следващите випуски. През 1999 г. магистърският курс получи акредитация от Великобритания чрез IPED; това беше първият магистърски курс извън Великобритания с такава акредитация. Магистърският курс продължи да се провежда на английски в помещенията на Между-университетския Център в МУ до 2003 г. След това лекциите и изпитите продължиха да се провеждат на български, но се запази използването на английските учебници, така че знанията по английски бяха необходимо условие за приемане в курса. Първоначалните ръководители на курса в МУ бяха (последователно): С Табаков и М Стоева. По-късно магистърският курс се пренесе в Пловдивския университет и понастоящем продължава да функционира там с ръководители (последователно): Н Балабанов, Хр Христов и Т Димитрова, а връзката с Медицинския университет се осъществява чрез М Стоева.



Фиг.4.8. Група от първия випуск на завършилите магистърския курс в Между-университетския Център на Медицинския университет - Пловдив.

Фиг.4.9. Комплектът от лекционни записки на магистърския курс от проекта EPM.

Фиг.4.10. Лектори и студенти от Между-университетския Център празнуват Деня на Св.Ерм., 31 май 2000 г.

Завършилите магистърския курс работят в болници в България и в чужбина, някои от тях заемат ръководни длъжности, но най-важното е, че това беше един чудесен стимул за развитието на професията в страната и опитът ни от този проект беше използван и в други страни. Много години лекторите към този магистърски курс се събираха да празнуват Деня на Св. Ерм (фиг.4.10). През 1999 г. Медицинският университет-Пловдив удостои проф. Колин Робъртс (Контрактор и мениджър на проекта EPM) с титлата „Доктор Хонорис Кауза“ за неговата цялостна покрепа и изключителен принос за създаването на Между-университетския Център (фиг.4.11). През 2013 г. Медицинският университет награди С Табаков със своя Почетен знак.



Фиг.4.11 Медицинският Университет-Пловдив награждава проф. К Робъртс с почетната степен „Доктор Хонорис Кауза“. Наградата е връчена от Ректора – проф. А Джурджев, Пловдив, декември 1999 г

### Други образователни проекти в България след проекта ЕРМ

През 1990-те години в Източна Европа се развиваха редица образователни проекти, като част от Европейската програма Темпус. Д-р Соня Увалиева – Рув, колега от Кралския Колеж Лондон и съпруга на известния наш интелектуалец Петър Увалиев, ръководеше един от проектите с лингвистична насоченост. Успехът на ЕРМ и на този проект бяха поводът Българското посолство в Лондон да стимулира и други подобни образователни проекти в страната. В посолството беше организиран семинар, (подкрепен от Кралския колеж Лондон и Британския Съвет), който тригерира кампания за започване на нови проекти с европейско финансиране между български и великобритански университети (фиг.4.12).

Опита от нашите два проекта по-късно беше използван при разработката на нови образователни проекти в България, целящи синхронизирането на университетското образование в страната с изискванията на ЕК. Един от тези проекти имаше за цел да въведе система от европейски тип за университетска самооценка в страната (с координатор проф. И. Минков, Пловдивски Университет), фиг.4.13. Друг такъв проект имаше за цел да развие система от европейски тип за оценка на научни разработки и акредитационна методология (с координатор А Вуцова от Българското министерство на образованието), фиг.4.14. И двата проекта бяха завършени успешно с активната подкрепа на нашата катедра в Кралския Колеж Лондон (проф. К Робъртс беше мениджър и на двата проекта). Д-р Соня Увалиева взе най-пълно участие в тези проекти и през 1999 г. Университета на Шумен я удостои с с титлата „Доктор Хонорис Кауза“.



Фиг. 4.12 Семинар за Европейските проекти в Българското посолство в Лондон, подкрепен от Кралския Колеж Лондон и Британския Съвет, 1997 г.



Фиг.4.13 Среца на ръководителите на европейски проекти за развитие на университетски процедури за самооценка в България, Пловдивски Университет, 2000 г.

По-късно беше осъществен друг подобен европейски проект (2001-2003 г.) от Министерството на Здравеопазването в България, целящ да подготви страната за въвеждане на Директивата EURATOM (фиг.4.15). Колеги от Между-университетския Център в Пловдив и Кралския колеж Лондон също взеха участие в този голям проект, който разви специфични програми за образование по радиационна безопасност - за различни групи професионалисти, които имат отношение към този предмет в здравеопазването.



Фиг.4.14 Среца по европейския проект за европейска синхронизирана система за акредитация в България (среща в Кралския колеж, Лондон, 2001 г.)



Фиг. 4.15. Работна среща по въпросите на рентгеновия качествено контрол, част от европейските проекти (2001-2003), Междууниверситетски център, Пловдив, 2003 г.

## Балтийски TEMPUS проект (JBMEP)

Скоро след като започнахме проекта EPM, колега от Университета в Рига (проф. Юри Дехтяр), един от участниците в Будапещенската Конференция през 1994 г. ни помоли за помощ за започване на подобен проект за Латвия, Естония и Литва. Започнахме работа с него, подготовката на заявката отне няколко месеца усилен труд, но първата заявка през 1996 г. не беше одобрена. Наложихме се да реструктурираме заявката и тя бе одобрена като TEMPUS проект в края на 1997 г. Така през следващата година започнахме новия проект „Балтийски курсове по биомедицинско инженерство и физика“. Координатор на проекта беше Ю Дехтяр, а контрактор – нашият колега проф. Аке Оберг от Университета в Линчопинг, Швеция.

Партньори по проекта бяха: Университетът в Линчопинг, Швеция (представен от А Оберг и П Аск); Техническият Университет, Рига, Латвия (представен от Ю Дехтяр, координатор и И Кнец); Техническият Университет, Каунас, Литва (представен от А Лукошевичус и Д Адлиене); Техническият Университет, Талин, Естония (представен от Х Хинрикус и К Мейгас); Университетът в Тарту, Естония (представен от А Суусар и П-Х Кингисеп); Университетът в Латвия (представен от Я Спигюлис и М Аузнис); Кралският колеж, Лондон (представен от К Робъртс и С Табаков).

Този проект започна в средата на 1998 г. и се разви доста бързо благодарение на факта, че вече имахме много опит от проекта EPM, а също и че много от материалите за обучение бяха вече готови (от проектите ERM и EMERALD). Освен това, университетите в Каунас и Талин вече имаха съществуващи курсове по медицинско инженерство, което беше много полезно. Структурата на съвместния Балтийски магистърски проект беше различна от тази на проекта EPM, тъй като в Балтийския проект студентите трябваше да пътуват между страните (за някои от модулите), но това се улесняваше от сравнително малките разстояния и липсата на граничен контрол. Колегите от Балтийските страни бяха много ентузиазирани за проекта и това създаде чудесна работна атмосфера. Колектива от Кралския Колеж Лондон включваше също и Дж. Лии, които по това време ръководеше нашия Магистърски курс.

Координаторът Ю Дехтяр и неговият помощник А Каташевс създадоха Учебен център в Рига. Центърът имаше собствени лаборатории (фиг. 4.20), които бяха създадени по идея на нашия проект EPM - идея, която не можахме да осъществим в България. В тези лаборатории имаше стари излезли от употреба медицински апарати, които бяха поправени и поддържани единствено за целите на практическото обучение. Това беше ценна придобивка за студентите. Тези

дейности в Латвия доведоха до бързо развитие на медицинската физика в страната. Развитието беше много ефективно и по-късно (през 2008 г.) Рига стана домакин на една от международните конференции в професията, а Ю Дехтяр беше избран за член на Латвийската академия на науките. По подобен начин дейността на Д Адлиене доведе до няколко ценни международни конференции по медицинска физика в Литва (които продължават и до днес).



Фиг.4.16 Балтийски TEMPUS Проект – първа среща на консорциума в Рига, Латвия, 1998

Проектът JBMEP закупи всички материали за обучение от проекта EPM, както и е-материалите от EMERALD. Някои практически задачи от EMIT (тези по ултразвук), бяха тествани от студентите в този проект, а Колегите от Балтийския проект по-късно взеха участие в проекта EMITEL - те бяха главните преводачи на термините на латвийски, естонски и литовски, а също и участници в подготовката на някои от материалите за Енциклопедията по медицинска физика (вж гл.гл. 6 и 8). През целия проект съществуваше изключително добро сътрудничество между колегите от балтийския проект, българския проект EPM и проектите EMERALD и EMIT. (фиг.4.17; фиг. 4.18).



Фиг. 4.17 Съвместна среща на участници в българския и балтийския проект в Кралския колеж, Лондон, 1998 г.



Фиг.4.18 Съвместна среща на участници в балтийския проект и EMERALD II в Прага, 2000 г.

Срещите на консорциума по Балтийския проект се редуваха в трите балтийски страни. Първата работна среща се проведе в Рига, Латвия (фиг. 4.16), а следващата – в Талин, Естония. Тази среща беше организирана като сателитна на 11-та Северна Балтийска конференция по биомедицинско инженерство (Талин, юни 1999 г.) Тази международна конференция беше подкрепена от IFMBE и IOMP и беше с много добра посещаемост – не само от колеги от европейските северни страни, но над 30 други страни. Главните организатори бяха Х Хинрикус и К Мейгас – фиг. 4.19.



Фиг.4.19 Международният комитет на 11-та Конференция на балтийските и северните европейски страни по биомедицинско инженерство, Талин, Естония, юни 1999 г.

Балтийският проект разкри голямата нужда от специалисти по медицинска физика и инженерство в трите страни. Докато официалните препоръки на EFOMP бяха минимум 20-30 медицински физици за страни с този размер, поради бързото развитие на здравеопазването в балтийските страни се предвиждаше тази цифра да достигне 200-300 специалисти във всяка страна. Тези цифри са все още въпрос на бъдещо развитие, но 10 години след началото на тези проекти общият брой на медицинските физици и инженери в тези страни е около 200. Несъмнено нашият TEMPUS проект изигра съществена роля в образованието на този бързо нарастващ брой специалисти в балтийската област.

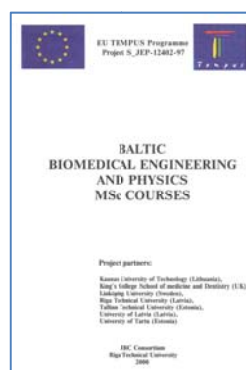
Разработването на учебната програма на балтийския проект включваше разработка на нови модули и реструктуриране на съществуващи такива в балтийските университети. Това създаде редица специфични специализирани модули, особено в медицинското инженерство. Броят на модулите и тяхното съдържание предоставяха големи възможности за избор – 24 модула по биомедицинско инженерство и 17 модула по медицинска физика. Всички те бяха публикувани на английски в книгата (фиг. 4.21):

Auzinsh M, Spigulis J., Dekhtyar Y., Knets I., Katashev A., Hinrikus H., Meigas K., Kingisepp P., Soosaar A., Lukosevicius A., Oberg A., Roberts C., Tabakov S., Lee J. (2000), Baltic Biomedical Engineering and Physics MSc Courses, Riga, ISBN 9984 681 52 1

(Магистърски курсове по биомедицинско инженерство и физика в Балтийските страни)



Фиг. 4.20 Лабораторни помещения към Балтийския проект, Рига, Латвия



Фиг.4.21 Книга със съдържанието на програмите и модулите по балтийските проекти

Съдържанието на курса следваше изискванията на Европейската декларация от Болоня (която беше приета от 29 европейски страни през 1999 г.), която цели да изгради система от сравними университетски степени. Поради това се предвиждаше магистърският курс по балтийския проект

да бъде с продължение 2 години. Всяка страна можеше да включва различни комбинации от изборни модули, като по този начин се създаваше гъвкава работна сила в професията. Една от първоначалните форми на тази програма имаше следната структура, основана на кредити (един кредит се равнява на една седмица обучение):

<b>Първа година</b>			
<b>Първи семестър</b>		<b>Втори семестър</b>	
Курсове 1-во ниво (Основни)		Курсове 1-во ниво (Основни) 2	
	Кредити:		Кредити:
1. Биологични науки		1. Биомедицинско инженерство	3
1.1 Анатомия	2	1.1. Медицинска апаратура	2
1.2 Физиология	4	1.2. Биомеханика	3
2. Аналитични методи		1.3. Биосензори	
2.1. Компютри и компютърно моделиране	3	2. Биофизика	3
	3	2.1. Рентгенология	3
2.2. Биологични сигнали и системи		2.2. Лъчелечение	
3. Основи на медицинските технологии	3		
	3		
3.1. Медицинска електроника	18 кр.		14 кр.
3.2. Медицинска физика и биофизика			
Курсове 2-ро ниво 1		Курсове 2-ро ниво 2	
	Кредити:		Кредити:
<b>Изборни:</b>	2	<b>Изборни:</b>	3
1. Биоелектромагнетизъм		1. Обработка на сигналите и изображенията	
2. Радиационна физика		2. Биомеханика и биоматериали 2ч.	
<b>Свободноизбираеми</b>	4	<b>Свободноизбираеми</b>	3
1. Регулации във физиологията	(допълнителни)	1. Рехабилитационни технологии	
		2. Приложна хемодинамика	
	2 кр.	3. Телемедицина	
			6 кр.
Общ брой кредити	20	Общ брой кредити	20

Втора година			
Трети семестър		Четвърти семестър	
Курсове 1-во ниво (Основни) 3		Курсове 1-во ниво (Основни) 4	
1. Медицински инженерен дизайн	Кредити: 3	Работа по магистърски проект	Кредити: 16 кр.
2. Безопасност и стандарти	3		
3. Качествен контрол в здравеопазването	2		
4. Математическа статистика	3		
5. Медицински информационни системи	3		
		<hr/>	
		14 кр.	
Курсове 2-ро ниво 3		Курсове 2-ро ниво 4	
<b>Изборни:</b>	Credits:	<b>Изборни:</b>	Credits:
1. Биомедицински инструменти	3	1. Клинично инженерство и медицинска информатика	2
2. Диагностична рентгенология		2. Радиационна защита	
<b>Свободноизбираеми</b>		<b>Свободноизбираеми</b>	2
1. Биосензори и физиологични измервания	3	1. Етика	
2. Лъчелечение		2. Управление на здравеопазването	
		<hr/>	
		4 кр.	
Общ брой кредити		Общ брой кредити	
20		20	
		<b>Магистърски курс – общ брой кредити от 4 семестъра 80 кредита</b>	

Ротационните срещи на консорциума завършиха със среща в Каунас, Литва (фиг.4.22), където резултатите от проекта бяха одобрени и беше запланувано бъдещото му приложение.

По време на целия проект лекторите от Балтийските страни посещаваха партньорите в Швеция и Великобритания, с цел синхронизиране на образователната практика с тази в университетите в Западна Европа. Проектът (1998-2001 г.) положи основите за по-нататъшно сътрудничество

чрез конференции и международни проекти в областта на медицинската физика и даде тласък на професионалното развитие в Балтийските страни.

По-късно магистърският курс, създаден по този проект продължи с активното участие на проф. Ф Милано (Флорентински университет), който взе участие като лектор, екзаминатор и при провеждане на стажовете (в Италия) на много латвийски студенти. Впоследствие Ф Милано пренесе своя опит от България и Латвия в развитието на подобни курсове по медицинска физика в Украйна (Житомирски университет), където той беше удостоен със степента „Доктор хонорис кауза“.



Фиг. 4.22 Среща на Консорциума по Балтийския проект в Каунас, Литва, април 2000 г.

## 5. Проектът EMIT – продължение на EMERALD и е-Речник по медицинска физика

Проектът EMIT беше разработен като продължение на проекта EMERALD. Основната му цел съгласно заявката до ЕК беше използването на оригиналната платформа за е-обучение на EMERALD за добавяне на два нови модула за практическо обучение, свързани с медицинските изображения – магнитен резонанс и ултразвук. Заявката беше подадена в ЕК преди завършването на EMERALD II и беше одобрена през октомври 2001 г.

Пилотният проект „Европейско обучение по апаратура за медицински изображения“ - European Medical Imaging Technology Training (EMIT) беше разработен за обучение на студенти по медицинска физика (това бяха основната група ползватели), а също и за други ползватели на тази апаратура. Обучението, предстоящо да се разработи чрез EMIT по план щеше да бъде структурирано по същия начин като EMERALD и да прилага същите принципи на е-обучение. Такива ресурси за обучение не съществуваха още по това време, а нуждата от такива беше очевидна. Една от допълнителните цели на EMIT беше да разработи дигитален речник на термините, използвани в медицинската образна диагностика (и по-късно това да се разшири върху цялата област на медицинската физика). Това беше началото на големия проект EMITEL, който ще бъде разгледан в гл. 8.

Консорциумът на EMIT включваше следните партньори: Кралският колеж, Лондон – Факултета по медицина и стоматология; Университетската болница към Кралския Колеж, Лондон; Университетът в Лунд и Университетската болница към него; Флорентинският Университет и Университетската болница към него; Болницата „Албер Мишалон“, Гренобъл, Франция; Европейската Федерация на организациите по медицинска физика (EFOMP). Това беше първият Европейски проект на EFOMP, който проправи пътя за бъдещи проекти с европейско финансиране за федерацията. По-късно към проекта се присъединиха още два партньора; Международният център по теоретична физика (ICTP), Триест, Италия и ТЕМПУС центърът по медицинска радиационна физика, Пловдив, България (част от Медицински Университет – Пловдив).

Към проекта се присъединиха и следните колеги експерти: д-р А Симонс, д-р С Кивъл, д-р К Дийн, д-р Д Гос, д-р В Айткен, д-р Р Вирещам, проф. Ф Щалберг, д-р М Алмквист, д-р Т Янсон,

д-р Ж-И Жиро. Както и при EMERALD и E2, мениджърът на проекта беше проф. К Робъртс, а координатор на проекта – д-р С Табаков. Проектът беше одобрен за продължителност от две години и половина, а впоследствие беше удължен до 33 месеца.

## **Въведение в проекта ЕМІТ**

Основните части (работни пакети) на проекта ЕМІТ бяха:

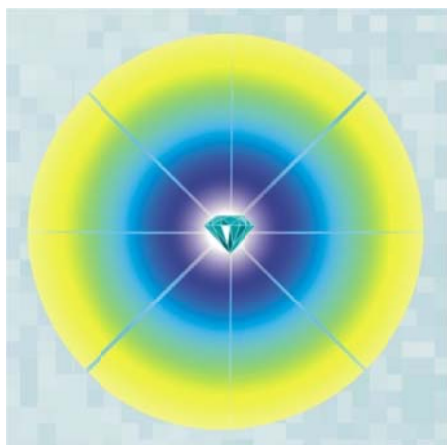
- Разработване на програми за обучение
- Разработване на сборници (е-книги) с практически задачи
- Разработване на поредица от компакт дискове с бази данни с изображения
- Разработване на курсов наръчник (съпроводен с превод на 4 езика)
- Оценка на двата практически модула (ултразвук и магнитен резонанс)
- Разработване на цифров речник по медицинска физика и превод на 6 езика
- Практическо приложение на двата модула за обучение
- Международна оценка и разпространение на ЕМІТ чрез Евро-конференция
- Редактиране и издаване на резултатите от проекта

Този път изискванията на ЕС за финансов отчет на дейността бяха различни. Финансовите раздели за развитие на електронното обучение и оценка бяха отделени от дейностите, свързани със срещи на Консорциума и мениджмънт на проекта (в допълнителни работни пакети). По принцип организацията на проекта беше подобна на тази по EMERALD и тези промени засягаха предимно докладите до ЕС.

Първата среща на консорциума по ЕМІТ се състоя в Университетската болница на Кралския колеж, Лондон на 15-16 февруари 2002 г. На срещата бяха съгласувани работният план, крайните срокове и емблемата на проекта (емблемата включваше елементи от EMERALD – фиг. 5.1.)

Опитът на партньорите от предишните проекти означаваше, че можехме да започнем проекта преди официалното начало от ЕС. По този начин програмите на двата модула (графиците за практическо обучение) бяха в напреднал стадий на разработка още преди срещата. Р Вирещам от Лунд ръководеше програмата за магнитен резонанс, а К Дийн от Лондон – програмата по ултразвук. Беше съгласувано да се приготвят допълнително специфични задачи за рентгенови и ултразвукови лаборанти. Консорциума реши да използва същата система за обозначаване на

файловете и метод за работа както при проекта EMERALD. Изображенията щяха да се изпращат в Координационния офис в Лондон, където отново щеше да се създаде базата данни с изображения (използваща *ThumbsPlus* както преди). Дискусиите по Речника бяха само в начален стадий (разработката на Речника ще бъде подробно описана в гл.6). Всички материали на ЕМІТ трябваше да бъдат преведени на френски език, за което беше сформирана работна група под ръководството на Ж-И Жиро и А Ноел.



Фиг. 5.1. Новата емблема на проекта



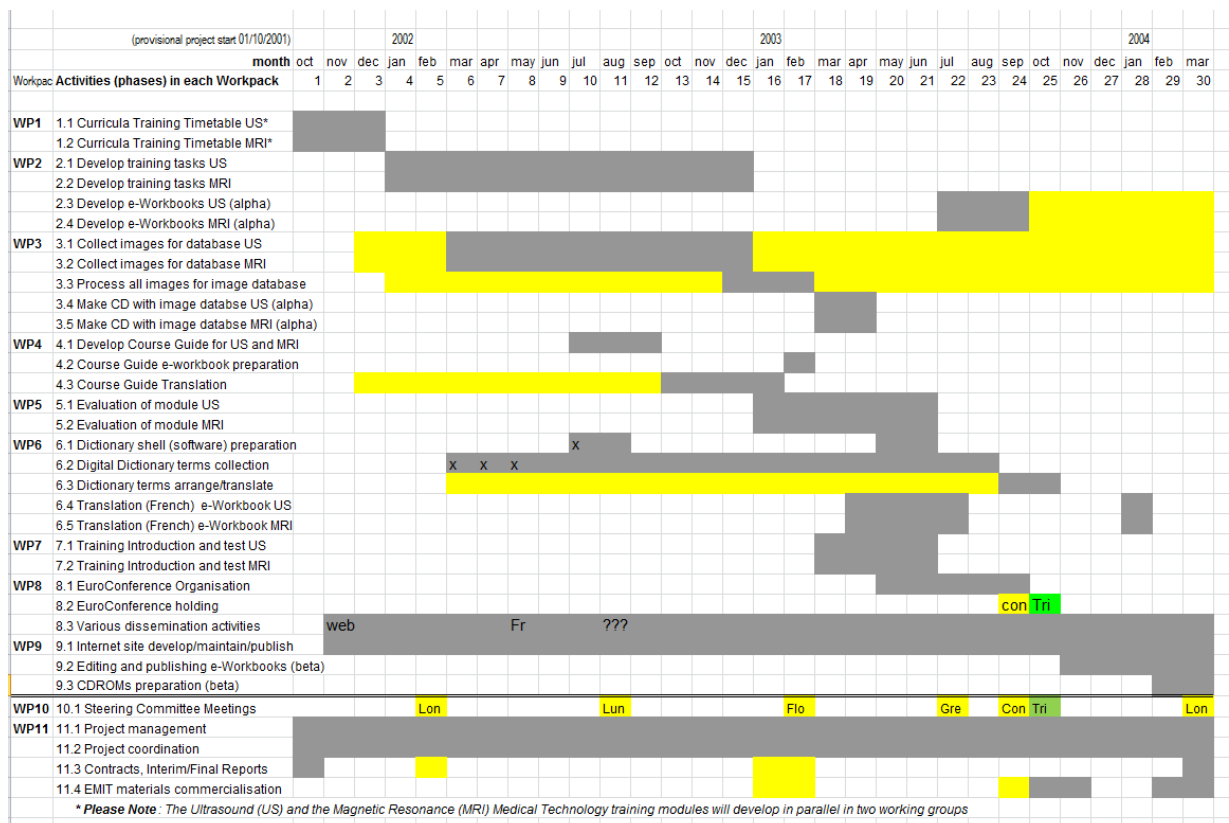
Фиг.5.2. Работата по ЕМІТ вече беше удоволствие (В-А J и ML)

Структурата на новите практически модули беше съгласувана – подобно на EMERALD – с времетраене на модулите 80 дни всеки. Компетентностите бяха базирани на съществуващите компетентности на IPEM. С други думи цялото обучение по ЕМІТ беше много подобно на това по EMERALD, но с различно съдържание (изображения от ултразвук и магнитен резонанс), което улесняваше работата по проекта. (фиг.5.2.)

На този етап вече се бяха появили софтуерни пакети за колективна работа по общи файлове в Интернет, но Консорциумът взе решение да не изразходва средства за това, тъй като повечето от тренировъчните задачи щяха да бъдат разработвани от подгрупи с различна специализация. Както и по-рано, всички материали по проекта щяха да се разработят от няколко (главно три) работни групи, работещи успоредно. Гант-диаграмата на проекта (фиг.5.3.) също беше по-лесна от тази на EMERALD, тъй като ние вече знаехме колко време и усилия са необходими за почти всички части на проекта.

Втората среща на консорциума на ЕМІТ се състоя в Лунд на 3-4 август 2002 г. Към този момент ЕМІТ вече имаше свой собствен разширен уеб сайт с бюлетин и Консорциумът предприе

допълнителни стъпки за разпространението на резултатите от проекта. Беше решено в допълнение към плануваната Евроконференция по ЕМІТ да се включат разширени сесии на Световния конгрес по медицинска физика и биомедицинско инженерство в Сидни, Австралия, 2003 г. Беше решено още речникът да бъде представен на Световния конгрес в полу-завършен вид (всъщност при представянето речника беше почти завършен). EFOMP се зае със задачата да представи проекта на Европейския конгрес по радиология.



Фиг.5.3. График (Гант-диаграма) на първоначалните дейности на проекта ЕМІТ (съгласно работните пакети WP1 до WP11)

Работата по модулите по магнитен резонанс и ултразвук напредваше много добре и беше взето решение в практическите (тренировъчни) задачи да се включат допълнителни упражнения за студентите и илюстративни примери, използваващи мощния софтуер за изображения *IDL* (*Interactive Data Language*). Членове на консорциума създадоха малки програми за преобръщане на файловете с образи от специфичните формати на различните скенери в *JPG* формат.

Беше взето решение да се включат като допълнителни партньори към ЕМИТ: ICTP, Триест, Италия и Центърът по медицинска физика, Пловдив, България. В резултат на това колегите от Пловдивския център М Стоева и А Цветков (медицински физици и специалисти по софтуер и веб-технологии) взеха участие в няколко дейности по проекта. Нашето сътрудничество с тези колеги продължи през следващите години и много от нашия софтуер беше разработен от тяхната малка фирма AM студио.

Уеб-софтуера и вида на първия е-речник по медицинска физика бяха одобрени. Беше съгласувано да се включат първоначално следните езици: английски, френски, италиански, шведски и немски. EFOMP осигури участието на колеги от Германия в Консорциума (М Бухгайстер и Г Хелмс).

В края на първата година трябваше да изготвим етапен доклад до ЕС, задачата както обикновено, беше извършена в Лондон.

### **ЕМИТ – Изпитания на материалите за е-обучение и развитие на тезауруса и е-Речника**

Третата среща на консорциума на ЕМИТ беше в Париж (7-9 февруари 2003 г.) в историческата сграда на *Institut Curie* (фиг. 5.4). На тази, както и на следващите срещи, бяха включени разисквания по темите за превода на двата тренировъчни модула на ЕМИТ на френски.



Фиг.5.4. Консорциум среща на ЕМИТ, Париж, 2003 г. прави от ляво на дясно: J-Y Giraud, M Ljungberg, F Milano, A Simmons, S Sheriff, P Smith, R Wirestam, C Deane, C Lewis, G Clarke, A Noel, V Aitken, M Almqvist, T Jansson; отпред: S Tabakov, D Goss, C Roberts, I-L Lamm, B-A Jonsson

Консорциумът започна подготовка за довършването на практическите задачи. Имайки предвид тази задача, беше обсъдено изпитанието на модулите и бяха съгласувани външните рецензенти. *Евроконференцията EMIT* беше също така структурирана и бяха определени специалистите-делегати. Беше решено Конференцията да се проведе под името: „Първа Международна Конференция по въпросите на е-обучението по медицинска физика“. Беше решено още в Конференцията да участвуват и представители от IOMP и IFMBE (Международната федерация по медицинско и биомедицинско инженерство). Беше решено конференцията да се проведе в ICTP, Триест (където беше проведена по-рано и EMERALD-конференцията).

Съществено за тези срещи беше, че създадената платформа за е-обучение от EMERALD работеше отлично, което създаваше увереност у членовете на Консорциума. Ние създадохме система от електронни папки с е-материали, подобно на тези в EMERALD и ги попълнихме с новите практически задачи и изображения (за новите модули по EMIT). Тези нови системи от папки (новите е-материали) бяха свързани с хипер-връзки към подновената заглавна страница на нашия учебен уеб сайт. По този начин развитието на новите материали за е-обучение се осъществяваше чрез Интернет – всички членове от колектива можеха да следят прогреса на работните групи, които разработваха двете допълнения към уебсайта – по магнитен резонанс и ултразвук. Това беше много удобно за вътрешни изпитания на модулите (уеб-адресите бяха достъпни само за участниците в проекта).

По този начин всички вътрешни изпитания на материалите по EMIT се проведоха по Интернет (на нашия уеб сайт). Удобството на този подход се състоеше във факта, че вътрешните изпитания на материалите се провеждаха успоредно с бета-изпитанията на самия уеб сайт. След завършване на тестовете ние предоставихме уеб-адреса на двата модула (защитен с парола) на всички участници. Този тест доказа, че можем да използваме нашата платформа за различни други цели свързани с е-обучение.

Проектът се развиваше по план и материалите вече бяха почти готови, когато сървърът на мрежата на един от нашите партньори от Великобритания се повреди, при което всички резервни файлове бяха изтрети. Това беше удар за цялата болница, както и за част от новите ни практически задачи, които трябваше да бъдат написани отново. От този момент ние никога не оставяхме материалите единствено на сървъра, а правехме вътрешни копия всяка седмица. Ние също организирахме редовни архивирания на целия EMERALD/EMIT уеб сайт, тъй като всички готови материали се намираха там.

Четвъртата среща на ЕМІТ консорциума се състоя в Гренобъл, Франция (26-27 юли, 2003 г.) На нея се обсъдиха изпитанията и оценката на нашите материали за е-обучение от нашите студенти/стажанти. Всички отзиви бяха изключително добри. Изпитанията бяха проведени предимно във Великобритания и Швеция. Базата данни с изображения (този път по магнитен резонанс и ултразвук) отново беше оценена като изключително полезна. Консорциумът реши да включи в практическите задачи и елементи на обработка на изображения от софтуера *ThumbsPlus* и допълнително от безплатната версия на софтуера *IDL* (с разрешение на фирмата).

Сътрудничеството на нашия проект с колегите от Франция имаше и друго измерение – то подкрепи създаването на нова магистърска програма по медицинска физика и свързаните с това практически занимания в университетите на Гренобъл и Лион.

Статистическият анализ (по това време) за използването на нашия уебсайт [www.emerald2.net](http://www.emerald2.net) (понастоящем - [www.emerald2.eu](http://www.emerald2.eu)) показваше, че имаме около 1500 посетители. Този брой беше по-малък от произведените компакт дискове по EMERALD, но през 2003 г. Интернет не беше толкова леснодостъпен. Около 40% от тези посещения бяха свързани с Колежа по медицинска физика в ICTP през септември 2002 г. – от студенти и техни колеги. Най-големият брой ползватели на EMERALD беше от Бразилия. Тази връзка се засили през следващите години и понастоящем EMERALD модулът по диагностична рентгенология е преведен на португалски (и се разширява) за използване в Бразилия; този проект се ръководи от П Коста. Преобладаващата част от нашите потребители ползуваха операционните системи *Windows 98* and *Windows 2000* ; най-често използваните интернет търсачки бяха *Internet Explorer* и *Netscape*, а най-често използваната разделителна способност на екрана беше 1024x768 пиксела, 16 бита (времето на разделителната способност от порядъка на 800x600 вече беше отминало).

Преводите на речника се извършваха успоредно на работата по е-материалите и по това време речникът вече беше готов за разпространение. В България бяха изготвени специални мини-компакт дискове (50 MB) с оригинални пликчета, готови за разпространение на Световния Конгрес в Сидни. Речникът към този момент включваше 5 езика (английски, френски, немски, италиански и шведски) и имаше собствен ISBN номер - 1 870 722 20 5. Мини-компактдискът с речника на 5 езика беше издаден на 24 юли 2003 г. (фиг.5.5.)

На Световния конгрес WC2003 в Сидни беше включена пълна сесия по е-обучение. С това Консорциумът имаше за цел бъдещото разпространение на EMERALD и EMIT в Азия. С-Е Странд подготви и допълнителни материали за разпространение на нашите е-материали в Китай.

Беше взето решение речникът да се „отвори“ за допълнителни езици, а също и последната фаза от проекта да включва превод на EMIT материалите на френски. На този етап Консорциумът обсъди използването на софтуер за преводи, но идеята се оказа неприложима, защото всички „автоматични“ преводи бяха под необходимото качество. По време на публикуването на тази книга (2015 г.) автоматичните преводи (особено специализираните) все още не са на нивото, на което би трябвало да бъдат.

Евроконференцията EMIT – първата международна конференция по е-обучение в медицинската физика – се състоя в Триест от 9-11 октомври 2003 г. В нея взеха участие експерти от 26 страни. Допълнително ние поканихме студенти/стажанти, които бяха използвали EMIT да споделят своя опит и наблюдения.



Фиг.5.5. Речникът по медицинска физика (мини-компактдиск и обложка), разпространени на Световния Конгрес в Сидни, Австралия, 2003 г.

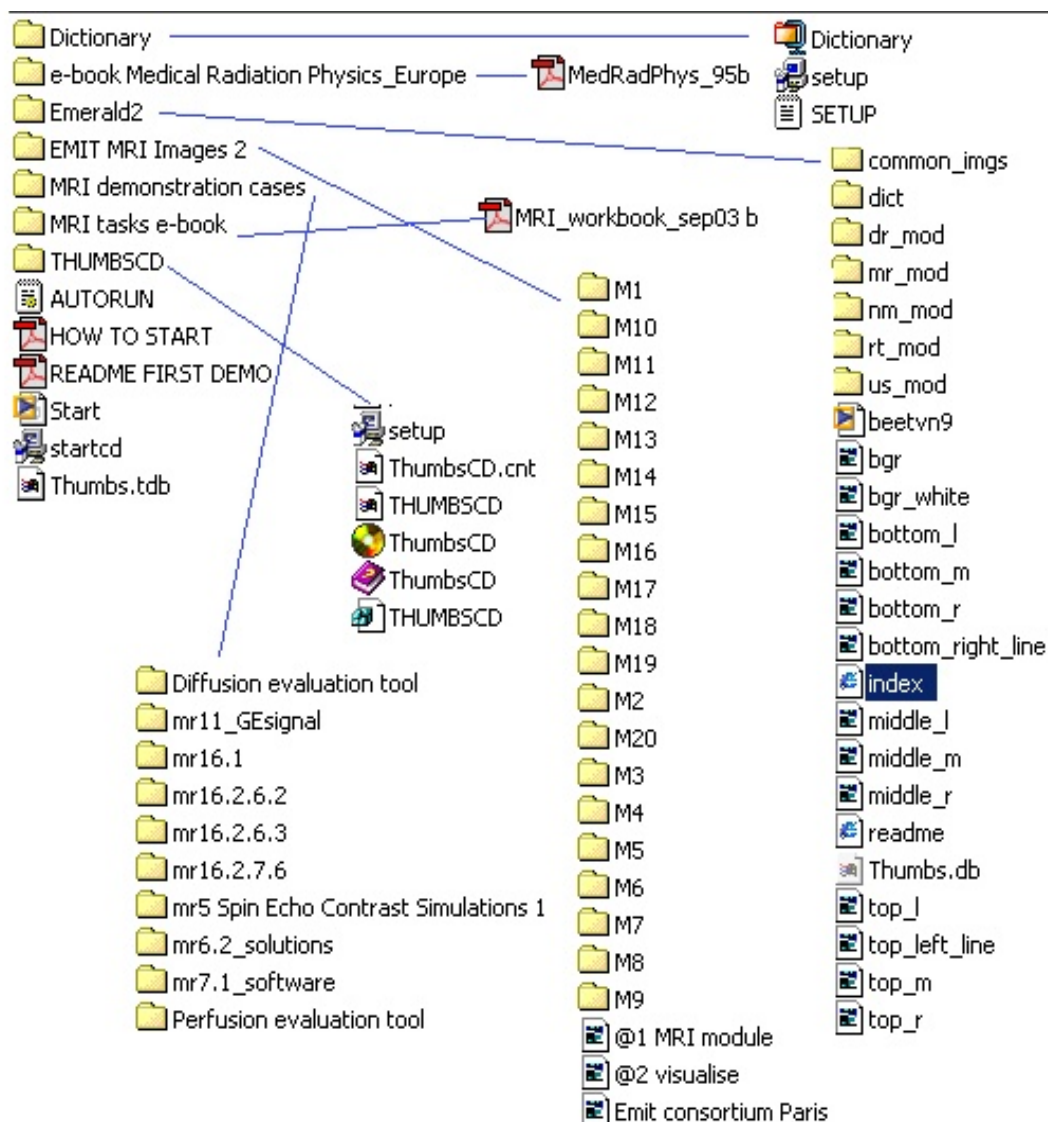
Тази огромна работа по оценката на материалите включваше също и докладите от външните експерти - оценители (за магнитен резонанс – S Keevil и P Vestergaard; за ултразвук – C Oates и A Evans). Практическите задачи бяха дискутирани в детайли на две отделни работни срещи с експерти, а допълнително беше обсъдена и общата дейност по практическо обучение по медицинска физика (с акцент върху дейностите на EFOMP в Европа). В Конференцията

участуваха още специалисти от САЩ (P Sprawls, представящ AAPM and IOMP), от Азия (A Krisanachinda, представяща AFOMP and IOMP) и от IFMBE ( R Magjarevic, представящ Хърватско и IFMBE). Всички делегати на Конференцията получиха компакт дискове с материалите за е-обучение и обяснения за структурата им (фиг.5.6.)

Общият извод от оценката беше, че еднаквата структура на всички задачи осигуряваше последователност на представяне на информацията, което улеснява възприемането на материала от студентите. Както и преди, модулната структура на обучението и наличието на голям брой изображения бяха характеристики с много висока оценка. Използването на части от *Power Point* презентации също беше посочено като предимство, но заедно с това беше изтъкнато, че някои чертежи се нуждаят от подобрене. Необходимостта от увеличаване на обема на информацията, свързана с безопасност, също беше обсъдена, а също и включването на повече теория (модулите включваха предимно списъци с препоръчителна литература – учебници).

Очевидно имаше нужда от известни теоретични обяснения, въпреки че това излизаше извън целите на практическите задачи. На този етап ние решихме да предложим и идеята за Енциклопедия по медицинска физика. Тази идея беше възприета изключително добре, но същевременно всички осъзнаваха огромната работа, която би предстояла, ако тази идея се разработи. Всичко това беше добър показател, че идеята ще бъде подкрепена сериозно и наистина тя беше материализирана в нашия следващ проект EMITEL.

Речникът беше приет извънредно добре и много колеги решиха да добавят принос на своя език. По този начин на Конференцията се образуваха нови езикови групи за разширяване на речника по медицинска физика (подобен отзвук имаше и разпространението на мини-компактдискете с речника на Световния Конгрес в Сидни 2003 г.). Тези две събития бяха огромен стимул за включването на нови езици към речника.



Фиг.5.6. Структура на ЕМИТ компакт-диск с е-материали (модул по магнитен резонанс), включващ речник, база данни с изображения, *ThumbsPlus*, практически задачи за обучение и допълнителни примери за демонстрация и симулации.

ЕМИТ Конференцията ( фиг.5.7.) обсъди задълбочено опита на студентите от използването на е-материалите за обучение и подкрепи единодушно ползата от тези материали за професията, като бяха направени следните изводи: необходимостта от изображения при обучението можеше лесно да се задоволи от е-материалите; динамичното развитие на медицинската физика можеше бързо да се отразява в учебния процес чрез сравнително лесното обновяване на е-материалите; студентите усвояваха лесно необходимите знания и умения чрез е-обучение и нямаха проблеми при тяхното използване. Оценката на материалите от студентите показва над 30% повишаване на знанията в сравнение с конвенционалните методи. Интересен момент се

оказа фактът, че и студентите, както и преподавателите подкрепяха комбинираното обучение – класическо, придружено с е-обучение. Консорциумът беше на същото мнение и ние се радвахме на тази единодушна подкрепа. Понастоящем комбинираният метод (blended learning) е широко приет начин на обучение.

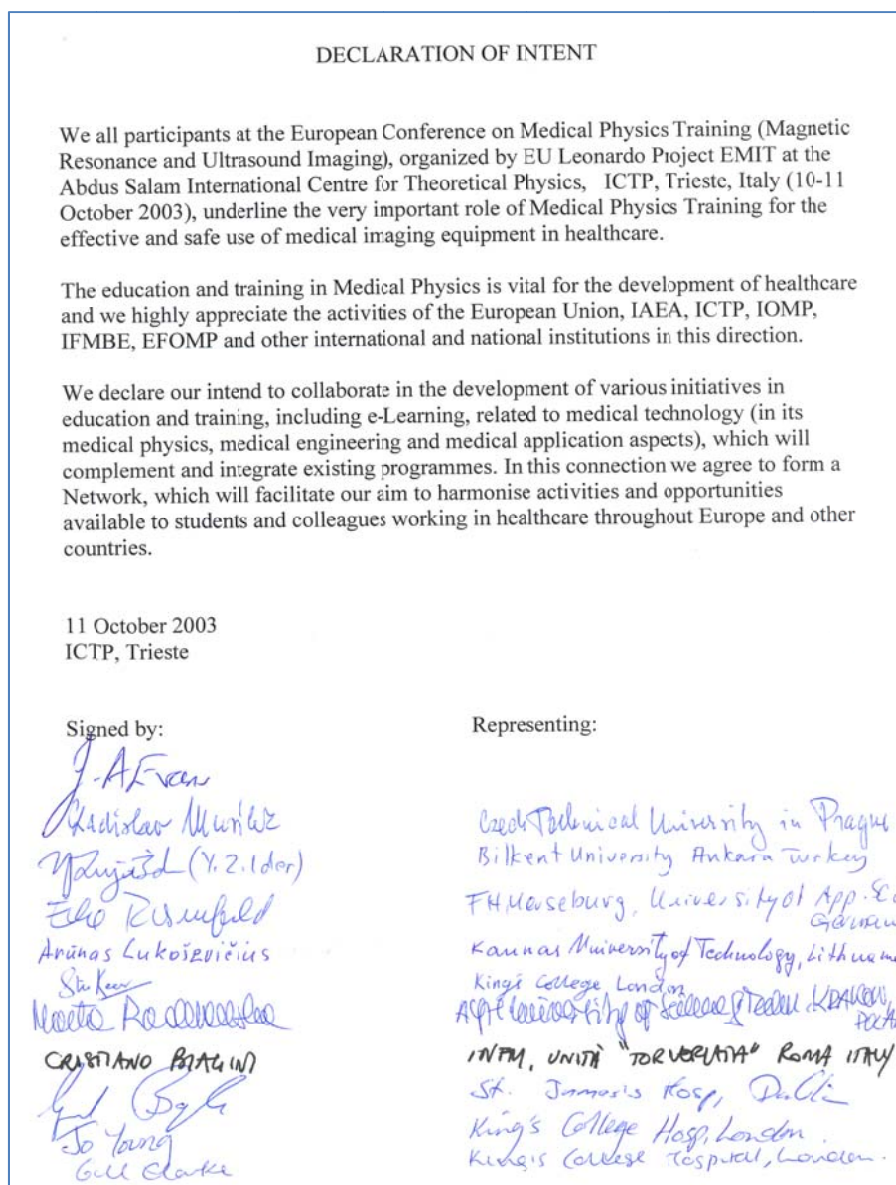
Едно от изключително важните решения на ЕМІТ Конференцията беше приемането и подписването на Декларация за сътрудничество между всички колеги за по-нататъшно развитие на образованието и практическото обучение по медицинска физика (фиг.5.8).

След приключване на Евроконференцията, Консорциумът подаде заявка за тримесечно удължаване на крайния срок за завършване на проекта - заявката беше одобрена. Едно от неочакваните събития на този етап беше пенсионирането на проф. К Робъртс, чийто опит в мениджмънта на проекти беше много важен за нашите проекти. Координаторът С Табаков пое тази роля, заедно с координацията и изготвянето на докладите до ЕК.

Петата среща на ЕМІТ Консорциума беше в Лондон (5-6 март 2004 г.). На нея бяха одобрени редактираните след Евроконференцията материали и беше оценен прогресът на превода на практическите задачи на френски език. Поради успоредната работа за редактиране и превод, системата беше пригодена за поетапна синхронизация между редактираните и преведените задачи. Отново се оказа, че модификацията на имената на файловете (според етапа на който се намират), беше много важна за документиране на стъпките на изпълнение.



Фиг. 5.7. Делегати на ЕМІТ Евроконференцията по въпросите на е-обучението по медицинска физика, ICTP, Триест, 2003 г. Прави от ляво на дясно: С Lewis, С Deane, А Cvetkov, С Oates, Т Jansson, D Goss, G Helms, S Keevil, M Buchgeister, M Stoeva, С vaan Pul, G Clarke, K Nagyova, А Krisanachinda, P Sprawls, Dr Nick Fernando Poutanen, J Young, Y Ider, А Milan, А Rosenfeld, А Simons, R Wirestam, I Hernando, V Gersanovska, P Zarand, P Caplanis, F Stahlberg, С Etard, N Fernando, R Stollberger, P Smith, F Milano, А Lukoshevicius, V Aitken, E Perrin, А Evans, А Briquet, С Bigini, А Paats, M Almqvist, G Boyle, F Fidecaro; Отпред: С Roberts, J-Y Giraud, Mr L Torres, S Riches, S Tabakov, I-L Lamm, M Radwanska, S Naudy, R Magjarevic, L Musilek, T Wehrle



Фиг. 5.8 Заглавна страница на Декларацията за сътрудничество на Евроконференцията EMIT - Първата международна конференция по е-обучение в медицинската физика

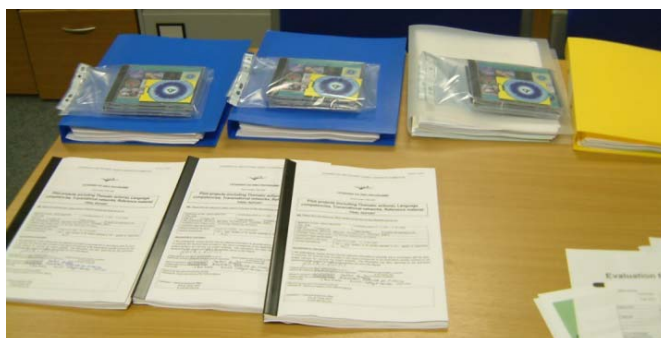
На тази среща взехме решения за съдържанието на двата EMIT компакт-диска (с е-книги и бази данни с изображения), за обложките им и за уникалните ISBN номера за всеки компакт диск.

Още от началото на нашите проекти ние ползувахме активно програмата *MS Windows Explorer* за управление на големия брой файлове и подреждането им в отделни е-папки. За целта използвахме възможността за смяна на иконите на папките (с цветове и графични форми, които указваха различните етапи, в които се намират файловете в тези папки); както и коментарите в полетата за различни видове допълнителна информация. По-късно използвахме също и

софтуера за мениджмънт на файлове *PowerDesk*, който имаше в допълнение и възможност за разпечатване на папките и тяхното съдържание.

По време на последния етап от проекта усилията ни бяха съсредоточени върху обновяването на тезауруса на речника. В повечето време нашата шеста, последна среща на ЕМІТ Консорциума (28-30 юни 2004 г., Флоренция, Италия), беше посветена на този въпрос (няколко колеги се присъединиха към нас чрез видеоконференция от Лунд). На този етап ние завършихме тезауруса по медицинска физика (списък на всички термини на английски) и по-късно обновихме съществуващите преводи. Идеята за Енциклопедията вече беше напълно узряла за изпълнение. Ние подготвихме първоначален вариант за новия проект ЕМІTEL и през 2005 г. го обсъдихме с офиса Леонардо във Великобритания. Беше решено работата по този огромен проект да започне през 2006 г. През 2005 г. преводите на речника продължаваха и броят на езиците се удвои (към първоначалните френски, италиански, шведски и немски добавихме испански, португалски, полски и тайландски).

По този проект ни предстоеше още една задача – окончателният доклад (фиг.5.9). Това беше най-големият от всички доклади досега, тъй като трябваше да представим, в допълнение на регулярните документи, бележки и фактури за всички разходи на всички членове на Консорциума (вариращи от нов лап-топ компютър до чаша кафе или автобусен билет). Това беше огромна задача, която беше изпълнена в срок и впоследствие бързо одобрена от ЕС.



Фиг. 5.9. Окончателният доклад до ЕС – „невидимата“ част от всеки проект (тук в няколкостотин страници)

## ЕМІТ Резултати

Проекта ЕМІТ разработи два модула за обучение по медицинска физика (магнитен резонанс и ултразвук). Всеки модул е за обучение с продължителност 4 месеца (80 дни) – точно както в проект EMERALD. По време на тези 4 месеца студента/стажанта придобива всички необходими

компетентности – това е т.н. „кондензирано“ обучение, което може да се приложи във всички страни с условия за такова обучение. Допълнително студента/стажанта трябва да премине около 2 месеца обучение в страната си, за да се запознае с конкретните закони/регулации и професионални изисквания.

Всеки ЕМІТ модул за обучение включва:

- Списък на необходимите компетентности
- Сборник с практически задачи
- Структуриран график на обучението
- База данни с изображения
- Курсов наръчник

Практическите задачи съдържат обяснения, специфични методики и протоколи, както и списък с въпроси към студента. Подобно на EMERALD тези задачи могат да се прилагат точно както са описани, но също могат да се адаптират съобразно местните изисквания и методики (съблюдавайки същия учебен резултат). Основните задачи могат да се групират както следва:

- Наблюдение на специфични практики
- Използване на съществуващи методики и протоколи
- Използване на различни измервателни уреди
- Запознаване с основните параметри и характеристики на апаратурата
- Извършване на различни измервания, обработка на резултати и качествен контрол
- Пълна оценка на типични апаратури

Всички ЕМІТ електронни материали могат да се вземат безплатно от:

<http://emerald2.eu/cd/Emerald2/>

ЕМІТ модула по Ултразвук включва 54 практически задачи, обяснени на 327 страници. Тези задачи са групирани в глави (подробните глави и заглавия на задачите могат да се вземат както от горния уеб сайт, така и от английската версия на тази книга).

ЕМІТ модула по Магнитен резонанс включва 50 практически задачи, обяснени на 185 страници. Тези задачи са групирани в глави (подробните глави и заглавия на задачите могат да се вземат както от горния уеб сайт, така и от английската версия на тази книга).

Базата данни с изображения (в два компакт диска, един за всеки модул) включва към 1700 изображения на апарати и техните компоненти; блокови диаграми; различни измервания и процедури; тестови обекти и изображения с различни качества; типични клинични изображения, артефакти и т.н. Към всеки компакт диск е включен софтуер *ThumbsPlus*, който визуализира изображенията като икони и като пълни JPEG образи. Всеки компакт диск включва допълнително е-книга с всички практически задачи (използва се същия формат както при EMERALD – уеб сайт със специфични рамки).

Общо компакт диска за Ултразвук включва близо 8900 файла, а компакт диска за Магнитен резонанс включва близо 4600 файла. ISBN номерата на двата диска са както следва:

CD-ROM EMIT – Ultrasound Imaging (Guide, e-book, IDB)      ISBN 1 870 722 14 0

CD-ROM EMIT – MRI (Guide, e-book, IDB)      ISBN 1 870 722 13 2

Двата комбинирани компакт диска EMIT бяха публикувани на 13/8/2004. Всеки диск също включва Курсов наръчник и Речник на Термините по Медицинска физика на 7 езика - Английски, Френски, Немски, Италиански, Шведски, Испански и Португалски – останалите езици на речника са в неговата Интернет версия.

Курсовият наръчник включва инструкции за Ръководителя на обучението; аспекти на радиационна защита (от не-йонизиращи лъчения) и съответни регулации; методи за оценка на обучението; различни форми, включително за взаимно съгласие; структуриран графици на обучението и т.н. Този EMIT Курсов наръчник е много подобен на наръчника на EMERALD, като по този начин създава една обща рамка на обучението по всичките 5 модула на двата проекта.

Уеб сайтовете за практическо обучение на EMIT са идентични с тези на EMERALD, като така се формира един общ уеб портал към всички 5 модула. В момента всички тези електронни материали могат да се вземат безплатно от:

<http://emerald2.eu/cd/Emerald2/>



Фиг.5.10 EMERALD и EMIT компакт дискове с една кутия с обложка. Съдържанието на един диск (Диагностична Рентгенология) е показано отляво (уеб сайта е в папката Emerald2).

Тезауруса и е-Речника по медицинска физика включват описаните методи за медицинско изобразяване, лъчелечение и радиационна защита. Софтуера на този Речник беше направен от колеги от Междуниверситетския Център ЕРМ в Пловдив (АМ Студио). В момента този речник е включен кам Енциклопедията по медицинска физика – безплатен достъп от [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu)

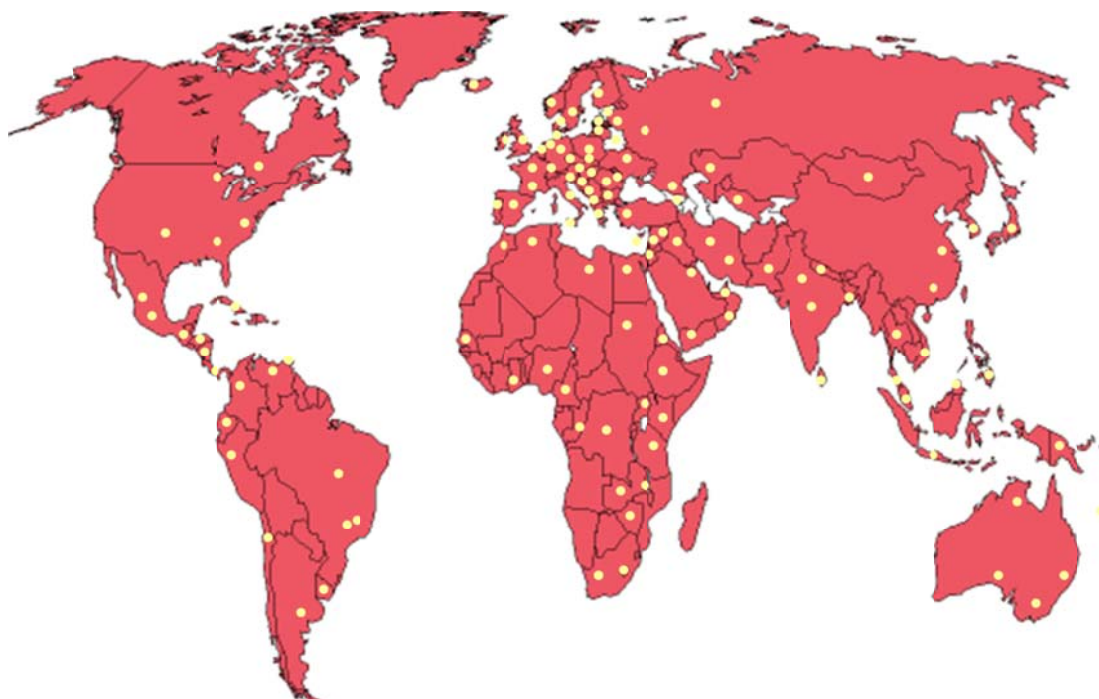
Всичко в проектите EMERALD и EMIT се базира на нашата оригинална концепция за електронно обучение. Сега, 10 години след създаването им, тези материали се използват всекидневно от хиляди колеги по света. Над 1000 компакт диска EMIT бяха произведени и раздадени на колеги

от развиващите се страни. До 2015 нашите материали за електронно обучение достигнаха до колеги от над 100 страни (Фиг.5.11).

Проектът ЕМИТ създаде първите в света материали за обучение по магнитен резонанс и ултразвук, както и първия Речник по Медицинска физика, който в момента е преведен на 29 езика и се ползва от на 2000 колеги на месец. От 2012г. уеб сайта на EMERALD и ЕМИТ е отворен за свободно използване от всички колеги по света. В бъдеще неговата поддръжка ще се поеме от Международната Организация по Медицинска Физика с цел поддържане на глобалното развитие на професията.

ISBN-ите на всички ЕМИТ материали са както следва:

EMIT Training Course Guide (incl.Curricula)	ISBN 1 870 722 15 9
EMIT Training Workbook (e-book) on Ultrasound Imaging	ISBN 1 870 722 19 1
EMIT Training Workbook (e-book) on MRI Imaging	ISBN 1 870 722 18 3
CD-ROM EMIT Image database on Ultrasound Imaging	ISBN 1 870 722 17 5
CD-ROM EMIT Image database on MRI Imaging	ISBN 1 870 722 16 7
CD-ROM EMIT – Ultrasound Imaging (Guide, e-book, IDB)	ISBN 1 870 722 14 0
CD-ROM EMIT – MRI (Guide, e-book, IDB)	ISBN 1 870 722 13 2
EMIT Medical Physics Dictionary	ISBN 1 870 722 20 5



Фиг.5.11 EMERALD, EMIT и EMITEL материали, разпространени в над 100 страни.

## Наградата на ЕК Леонардо да Винчи (2004)

В началото на 2004 бяхме поканени на една ЕК Конференция в Бирмингам, организирана от Програмата Леонардо, където бяха представени различни успешни образователни проекти. Много от тези проекти поставяха акцента върху електронното обучение – този нов вид обучение беше направил бърз прогрес през изминалото десетилетие. Ние също представихме нашите проекти и се видя ясно, че повечето проекти разработваха обучение с продължителност няколко дни, докато нашите проекти бяха с модули, всеки един с продължителност 80 дни. Друг момент който забелязахме беше че повечето проекти наемаха външни фирми да разработват софтуерната част на електронните материали със стандартни програми, докато ние ги изготвихме сами и използвахме оригинален дизайн на програмите. Колегите ни от Швеция имаха подобна информация от тяхната страна.

Тези изводи бяха много навременни, тъй като точно тогава беше обявено, че ЕС Програмата Леонардо ще представи първите награди за образование на ЕС – Наградата Леонардо да Винчи. Нашият Консорциум веднага реши да подаде заявка – ние бяхме разработили електронно обучение за 5 модула по 80 дни (общо за 400 дни), а сложността и новостта на нашите оригинални материали добавяха допълнителна тежест на заявката. Ние подготвихме всички материали в Лондон с помощта на колегите от Британския Офис на Програмата Леонардо (основно К Egriboz, G Pinkstone, F Izaki, N Wajda, R Hoy, K Jacques – Фиг. 5.18) и подадохме документите в ЕК през Юни 2004.

През октомври 2004 г. бяхме информирани от ЕК, че ЕМІТ е сред номинираните 32 образователни проекта. Едва тогава разбрахме мащаба на първата награда Леонардо да Винчи. Тази първа обява на програмата обхващаше период от 10 години, през които ЕК беше спонсорира над 4000 образователни проекта във всички области на познанието. Няколко стотин проекта бяха подали заявки, от тях 165 са били избрани като особено значими. След тяхното разглеждане от журито, 32 проекта са били номинирани за наградата. Поради този огромен мащаб на новоосновената награда е било решено да се дадат едновременно 3 награди Леонардо да Винчи. Това особено впечатлително постижение на нашия проект ЕМІТ беше веднага поето от медиите и екип на *EuroNews TV* дойде в нашия Отдел в Кралския Колеж Лондон (координатора на проекта) за да филмира сесия с нас и нашите студенти.

Следващата фаза от наградите включваше представяне на номинираните проекти на Европейска конференция на високо ниво за образованието в Маастрихт, включваща всички

министри по образованието на ЕС и кандидат-членовете на ЕС (14-16 Декември 2004). Тази Конференция на високо ниво беше организирана от Директората по Образование и Култура на Европейската Комисия, заедно с Правителството на Нидерландия (тогава Президент на ЕК). Съпредседателите на Конференцията бяха Mr Ján Figel (Комисионер по Образование и Култура) и Нидерландската Министърка на Образованието Mrs Maria van der Hoeven)

С Табаков и К Люис трябваше да представят проекта на журито в Маастрихт, за което бяха подготвени постери, брошури, компакт дискове и презентации. При пристигането ни в големия Конгресен Център в Маастрихт ние подредихме щанда определен за нашия проект и почти веднага бяхме посетени от членовете на Журито на наградата Леонардо. От въпросите им беше ясно че те са силно впечатлени от нашите електронни материали. Кръстосаният превод на нашият речник на 7 езика беше демонстриран в края на нашето представяне и това заедно със значението на материалите ни за професията беше явно оценено много високо. Сега, след 10 години, Речника ни прави кръстосан превод от/на всеки от неговите 29 езика, което продължава да го поддържа на върха на професионалните речници. След Журито бяхме посетени от Министъра на Образованието на Великобритания (Държавния Секретар по Образованието) Mr C Clarke, който специално поздрави екипа на проекта за високото качество на електронното обучение (Фиг. 5.12).

На специалната церемония за наградите в крепоста Сент Петер (вечерта на 15 Декември 2004), в присъствието на всички официални лица и министрите по образованието на ЕС и кандидат-членовете на ЕС наградите бяха обявени – проекта ЕМІТ беше първият от трите наградени проекта, като думите на Председателя на Журито бяха „... тези електронни материали са ненадминати по тяхната дълбочина, обхват и значение, а отдадеността на екипа към идеите на проекта е изключително впечатляваща...“ (Фиг. 5.14)

Наградата Леонардо да Винчи беше връчена на С Табаков и К Люис от Mr Nikolaus van der Pas, Генерален Директор на ЕК Директорат XI (Образование, Обучение, Култура и Многоезичие) и от Министъра на Уелс за образование Mrs Jane Davidson (Фиг. 5.13)



Фиг. 5.12 Щанда на проекта EMIT в Маастрихт – С Lewis и S Tabakov с Mr С Clarke (Държавен Секретар по Образованието на Обединеното Кралство 2002-2004)



Фиг. 5.13 Връчване на ЕС Наградата Леонардо да Винчи от Mr Nikolaus van der Pas, Генерален Директор на ЕС Директорат XI (Образование, Обучение, Култура и Многоезичие)

Един от ефектите на наградата беше бързото популяризиране на професията медицинска физика сред официалните представители на Конференцията. На следващия ден щанда ни привлече много политици и министри, заинтересувани от местото на медицинската физика в здравеопазването. Отразяването на наградата Леонардо да Винчи в пресата беше също много впечатляващо. Тази награда спомогна не само за издигане името на професията, но също и за следващия ни голям проект EMITEL – е-Енциклопедията по медицинска физика.



Фиг. 5.14 Диплом за наградата Леонардо да Винчи



Фиг.5.15 ЕМИТ екипа от Великобритания с наградата Леонардо да Винчи: От ляво на дясно прави: L Blache, C Lewis, S Tabakov, A Simmons, C Deane, D Goss, седнали: V Tabakova, G Clarke, V Aitken (отсъстват: C Roberts, S Keevil)



Фиг.5.16 ЕМИТ екипа от Лунд, Швеция с наградата Леонардо да Винчи: От ляво на дясно прави: M Ljungberg, B-A Jonsson, S-E Strand, F Stahlberg; седнали: M Almqvist, R Wirestam, I-L Lamm (отсъства: T Jansson)

Статуетката на наградата включваше изящно гравирани планински кристал с крилото от „Летящия Човек“ на Леонардо да Винчи (Фиг.5.17). Ние направихме пластични копия на статуетката за всички участници в проектите EMERALD и EMIТ – за спомен от резултатите на съвместната ни успешна работа. По време на международната Конференция по Медицинска Физика ICMP2005 в Мюнхен, К Люис връчи копие от наградата на Европейската Федерация по Медицинска Физика (един от участниците в проекта).



Фиг. 5.17 Оригиналната статуетка на наградата на ЕК Леонардо да Винчи



5.18 Екипът на Британския Офис на Програмата Леонардо празнува наградата на проекта ЕМИТ

## 6. Разработка на тезауруса и многоезиковия е-Речник

### Увод

Бързото международно разпространение на е-материалите от проекта EMERALD доведе до необходимостта от многоезиков речник по медицинска физика. За да посрещнем тази необходимост, ние въведохме под-задача към следващия проект EMIT – създаване на речник по медицинска физика. Първоначалните планове за речника включваха 5 езика (английски, немски, френски, италиански и шведски), но още след първата обява на речника, редица колеги от други страни изразиха готовност да включат съответните езици и така към 2013 г. речникът включваше 29 езика на 8 азбуки.

Първоначално беше дискутирано наименованието на проекта. Според Оксфордския речник терминът „речник“ е „книга, която изброява (обикновено в азбучен ред) и обяснява думи на даден език или дава еквивалентни думи на друг език“. Ние възнамерявахме да направим списък от думи с техни еквиваленти на друг език, така че беше ясно, че това ще е многоезичен речник (по-нататък ще използваме съкратено само термина „речник“). Проектът имаше за цел да преведе термините на няколко езика, но заедно с това и да обясни някои термини, които бяха наименувани по различен начин в различни публикации (напр. „X-ray tube Effective focal spot“ някъде беше наименовано също „Apparent focal spot“ или „Optical focal spot“), или термини, които често се използваха с техните съкращения, които можеха да имат различно значение (напр. ADC, което можеше да означава Analogue to Digital Converter, или Apparent Diffusion Coefficient); или пък едни и същи думи, които имаха различни значения в зависимост от областта, в която се използваха (напр. Attenuation в радиацията и в ултразвук). По този начин при създаването на първоначалния списък от термини по медицинска физика (на английски), ние изброявахме думите с техните синоними, което на практика беше създаване на тезаурус. Този термин отговаряше както на нашата непосредствена цел, така и на дългосрочната, тъй като „тезаурус“ в тесния смисъл не дава определение на думите (както е често в речника). В същото време „тезаурус“ в широкия смисъл (произлизащ от гръцката дума *thesauros*, означаваща *съкровище*), се използва понякога като синоним на *енциклопедия*, и тъй като в крайна сметка имахме намерение да обясним всеки термин по-подробно, то наистина и крайната цел беше създаване

на Енциклопедия по медицинска физика. Използвайки тази логика, Консорциумът реши, че първоначалният списък с термини по медицинска физика на английски ще бъде *тезаурус по медицинска физика*; бъдещият превод на тези термини ще съставлява *многоезичния речник по медицинска физика*, а по-нататъшното обяснение на всеки термин (на английски, съпроводен с диаграми, изображения и др.), ще представлява *енциклопедията по медицинска физика* (което беше запланувано като отделен проект - EMITEL, вж гл.8)

Започнахме работата по този проект, без да имаме ръководство за организация и развитие на тезаурус/речник. По-долу споделяме нашия опит като пример за успешна методика за създаване, развитие и организация на тезаурус/речник.

### **Тезаурус на термини по медицинска физика**

Първата основна задача на проекта за речник беше да създадем списък от термини, използвани в професията - Тезаурус на термини по медицинска физика. За да се справи с тази задача, работната група по проекта подбра 20 утвърдени престижни книги по медицинска физика, обхващащи различни области на професията. Всички тези книги бяха на английски и това беше езикът, използван за създаването на тезауруса. Термините се състояха от една или повече думи (напр. Dose, Absorbed Dose, Absorbed Dose Conversion Factor и т.н.). Основните термини от индексите на тези книги бяха подбрани и въведени в успоредни таблици на Excel. Първоначалният списък включваше около 15,000 термина на английски, но имаше много повторения, както и остаряли термини. При елиминирането на такива термини броят беше сведен до около 8,000. Поради факта, че това беше европейски проект, възприетият правопис беше британски английски.

На следващия етап термините бяха групирани и разпределени според областта (специализацията) си. Този процес включваше следните основни етапи:

- Сливане на идентичните термини
- Групиране на термините според тяхната област (създаване на големи групи)
- Организиране на синонимите и омонимите в малки групи
- Идентифициране на термини в по-широка област (медицина, физика, химия, математика и др.), които имат специфична употреба в медицинската физика
- Създаване на водеща таблица (тезаурус) с термини по медицинска физика

Последващите дейности по съкращаване обема на тезауруса бяха извършвани от всички участници в ЕМИТ Консорциума (фиг.6.7), при което във всяка под-област на професията бяха създадени групи от експерти. На този етап беше решено някои не-специфични термини (като цветове, основни физически понятия и др.) да бъдат включени в преводите, но не и в бъдещата Енциклопедия.

По този начин първият тезаурус по медицинска физика беше създаден от 3706 термина. Този брой включваше редица термини, известни като съкращения (напр. АЕС като Комисия по атомна енергия, или АЕС като Автоматичен експонационен контрол). Такива термини бяха включени два пъти, последвани от съкращението, както и като две идентични съкращения, последвани от различното им значение. По подобен начин термини, използвани в няколко области се изброяваха няколко пъти (напр. Contrast Media – контрастно вещество в ултразвук, магнитен резонанс, рентгенология и т.н. – с различните им физически свойства). На този етап от проекта беше важно да се създаде азбучен индекс, разпечатан на хартия.

На всеки термин от тезауруса беше приписан идентификационен номер (ID) и от този момент всички преводи се базираха на идентификационния номер на английските термини. Този номер беше главният идентификатор на всеки термин. Термините бяха подредени във Водеща таблица, в която не можеше да се добавят нови редове между термините, тъй като това би променило последователността на идентификационните номера. В таблицата обаче можеха да се добавят нови колони – колона за всеки нов език. Първата колона в главната таблица беше идентификационният номер, а втората – термините на английски (подредени по азбучен ред, според тезауруса, съставен от Консорциума) – тези две колони също бяха фиксирани. Всички допълнителни колони бяха добавяни от групите за преводи – по една за всеки език (фиг.6.1).

	A	B	C	D	E	F
1	ID	English (master file) Final update	BULGARIAN	Lithuanian	CHINESE correct	Arabic
11	10	3D (three dimensional)	тримерен (3D)	3D (trimatis)	三维	ثلاثي الأبعاد
12	11	3D display	тримерен дисплей	3D vaizduoklis	三维显示	عرض ثلاثي الأبعاد
13	12	3D imaging	тримерно изобразяване	3D vaizdavimas	三维成像	تصوير ثلاثي الأبعاد
14	13	3D spatial abilities	възможност за тримерно изобразяване	3D erdvinė geba	三维空间能力	قدرات (المكدرات) فضائية ثلاثية الأبعاد
15	14	3D visualization	тримерна визуализация	trimatis (3D) vaizdinimas	三维可视化	تصور ثلاثي الأبعاد
16	15	Helium	Хелий (He)	Helis	氦	هيليوم
17	16	A number	атомен номер	Numeris, skaičius	A 模式	العدد الذري A
18	17	A mode	A режим (в ехографията)	A-moda, būdas, režimas	原子序数	نمط (طريقة) A
19	18	Abdominal imaging	изобразяване на абдомена	Pilvo (abdominalinės) srities vaizdinimas	腹部成像	تصوير بطني (جولي)
20	19	Absolute risk	абсолютен риск	Absoluti rizika	绝对风险	مخاطرة (مجازفة) مطلقة
21	20	Absolute scale of merit test	абсолютна скала (за изпитване) на качеството	Absolutinės kokybės vertinimo skalės testas	绝对标准刻度测试	المقياس المطلق لاختبار الاستحقاق
22	21	Absorbed dose	погълнатата доза (доза)	Sugertoji dozė	吸收剂量	الجرعة الممتصة

Фиг.6.1 Водещата таблица на речника с преводни термини, указваща „изключените“ термини – (в случая ID 13), както и преводни термини под въпрос (напр. на литовски).

За всеки език бяха сформирани групи от преводачи, които обикновено включваха специалисти от различните области на професията (физика на: диагностичната рентгенология; нуклеарната медицина; лъчелечението; ултразвуковата образна диагностика; образната диагностика с ядрено-магнитен резонанс; радиационната безопасност). Общата терминология беше обхваната от всички преводачи (предимно термини свързани със съответната често използвана терминология от физиката, математиката, медицината и др.). На всяка езикова група беше раздадена Водещата таблица със съответната колонка (с клетка за всеки отделен термин според неговия идентификационен номер - ID).

Много скоро към първоначалните 5 езика се прибавиха и допълнителни преводи на испански и португалски (вж списъка на участниците в групите за преводи в края на тази глава). Бяха създадени паралелни таблици за всяка група (подредени според идентификационния номер на термините), като така се оформи многоезична база данни. По този начин беше възможно да се преминава от един език на друг – т.е. да се осъществяват преводи между които и да е два езика, според идентификационния номер на английски (т.е. термините в един ред от таблицата).

Главният координатор на речника (същевременно и координатор на проекта) беше организиран файловете за всеки език в отделна папка (напр. папка за испански). Тази е-папка съдържа Водещата таблица заедно с преводите, съпроводени с евентуални въпроси на преводачите. Главният координатор разпределяше тези въпроси и свързаните с тях отговори към другите групи за преводи, осъществявайки по този начин синхрон между групите.

Всяка преводаческа група имаше собствен езиков координатор, който събираше преводите от членовете на групата (обикновено колеги с различна специализация). Езиковите координатори бяха в контакт с главния координатор на речника, на когото изпращаха всички важни междинни резултати и където се съхраняваше Водещата таблица (на всички езици). Преводните термини, които се нуждаеха от по-нататъшно уточнение, бяха отбелязани с различен цвят. Ако определен термин не съществуваше на даден език, в съответната клетка на таблицата в колоната за дадения език се вписваше английският термин.

През цялото време на това изграждане тезаурусът постепенно се допълваше с нови термини, предложени от специалистите, участващи в проекта. Това се дължеше предимно на бързото развитие на професията през изминалото десетилетие и произлизащата от това поява на нови термини. За да се отрази това, идентификационните номера на съществуващите термини се запазваха, а в края на главната таблица на английски се правеше ново продължение, отново в

азбучен ред. Такива добавки към тезауруса бяха организирани на три етапа, като всяко ново включване започваше от следващия кръгъл номер, в групи от по 500 – напр. ID 4000, ID 4500 и т.н. – т.е. втората добавка е от 4001 до 4320; при това третата добавка започва от 4501 и продължава до 4817, а следващата би започнала от 5001 и т.н. По този начин към таблицата бяха добавени 756 нови термина след ID 4000. (фиг.6.2).

След като речникът беше „качен“ на нашия уеб сайт и търсенето беше значително улеснено (тъй като нямаше нужда от списък на всички съществуващи термини на хартия), първоначалният списък на тезауруса беше намален с 990 термина, които можеха да бъдат обяснени чрез други такива. „Изключените“ по този начин термини продължаваха да притежават собствени идентификационни номера, оцветени в сиво, за да се означава, че те не подлежат на превод.

Тезаурусът беше съставен първоначално през 2003 г. и беше обновяван/допълван 3 пъти в периода до 2013 г. Тези адаптации бяха свързани и с подробните обяснения на термините в Енциклопедията. В он-лайн варианта на енциклопедията и речника се използваха хипер-връзки за свързване на съкращенията с пълното им значение. (вж гл.9).

При отпечатването на Енциклопедията (2010-2012 г.) броят на термините, обяснени чрез статии беше намален още веднъж (предимно чрез сливане на термини и изключване на съкращения), но горният брой статии е запазен на уеб сайта на EMITEL.

	A	B	C	D	E
1	ID	English (master file) Final updated Mar 2009	BENGALI	GREEK	RUSSIAN
4162	4455	Well counter detector efficiency	ওয়েল (গণনাকারী)সনাক্তকারক দক্ষতা ওয়েল টাইপ আয়োন চেম্বার/প্রকোষ্ঠ/কুমাক্টির আয়ন প্রকোষ্ঠ	Απόδοση ανιχνευτή τύπου απεριθμήτη πηγαβίου	Эффективность коллоидевого детектора в радиометре
4163	4456	Well-type ion chamber	ওয়েল টাইপ আয়োন চেম্বার/প্রকোষ্ঠ/কুমাক্টির আয়ন প্রকোষ্ঠ	Θάλαμος ιονισμού τύπου πηγαβίου	Колодцевая ионизационная камера
4164	4457	WHO	ডব্লিউ এইচ ও, বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা	WHO (Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας)	Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ)
4165	4458	Z transformation	জেড-রূপান্তর	Μετασχηματισμός Z	Z-преобразование
4166	4459	Zonography	অনোয়োগ্রাফী	Ζωνογραφία	Зонография
4167	4501	Adaptive radiotherapy		Προσαρμοστική ακτινοθεραπεία	
4169	4502	Alpha emission	আলফা নিঃসরণ	Εκπομπή άλφα	Эмиссия альфа-частиц, альфа-излучения
4170	4503	Anatomical body planes	শরীর গঠনভঙ্গীয় তল	Ανατομικά επίπεδα σώματος	Анатомические плоскости тела
4171	4504	Anatomical relationships	শরীর গঠনভঙ্গীয় সম্পর্ক	Ανατομικές συσχετισεις	Анатомические взаимосвязи
4172	4505	Anti-idiotypic Antibody Technique	অপ-ইডিওটাইপ এন্টিবডি পদ্ধতি	Αντι-ιδιότυπη τεχνική αντισωμάτων	Методика антител с набором анти-идиотипических деп
4173	4506	Apoptosis targeting	এপপটোসিস টারগেটিং (প্রতিকোষ মৃত্যু) লক্ষ্যবস্তুকরণ	Στοχούμενη απόπτωση	Мечение апоптоза, визуализация апоптозных клеток
4174	4507	Asymmetric energy window	অসম্মিত শক্তি গবাস/বাতায়ন/জানালা	Ασύμμετρο ενεργειακό παράθυρο	Асимметричное энергетическое окно

Фиг.6.2 Водещата таблица на речника, илюстрираща допълненията (от ID 4501 нататък)

## EMIT многоезичен е-Речник по медицинска физика на компакт диск

Необходимостта от електронно разпространение на първия речник доведе до включването на специалисти по изграждане на софтуер към колектива през 2003 г. (това бяха М Стоева и А Цветков, и двамата завършили медицинска физика по проекта ЕРМ в Пловдив и софтуерни

специалисти със собствена малка фирма за информационни технологии AM Студио). На този етап вече беше запланувано създаването на бъдещата Енциклопедия, освен това интерфейсът на речника вече беше създаден, така че беше възможно да се илюстрира с текст, свързан със съответния термин от базата данни на тезауруса (на мястото, временно запълнено с емблемата на проекта – фиг.6.3.)

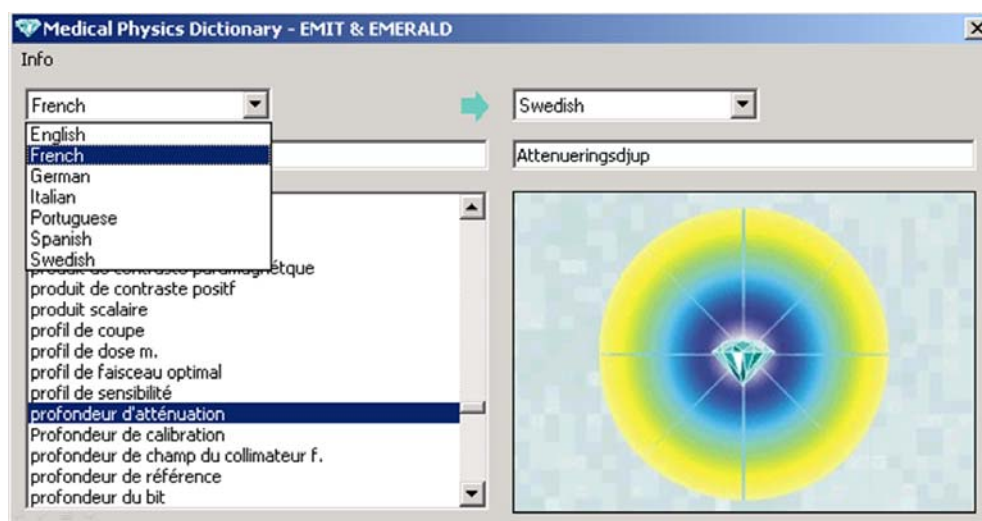
Употребата на индексирани таблици на различни езици, подредени по идентификационни номера означаваше, че чрез речника може да се осъществяват преводи между които и да е два езика от включените в него.

Първият е-речник беше изграден в началото на 2003 г. (използвайки *Visual Basic*) и беше записан на мини-компакт диск, заедно с демо-версии на материалите за е-обучение EMERALD и EMIT). Мини-компактдискът съдържаеше ехе файл на речника и изискваше той да се инсталира на компютъра на потребителя. Интерфейсът изискваше подбор на два езика за превода (From/To ... от...на...) и включваше необходимите шрифтове. Този дизайн беше удобен за потребителя и осигуряваше безпроблемно използване на речника (фиг.6.3). В електронния речник имаше три прозореца: левият прозорец за търсене (от...), в който потребителят набира термина; левият прозорец за дисплей, който представя ограничен списък от съответната езикова таблица от базата данни (от входящия език) и десен (на...) прозорец, представляващ превода на избрания текст на изходния/търсения език. Търсенето се провеждаше по общия начин за работа с бази данни – първите букви от търсения термин веднага извикваха на екрана съответния термин от списъка, като същевременно се показваха и азбучно подредените съседни нему термини). Преглеждането на термините чрез плъзгане в левия прозорец за търсене показва съответната езикова колонка, а подчертания термин на този език указва съответния превод в десния прозорец.

Около хиляда от тези мини компакт-дискове бяха разпространени безплатно по време на Световния Конгрес по медицинска физика и биомедицинско инженерство в Сидни, Австралия (август 2003 г.). Това разпространение на речника и тезауруса подтикна създаването на някои отделни професионални речници на други езици, които впоследствие се вляха в EMITEL.

EMIT Конференцията през 2003 г. направи оценка на речника и излезе със заключение за неговата огромна полза. Този извод беше подкрепен и от употребата на речника по време на Международния колеж по медицинска физика през следващата година (ICTP, Триест, 2004 г.).

Тези две събития, както и Световният Конгрес предизвикаха огромен интерес към речника и много колеги от различни страни изразиха желание да се включат с преводи на съответния език.



Фиг.6.3 Графичен интерфейс на първия речник по медицинска физика на компакт диск (2003-2005 г.), разпространяван безплатно на мини-компакт диск, както и заедно с компакт дисковете за EMERALD and EMIT

### EMIT Уеб-речник

Включването на нови езици в речника роди нови предизвикателства поради необходимостта от различни азбуки, което беше трудно да се осъществи с наличния софтуер върху мини-компакт диска. За щастие по това време съществуващите уеб-технологии бяха достатъчно напреднали, което позволяваше прехвърлянето на речника в Интернет. Беше регистриран нов домейн и новият софтуер беше създаден от AM Студио ([www.emitdictionary.co.uk](http://www.emitdictionary.co.uk)). Първоначалният дизайн предвиждаше прехвърляне на синхронизираните таблици в речника (фиг.6.4).

Тази нова фаза в развитието на речника (уеб-речник) зависеше от настройките на Интернет-браузъра, които даваха възможности за използване на различни азбуки. Това доведе до бързо увеличаване на броя езици в Уеб-речника. Но по това време търсенето все още се базираше на началото на първата дума от термина. Това не беше удобно за сложни термини (напр. терминът Dose не би извикал появяването на свързани с него комплексни термини, започващи с други букви като Absorbed dose или Effective dose). Това беше подобро в последствие във финалната версия на EMITEL уеб-речника.



Фиг.6.4. Екран от първия веб-дизайн на речника за медицинска физика (2005-2009 г.), илюстриращ комплексен превод от английски на френски и от френски на тайландски

Дизайнът на веб-речника предоставяше отново лесен за ползване интерфейс с прозорци за входящ и изходящ език и малък прозорец за търсене, в който се вписваше терминът за превод. Резултатите се представяха във вид на две паралелни таблици от съответстващи термини, които можеха да се променят с плъзгача.

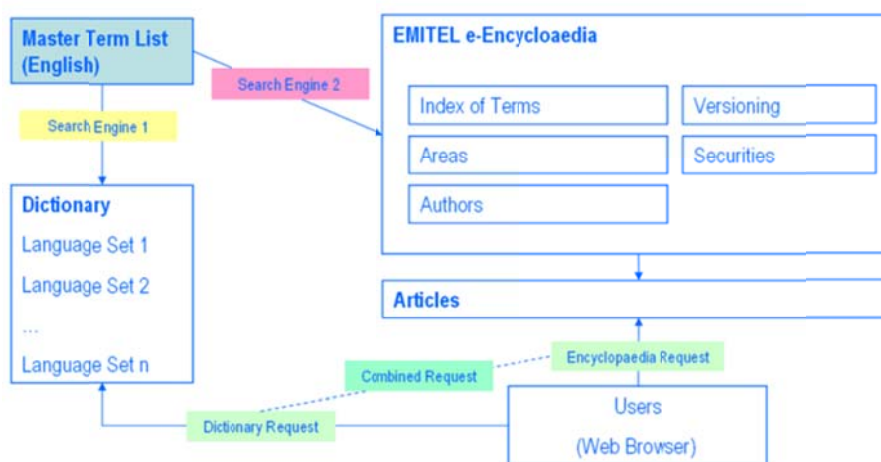
Новият веб-речник беше пуснат в употреба през 2005 г. и само за няколко месеца имаше хиляди потребители (той продължава да се ползва всекидневно от хиляди колеги). Това доведе до още по-голямо увеличение на броя на езиците. Редица национални дружества откриха, че някои термини нямат еквивалент на техния език. Това се дължеше до голяма степен на бързото развитие на професията, подтикнато много често от бързи публикации на английски. Това обстоятелство и осъзнаването на проблема подтикна създаването на термини на съответните езици, което от своя страна доведе и до някои промени в преводите на речниците (а някои от езиковите групи -напр. тайландски - даже въведоха и кратки описания на термините). Всички тези промени бяха подавани в координационния офис и бяха „качвани“ редовно на веб сайта.

## EMITEL e-Енциклопедия с придружаващ веб-речник

Речникът на термините с обяснения беше допълнително развит в проекта EMITEL, който имаше за цел да разработи обяснителни статии за всеки термин, като по този начин го превръщаше в Енциклопедия. Този проект беше одобрен от ЕК през 2006 г. и ще бъде описан в гл.8.

За EMITEL беше изграден нов веб сайт ([www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu), отворен за свободен достъп през 2009 г.), който обслужваше речника, както и бъдещата Енциклопедия. Беше направен нов дизайн, отново от AM Студио, сега вече като пълноправен партньор в проекта. Този дизайн включваше нова веб-база данни, но все още използваше първоначалните паралелни езикови таблици, които се оказаха много полезни. Бяха създадени две системи за търсене – едната многоезична (обслужваща речника), а другата – на английски, само за понятията в Енциклопедията (фиг.6.5).

Търсачката за EMITEL речника даваше възможност за директно търсене на термини или части от тях. Следователно търсенето на термина Dose сега извиква всички комплексни термини, включващи Dose като Absorbed dose, Effective dose, Mean absorbed dose to air и т.н. (вж фиг.9.6).



Фиг. 6.5 Схематична блок-диаграма на веб сайта [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu) (с Речник и Енциклопедия)

## Ползуване на e-Речника и заключение

Поради факта, че много потребители бяха свикнали да ползват [www.emitdictionary.co.uk](http://www.emitdictionary.co.uk) от 2005 г., беше решено този веб сайт да се поддържа заедно с новия обединен веб сайт за EMITEL енциклопедията и речника ([www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu)). Старият веб сайт [www.emitdictionary.co.uk](http://www.emitdictionary.co.uk) продължава да бъде посещаван (в момента около 1200 потребители на месец).

В периода март 2013 - март 2014 г. речникът (emitdictionary.co.uk) е бил използван около 18,000 пъти (фиг. 6.6), докато новият уеб сайт EMITEL, включващ Енциклопедията и речника е използван около 56,000 пъти (вж гл. 8).



Фиг.6.6. Официална статистика от сървъра 1&1 за използването на уеб-речника по месеци в периода март 2013-март 2014 г. (за [www.emitdictionary.co.uk](http://www.emitdictionary.co.uk))

Понастоящем речникът съществува и функционира на 29 езика (на 8 азбуки), преведен от колегите, изброени в края на тази глава. Така към първоначалните 7 езика бяха добавени още 22 и окончателният вариант на речника включва: английски, арабски, бенгалски, български, гръцки, естонски, ирански, испански, италиански, китайски, корейски, латвийски, литовски, малайски, немски, полски, португалски, румънски, руски, словенски, тайландски, турски, унгарски, финландски, френски, хърватски, чехски, шведски, японски.

Днес, повече от 10 години след създаването му, многоезиковият речник по медицинска физика продължава да бъде един от най-важните справочни материали в професията. Постоянната оценка и обновяване на речника чрез различни дейности го поддържат актуален. В бъдеще поддръжката на речника е планирана да се осъществява чрез ЮМР, което има за цел да поддържа глобалното развитие на професията.

Първият тезаурус от термини по медицинска физика положи основите за създаване на други речници по медицинска физика и несъмнено ще бъде отправна точка за бъдещи проекти в тази област.

Един от най-важните резултати от проекта е, че той за първи път в професията събра колектив от около 200 специалисти от 29 страни. Те включваха изтъкнати специалисти - ръководни кадри

на IOMP, EFOMP, AFOMP, ALFIM, както и бивши и настоящи президенти на 34 национални дружества по медицинска физика.



Фиг.6.7 Среца на EMIT Консорциума в Лунд (ляво) – работа по групи; и Лондон (дясно) - работа по речника. На дясната фотография (Лондон); прави от ляво на дясно: : M Buchgeister, B-A Jonsson, A Noel, G Helms, M Ljungberg, F Milano; отпред, от ляво на дясно: : S Tabakov, I-L Lamm, J-Y Giraud.

## БЛАГОДАРНОСТИ

EMITEL изказва най-сърдечна благодарност на ЕС Програмата Леонардо за финансовата подкрепа на проекта, както и на всички колеги които участваха доброволно в преводите на речника и посветиха голяма част от времето си за международното развитие на професията.

Списъкът изрежда всички колеги (подредени съобразно с приключването на преводите), които участваха в този огромен проект (виж също Фиг. 8.19):

**English Terms Collection (Thesaurus) - all EMIT and EMITEL project Consortium members**

### German Translation:

Dr Markus Buchgeister [German Coordinator] (Universitätsklinikum Tübingen); Dr Gunther Helms (Universitätsklinikum Tübingen); Dr Stefan Delorme (DKFZ Heidelberg)

### French Translation:

Dr Alain Noel (Centre Alexis Vautrin, Nancy); Dr Jean-Yves Giraud [French Coordinator] (Hôpital Albert Michallon, Grenoble); Dr Hélène Bouscayrol (Service de radiothérapie, CHR Orléans); Mr Louis Blache (Bioconceil International, Nimes, France)

**Swedish Translation:**

Dr Inger-Lena Lamm (Universitetssjukhuset I Lund) [Swedish Coordinator]; Dr Monica Almqvist (Universitetssjukhuset I Lund); Dr Thomas Jansson (Universitetssjukhuset I Lund); Dr Ronnie Wirestam (Lunds Universitet); Prof. Sven-Erik Strand (Lunds Universitet); Dr Bo-Anders Jonsson (Lunds Universitet); Dr Michael Ljungberg (Lunds Universitet); Prof. Freddy Stahlberg (Lunds Universitet)

**Italian Translation:**

Prof. Franco Milano (Universita degli studi di Firenze)

**Portuguese Translation:**

Dr Ana Pascoal [Portuguese Coordinator], (Universidade Catolica Portuguesa); Prof. Nuno Teixeira and Prof. Nuno Machado (Escola Superior Tec. Saude de Lisboa); Dr Paulo Ferreira (Portuguese Cancer Institute in Lisbon);

**Spanish Translation:**

Dr Ana Paula Millán [Spanish Coordinator] (Técnicas Radiofísicas, S.L. Zaragoza); Dr Alejandro García (Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa. Zaragoza); Dr Ignacio Hernando (Hospital Universitario Río Hortega. Valladolid)

**Polish Translation:**

Prof. Marta Wasilewska-Radwanska [Polish Coordinator], Dr Aleksandra Jung, Dr Katarzyna Matusiak, Dr Zenon Matuszak (all from AGH University of Science and Technology, Faculty of Physics and Applied Computer Science, Department of Medical Physics, Krakow, Poland)

**Thai Translation:**

Prof. Anchali Krisanachinda [Thai Coordinator]; Prof. Sivalee Suriyapee; Mr Tanawat Sontrapornpol; Mr Panya Pasawang; Mrs Chotika Jumpangern; Mr Taweap Sanghangthum; Mr Isra Israngkul Na Ayuthaya; Mr Sornjarod Oonsiri (all from King Chulalongkorn Memorial Hospital, Bangkok, Thailand).

**Hungarian Translation:**

Prof. Paul Zarand [Hungarian Coordinator], Dr Istvan Polgar (Uzsoki Hospital, Radiation Oncology Dept, Budapest), Prof. Geza Safrany; Dr Tamas Porubszky (National Institute for Radiobiology and Radiohygiene, Budapest) Dr Janos Martos (National Inst. of Neurosurgery, Budapest) Dr Tamas Daboczi (Budapest University of Technology and Economics) Dr Jozsef Varga (University of Debrecen, Hungary)

**Lithuanian translation:**

Prof. Diana Adliene [Lithuanian Coordinator], Prof. Arunas Lukosevicius, and Ms Dovile Serenaitė (all from Kaunas University of Technology), Dr Algidas Basevicius (Kaunas University Hospital)

**Estonian translation:**

Prof. Kalju Meigas (Tallinn University of Technology) Dr Kalle Kepler [Estonian Coordinator]; Mrs Sigrid Rootsmaa; Dr Jüri Vedru (University of Tartu, Estonia); MSc Eduard Gershkevitch

**Romanian translation:**

Mrs Daniela Andrei [Romanian Coordinator] (National Commission for Nuclear Activities Control, Bucharest); Mrs Cristina Petroiu, (INFORAD EXPERT SRL, Bucharest); Prof. Aurel Popescu and Prof. Octavian Dului, (University of Bucharest), Dr Raducu Popa, („Alexandru Trestioreanu” Oncological Institute, Bucharest); Prof. Constantin Milu (Institute for Public Health, Bucharest, Romania)

**Turkish translation:**

Prof. Perihan Unak [Turkish Coordinator], Prof. Fatma Yurt Lambrecht, Dr Turgay Karalý, Dr Zumrut Biber Muftuler, Dr Serap Teksoz (all from Institute of Nuclear Sciences, Ege University, Izmir, Turkey)

**Arabic translation:**

Dr Farida Bentayeb [Arabic Coordinator] (University Mohammed V Agdal, Rabat , Morocco); Dr Rachida El Meliani (University Mohammed V Agdal, Rabat ,Morocco); Dr Ibrahim Elyaseery and Dr Nagi Hussein (Garyounis Univ., Libya) ; Dr Salem Sassi (Royal Marsden Hospital, London, UK)

**Greek Translation:**

Dr Stelios Christofides [Greek Coordinator], Dr Prodromos Kaplanis, Mrs Georgiana Kokona, Mr Demetrios Kaolis, Mr Georgios Menikou, Mr Christos Papaefstathiou, Mr Charalambos Yianakkaras, Mrs Dora Charalambous, Ms Demetra Constantinou, Mr Yiannis Gerogiannis, Mr Michalis Heraklides, Mr Andreas Mikelides, Mr Nicos Papadopoulos, (all from Nicosia General Hospital, Cyprus); Dr Spyros Spyrou (Cyprus University of Technology); Mr Christodoulos Christodoulou (Private sector), Cyprus; Mrs Anastasia Sissou (Ministry of Labour and Social Insurance); Mr George Christodoulides (Consultant, Cyprus)

**Latvian Translation:**

Prof. Yuri Dekhtyar [Latvian Coordinator], Dr Aleksei Katashevs, Ms Lada Bumbure, Dr Juris Rauzins, Ms Sandija Plaude, (all from Riga Technical University); Dr Dzintars Emzins, Dr Sergejs Popovs (from Oncological Centre of Latvia), Ms. Marite Chaikovska (Radiation Safety Centre Latvia)

**Czech Translation:**

Dr Ing. Ivana Horakova, [Czech Coordinator] CSc. (SURO, Prague); Ing. Josef Pacholik (SÚRO) Ing. Anna Kindlova (FN Motol Praha); Ing. Simona Trampotova (VFN Praha); Ing. Daniela Kotalova (VFN Praha); Prof. Ing. Václav Husak, CSc. (FN Olomouc); Ing. Jaroslav Ptacek (FN Olomouc);

**Bengal Translation:**

Prof. Golam Abu Zakaria (University of Cologne, Germany); Ms Hasin Azhari (Anupama) [Bengali Coordinator], Mr Md Akhteruzzaman, Mr Safayet Zaman, (all from Gono University, Dhaka)

**Chinese Translation:**

Dr Andy A Zhu [Chinese Coordinator] (David C Pratt Cancer Centre, St Louis Missouri); Prof. Wu Wenkai (Chinese Academy of Medical Sciences); Prof. Bao Shanglian (Beijing Key Lab of Medical Physics and Engineering); Prof. Geng Jianhua (Chinese Academy of Medical Sciences); Prof Yimin Hu (Cancer Institute CAMS Beijing); Prof. Yin Yong (Shandong Hospital Jinan); Prof. Zhang Jutang (Hunan General Hospital, Changsha); Prof. Xu Xiao (Tianjin Medical University); Dr Dai Jianrong (Chinese Academy of Medical Sciences); Mr Dai Liyan (Shanghai Jiaotong University School of Medicine); Mr Dai Xiangkun (PLA General Hospital Beijing); Dr Wang Yunlai (PLA General Hospital Beijing); Mr Fu Guishan (Chinese Academy of Medical Sciences); Mr Geng Hui (Hong Kong Sanatorium and Hospital); Mr Wang Jianhua (Lihuili Hospital, Zhejiang); Mr He Zhengzhong (Hubei Hospital, Wahan); Dr Xu Zhiyong (Fudan University, Shanghai); Mr Zhang Yue (TomoKnife Company Ltd, Beijing).

**Bulgarian Translation:**

Dr Jenia Vassileva [Bulgarian Coordinator] (National Center of Radiobiology and Radiation Protection); Prof. Petar Trindev (Medical Academy, Sofia); Dr Borislav Constantinov (Consultant, Sofia); Prof. Venceslav Todorov (Consultant, Sofia); Mr Anastas Litchev (Consultant, Plovdiv); Prof. Slavik Tabakov (Medical University Plovdiv, BG and King's College London, UK)

**Russian Translation:**

Prof. Valery Kostiliev, [Russian Coordinator] (AMPHR) Dr Nina Liutova (AMPHR); Dr Tatyana Ratner, Dr Boris Narkevitch, Mrs Marina Kislyakova (all from Cancer Research Centre, Moscow)

**Malay Translation:**

Dr David Bradley [Malay Coordinator] (Surrey University), UK; Dr Suhairul Hashim, (University of Technology Malaysia)

**Persian Translation:**

Prof. Azam Niroomand-Rad [Persian Coordinator] (Past President IOMP, USA); Prof. Alireza Binesh, (Payam Nour Univ., Fariman, Iran); Dr Ali Asghar Mowlavi, (Sabzevar Tarbiat Moallem University, Sabzevar, Iran); Prof. Ishmael Parsai (University of Toledo, Ohio, USA); Mr Behrouz Rasuli (Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran); Mr Ali Mahmoud Pashazadeh (Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran).

**Slovenian Translation:**

Prof. Ervin B. Podgorsak (McGill University Canada); Mr Bozidar Casar [Slovenian Coordinator]; Dr Vili Kovac; Mr Damijan Skrk; Ms Petra Tomse; Mr Boris Sekeres; Mr Urban Zdesar, Mr Urban Simoncic (all from Institute of Oncology Ljubljana)

**Japanese Translation:**

Dr Koichi Ogawa [Japanese Coordinator] (Hosei University); Dr Katsuyuki Nishimura (Ibaraki Prefectural University of Health Sciences); Dr Kanae Nishizawa (National Institute of Radiological Sciences); Dr Suoh Sakata (National Institute of Radiological Sciences); Dr Hidetoshi Saitoh (Tokyo Metropolitan University); Dr Keiko Imamura (St. Marianna University)

**Croatian Translation:**

Dr Mario Medvedec [Croatian Coordinator]; Mr Jurica Bibic; Mrs Ana Buinac; Mr Hrvoje Hrsak; Mrs Sandra Kos; Mr Nenad Kovacevic; Prof. Srecko Loncaric (all from University Hospital Centre Zagreb, Croatia); Dr Tomislav Bokulic; Mrs Iva Mrcela (all from University Hospital Sestre Milosrdnice, Zagreb, Croatia); Dr Zeljka Knezevic; Dr Saveta Miljanic (all from Rudjer Boskovic Institute); Prof. Dario Faj (University Hospital Osijek, Croatia); Mr Slaven Jurkovic; Mrs Deni Smilovic Radojic (all from University Hospital Centre Rijeka, Croatia); Prof. Igor Lackovic (Faculty of Electrical Engineering and Computing), Prof. Branko Breyer (Laboratory Breyer, Zagreb, Croatia); Dr Milica Mihaljevic (Institute of Croatian Language and Linguistics, Zagreb, Croatia)

**Finnish Translation:**

Prof. Hannu Eskola, Dr Paivi Laarne (all from Tampere Univ. of Technology, Tampere, Finland)

**Korean Translation:**

Dr Changhoon Choi [Korean Coordinator], Dr Wee-Saing Kang (Seoul National University, Korea), Prof. Tae Suk Suh (Catholic University of Korea, Seoul)

**Dictionary Web Design:**

Dr Magdalena Stoeva and Mr Assen Cvetkov (AM Studio Ltd, Plovdiv, Bulgaria)

**Dictionary Coordinator:**

Dr Vassilka Tabakova (King's College London, UK)

**Overall Project Developer and Main Coordinator:**

Dr Slavik Tabakov (IOMP, King's College London, King's College Hospital, UK)

## 7. Други проекти за електронно обучение по медицинска физика

По времето на нашите проекти EMERALD II (E2) и EMIT, по света възникнаха редица други инициативи, свързани с е-обучение по медицинска физика. Всъщност терминът е-обучение ('e-learning') стана популярен през 1998 г. чрез статията на А Мори в *Connected Planet* (ноември 1997) - "A bright future for distance learning: One Touch/Hughes alliance promotes interactive 'e-learning' service". Приблизително по това време много хора започнаха да употребяват този термин.

През 1998 г., веднага щом EMERALD е-обучението беше готово за разпространение, ние изготвихме европейски проект (успоредно с EMERALD II), който имаше за цел да разработи наш собствен сървър за е-обучение по медицинска физика ("e-Broadcast for education"). Беше предвидено проектът да се ръководи от нашия италиански партньор Ф Милано, а главният подизпълнител да е в Полша (с ръководител М Радванска), където ние възнамерявахме да инсталираме индивидуалния сървър. Това беше футуристичен проект за времето си и за съжаление той не беше приет от ЕС. Ние не можахме да отделим време за промяна на заявката на проекта поради заетостта ни с EMERALD II и EMIT. Все пак получихме отзиви за тази заявка по любопитен начин - когато получавахме наградата Леонардо да Винчи през 2004 г. Тогава един от членовете на журито си спомни за този проект и ни каза, че той е бил „изпреварил времето си“ и затова много малка част от тогавашното жури са вярвали, че проектът е осъществим. По тази причина проектът не получи по-нататъшно развитие.

Един много интересен проект по това време беше електронната енциклопедия *NICER Electronic Encyclopaedia of Medical Imaging* (с главен редактор Холгер Петерсон), чиято електронна публикация започна през юни 1999 г. Първият компакт диск от този комплект (със собствен номер ISBN, изписан върху книжката) включваше освен медицинските термини и около 900 кратки описания по медицинска физика с илюстрации. Компакт диска използваше *Macromedia* софтуер, а изображенията бяха в *PICT* формат (този диск се ползваше от *Windows* и *Apple-Mac* компютри). Тази енциклопедия беше произведена предимно за медицинските специалисти по образна диагностика. Това беше сериозен справочен материал с близо 17,000 статии и 7000 изображения (енциклопедията беше публикувана като серия от компакт дискове). Проектът беше

подкрепен от NICER Institute in Oslo, Nycomed Amersham и Университета на Лунд, Швеция (с които ние работехме заедно по електронно обучение от 1995). До края на 2000г целия комплект дискове беше издаден, но цената му беше изключително висока. Скоро енциклопедията беше прехвърлена на GE Healthcare и сега продължава да съществува под името *Medcyclopaedia* ([www.medcyclopaedia.com](http://www.medcyclopaedia.com)). Използването на този ресурс изисква регистрация.

Най-посещаваният уеб сайт за медицинска физика след 2000 г. беше създаден от проф. Пери Спроулс ([www.sprawls.org](http://www.sprawls.org)). П Спроулс несъмнено е доайен на обучението по медицинска физика в световен мащаб (през 2003 г. той беше награден с първия медал Harold Johns на IOMP за заслуги в обучението и водеща роля в развитието на медицинската физика). Неговите книги по физика на медицинската образна диагностика бяха основен източник на информация още от средата на 1970-те години. Уеб сайтът [www.sprawls.org](http://www.sprawls.org) включва неговите лекции, текстове от книгите му, материали с изображения, видеоматериали и допълнителна информация.

Уеб сайтът [www.sprawls.org](http://www.sprawls.org) използва опростен и ефективен начин за предаване на съдържанието – големи уеб страници с текст и изображения за всяка глава. Тези страници имат общи части напр.: Резюме и ръководство; Мисловна карта (Mind Map); Цели и задачи; Видеоилюстрации; Онлайн модул (фиг.7.1.)

По този начин потребителят е насочван лесно и ефективно по пътя на образователния процес. Употребата на мисловни карти (*Mind Maps*) като начин за запаметяване на материала е уникална за медицинската физика. Този уеб сайт продължава да е един от най-посещаваните в нашата професия.

Уеб сайтовете Sprawls.org и EMERALD се допълваха много добре – единият осигуряваше академичните лекции (образованието), а другият – практическите задачи (т.е. практическото обучение). И двата уеб сайта (които бяха създадени съвсем независимо един от друг) имаха обща основна идея – опростена и ефективна уеб-рамка, чиято главна функция е да предоставя необходимите знания. И двата уеб сайта съзнателно се дистанцираха от модерни, но краткотривни уеб-технологии и поставяха ударението върху съдържанието на обучението. И двата уеб сайта използват собствено програмиране без използване на фирмени шаблони. И двата уеб сайта са организирани и се поддържат от експерти, които ентузиастично подкрепят развитието на медицинската физика. И двата уеб сайта продължават да работят повече от 15 години с няколко хиляди ползватели. Затова беше съвсем естествено да сътрудничим и действително П Спроулс стана един от главните сътрудници на EMITEL Енциклопедията.

**Table of Contents**

**GENERAL MEDICAL IMAGING TOPICS**  
[RADIATION FOR IMAGING](#)  
[RADIOGRAPHY and MAMMOGRAPHY](#)  
[FLUOROSCOPY](#)  
[COMPUTED TOMOGRAPHY](#)  
[ULTRASOUND](#)  
[RADIONUCLIDE IMAGING](#)  
[MAGNETIC RESONANCE IMAGING](#)

**GENERAL MEDICAL IMAGING TOPICS**

Medical Image Characteristics and Quality Factors					
<a href="#">Outline and Guide</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Activities</a>	<a href="#">Visuals (Web Page)</a> <a href="#">Visuals(PowerPoint)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Online Text Book</a>
Blurring, Visibility of Detail, and Resolution					
<a href="#">Outline and Guide</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Activities</a>	<a href="#">Visuals (Web Page)</a> <a href="#">Visuals(PowerPoint)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Online Text Book</a>
Image Noise					
<a href="#">Outline and Guide</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Activities</a>	<a href="#">Visuals (Web Page)</a> <a href="#">Visuals(PowerPoint)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Online Text Book</a>
Digital Image Structure and Characteristics					
<a href="#">Outline</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Learning Objectives</a>	<a href="#">Visuals (Web Page)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Text Reference</a>
Digital Image Distribution and Networks					
<a href="#">Outline</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Problems</a>	<a href="#">Visuals (Web Page)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Text Reference</a>
Digital Image Storage and Archiving					
<a href="#">Outline</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Problems</a>	<a href="#">Visuals (Web Page)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Text Reference</a>
RADIATION FOR IMAGING					
Characteristics of Radiation and Energy used for Imaging					
<a href="#">Outline and Guide</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Activities</a>	<a href="#">Visuals(PowerPoint)</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Online Text Book</a>
Statistics of Radiation Events					
<a href="#">Outline and Guide</a>	<a href="#">Mind Map</a>	<a href="#">Objectives and Activities</a>	<a href="#">Visuals for Discussion</a>	<a href="#">Online Module</a>	<a href="#">Online Text Book</a>

Фиг.7.1. Примерен графичен интерфейс от уеб сайта на П Спроулс

След разпространението на EMERALD през 2001 г. нашите е-материали започнаха да се употребяват и далеч извън Европа. Едно от най-успешните световни разпространения беше извършено чрез Международния колеж по медицинска физика в ICTP, Триест.

ICTP (Международният Център по теоретична физика „Абдус Салам“) е открит през 1964 г. в Триест, Италия. Тази научна институция със световна известност функционира под егидата на UNESCO и IAEA и е подкрепяла и създавала няколко Нобелови лауреати. Първият ICTP колеж по медицинска физика се състоя през 1988 г. – това беше 4-седмична програма с много участници от развиващите се страни. Редовните серии от този колеж започнаха през 1992 г. и продължават периодично (обикновено на всеки две години) с определен брой участници. Досега в ICTP са обучени над 1000 млади медицински физици – главно от развиващите се страни (страни с нисък и среден приход).

Предаването на знания и опит на развиващите се страни е основна цел на Колежа. Всеки участник получава пълен комплект от лекционни материали, включващи *MS Power Point* презентации и лекционни записки. ICTP участвуваше като партньор както в EMERALD, така и в

EMIT проектите. По този начин всички участници в Колежа (от 2002 г. насам) получаваха, допълнително към другите материали и безплатни копия на нашите EMERALD и EMIT е-материали (фиг.7.2). Специално за участниците в Колежа беше направена специфична реорганизация на тези е-материали, така че всички те бяха поставени на един компакт диск (с изображения, свързани с хипервръзка, но без базата данни с изображения). До сега участници от над 80 развиващи се страни са присъствували в Колежа. Те са иницирали десетки дейности по медицинска физика и курсове по специалността в техните страни, използвайки материали от Колежа. По този начин стотици колеги от развиващите се (и други) страни са получили помощ при практическото прилагане на професията. Понастоящем много от възпитаниците на Колежа са водещи специалисти в техните страни, някои са основатели и ръководители на Национални дружества по медицинска физика.

Тук трябва да обележим, че част от нашите материали по EMERALD бяха използвани в колежа ICTP още от 1996 г., когато ние въведохме някои от задачите по диагностична рентгенология в програмата на Колежа. Тези задачи все още се използват в Колежа като компютризирани лабораторни упражнения.

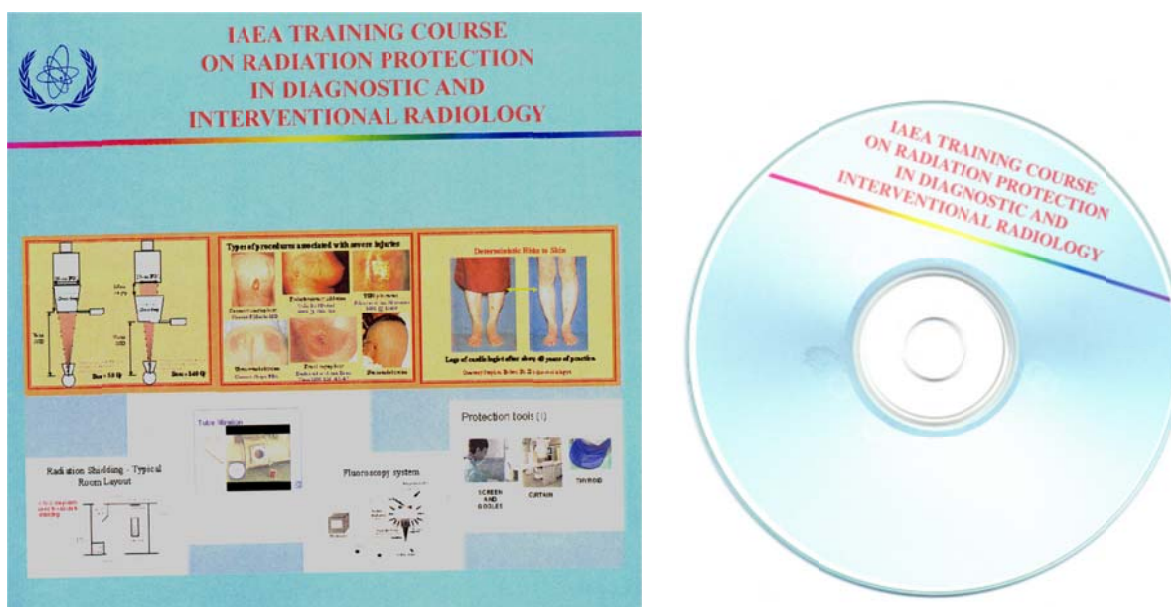


Фиг.7.2 ICTP Колежът по медицинска физика през 2002 г., където всички участници получиха за пръв път пълен комплект от нашите е-материали. Директори: P Sprawls, A Benini, S Tabakov, L Veptocchi. Снимката включва още 12 бъдещи президенти на национални дружества по медицинска физика и ръководни членове на регионални организации по медицинска физика.

От 2004 г. насам Sprawls.org предоставя редица от лекциите на Колежа по Интернет (он-лайн). По този начин както комплекта материали от Sprawls.org, така и от EMERALD бяха раздадени на участниците като е-материали.

Дейността на Колежа беше от много голямо значение и за изпитването на редица практически задачи (на всеки Колеж студентите/потребителите попълваха въпросник за оценка на материалите). Още по-важен беше фактът, че някои от участниците в колежа подкрепиха и работата по речника по медицинска физика. Преводачите на няколко от езиците бяха участници в колежа – тези на бенгалски, ирански, арабски, тайландски и турски. Редица от преводите в речника бяха тествани от участници в Колежа.

Към края на 2002 г. се появи и друг комплект компакт дискове с материали за обучение, издадени от IAEA. Както и EMERALD по-рано, тези три компакт диска (фокусирани върху радиационната защита) покриваха 3 главни области на медицинската физика – диагностична рентгенология, нуклеарна медицина и лъчелечение. Тези дискове включваха готови лекционни материали като *Power Point* презентации. Тези три компакт диска бяха разпространявани безплатно и бяха от голяма полза за колегите. Някои от презентациите използваха изображения от базата данни на EMERALD (фиг.7.3.). Улесеното включване на изображения в цифровите материали за обучение беше вече почти стандартно за медицинската физика. Тези полезни материали включваха още наръчник за преподаватели и тестове (въпроси с множествени отговори).



Фиг.7.3. Компакт дискът на IAEA с *Power Point* презентации – обложка и компакт диск (раздел за Диагностична Рентгенология, 2002 г.)

Използването на EMERALD материалите извън границите на Европа започна през април 1999 г. в Кампинас, Бразилия. Ние използвахме нашите материали за двудневен семинар по качествен контрол за компютърна томография (ръководен от С Табаков и местен координатор Р Кортел). Този семинар беше последван от пленарна лекция и демонстрация на материала по рентгенология на 29-ия Конгрес на Бразилското дружество по рентгенология в Сао Паоло. Участниците подкрепиха убедително нашите материали за е-обучение и скоро изпратиха и тяхни изображения за включване в EMERALD. Колеги от други страни по аналогичен начин се включиха в проекта, изпращайки нови изображения. През 2000 г. демонстрирахме EMERALD в Малайзия по подобен начин – както като материал за подпомагане на дейностите по качествен контрол в диагностичната рентгенология, така и като учебен материал за изграждане на практически програми за обучение. (ръководител беше С Табаков, а местният координатор – С Саликин). Друг проект в Малайзия по това време, който целеше да разработи нов магистърски курс в страната се ръководеше от А Таджудин и С Табаков.

По подобен начин нашите е-материали бяха използвани в Армения (2001, 2002, курсове ръководени от С Табаков и А Личев). Там нашите материали бяха използвани за изграждане на Национален Център за Качествен Контрол в Ереван – проект на IAEA с местни координатори К Степанян и С Хованесян, които формираха група на медицинските физици в страната (Фиг. 7.4)

Приложението на EMERALD в Тайланд беше също много успешно (през 2002 и 2003 г., ръководено от С Табаков, с местен координатор А Крисаначинда) – фиг.7.5. Там електронните материали бяха използвани както за обучение, така и за подпомагане на създаването на нов магистърски курс в Чулалонгкорн Университета в Банкок и в Университета Чианг Май (където отново бяха използвани лекциите от проекта EPM). Проектът положи началото на редица дейности в областта и беше представен на Тайланския Национален Конгрес по Рентгенология през 2002 г. Тази активност беше също и част от проект на IAEA и нейната координаторка д-р А Крисаначинда ръководеше редица дейности в областта по създаването на нови дружества и укрепването на съществуващите. Понастоящем А Крисаначинда е президент на SEAFOMP и ръководен кадър в IOMP. Тя заедно с П Суанпрадит участва в по-късния е-образователен проект на IAEA. В момента нашият колега Ф Милано участва в образователния процес в Банкок.



Фиг. 7.4. Работна среща с използване на EMERALD по качествен контрол в диагностичната рентгенология. Ереван, Армения, 2002 г.



Фиг.7.5. Работна среща с използване на EMERALD по качествен контрол в диагностичната рентгенология. Бангкок, Тайланд, 2002 г.

Материалите на EMERALD бяха използвани по подобен начин в други проекти на IAEA напр. в Македония (2003 г.) и Беларус (2004 г.). Проектът в Беларус беше ръководен от нашия колега А Личев от Центъра по медицинска физика в Пловдив, България. Местните координатори бяха В Беляковски и М Йермалитски. Проектът в Македония беше подпомогнат от колегите в Пловдив (проекта ЕРМ), а местният координатор беше Р Стаменов.

EMERALD имаше и важна роля в големия Европейски проект в България (София, 2003 г.), свързан с радиационна защита и качествен контрол в диагностичната рентгенология. Местните координатори към този проект бяха Ж Василева, Б Константинов и В Тодоров. Проектът включваше редица национални кръжоци, някои водени от А Бенини и С Табаков. Тези дейности се свързваха и с друг голям проект в България (туининг проект с Германия, 2003-2004 г.) Този проект включваше основните агенции по радиационна защита в България и подготви адаптацията на националното законодателство към изискванията на директивата EURATOM. Проектът разработи допълнително и специфични конспекти за обучение по радиационна защита за страната (това беше извършено на няколко нива: за медицински физици; за радиолози; за рентгенови лаборанти и за други специалисти, прилагачи радиация в медицината).

Всички тези проекти получиха пълни комплекти от материалите EMERALD. Подобни проекти бяха направени в Чехия (2003-2005 г., С Табаков), при които колегите И Хоракова, Л Джудас и С Траптова посетиха Кралския Колеж, Лондон за дискусии по развитието на програмите за обучение и по дейностите за качествен контрол в диагностичната рентгенология. По това време подобни дейности за Бразилия се извършваха в нашата катедра от К Люис и С Кудлулович - Ренха.

През 2003 г. издателството Springer публикува една много полезна книга – “*The Internet for Radiology Practice*” („Интернет в рентгенологичната практика“), A Mehta (ISBN 0-387-95172-5). Книгата беше посветена на телерентгенологията и включваше подробен списък на уеб сайтове с материали за е-обучение, свързани с рентгенологията, но също така намиращи приложение в медицинската физика.

е-Обучението намираше все по-нарастващо приложение в медицинската физика и инженерство и това даде платформа за започване на редица нови проекти и дейности. Това беше напълно естествено, тъй като освен специфичните професионални знания, нашите колеги притежаваха изключително добри компютърни и софтуерни умения. Тези проекти можеха да бъдат групирани в три главни направления на развитието на е-обучението.

#### 1. Развитие на модули за е-обучение

Това бяха проекти като *EMERALD*, *EMIT* и *Sprawls.org*; други примери за такива курсове бяха проектите *Demystifying Biomedical Signals* (образователен проект за обработка на сигнали, ръководен от Университета в Саутхемптън от Р Алън, А Де Стефано, Д Симпсън и М Лутман); *A web-based course on Medical Physics for School Teachers* (е-курс по медицинска физика за учители, ръководен от Университета в Лунд от Б-А Джонсън) и др.

Обща характеристика на такива проекти е, че те са много информативни (с много изображения и диаграми) и са лесни за обновяване. От друга страна тези модули изискват изобретателност в развитието и организацията на материалите за обучение, тъй като много често нямат аналогични примери, които да следват. Много характерна черта на тези модули е допълнителната възможност за разпечатване на материалите на хартия – т.е. те са изключително подходящи за хибридно обучение (класическо съчетано с е-обучение). Обикновено такива модули имат дълъг живот (в зависимост от използваните софтуерни средства).

Вариант на този тип проекти е Виртуалната библиотека на Американската асоциация на физиците в медицината (AAPM), създадена към 2006 г. Това е изключително добро средство за обучение, изградено от видео презентации на много публични лекции по време на срещите на

AAPM. Уеб сайтът е със свободен достъп за медицински физици от развиващите се страни (<http://www.aapm.org/education/VL>)

## 2. Развитие на компютърни симулации за електронно обучение

Това са проекти, симулиращи функционирането на медицинската апаратура (такава симулация беше нашият Гайгер-Мюлеров брояч). Няколко много полезни симулации бяха разработени в Университета в Патра, Гърция (за обработка на медицински изображения включително симулатор за рентгенова апаратура - проект, ръководен от Н Паликаракис); Университета в Калиари, Италия (симулатор за рентгенова апаратура – проект, ръководен от В Фанти) и др.

Общата черта на тези проекти беше, че са много ефективни средства за обучение, но са трудни за разработка. Най-същественото е, че те са зависими от софтуера и обикновено имат кратък живот (всички симулации, изброени по-горе спряха да функционират няколко години след създаването си). Някои други симулации (напр. в областта на лъчелечението като проектът *Prism*, ръководен от Б Хартман и Дж Майер и използван в Университета на Кентърбъри, Нова Зеландия) имат по-дълъг живот, но все пак употребата на специфичен софтуер прави тяхното практическо приложение по-трудно (особено в развиващите се страни).

На практика компютърни симулации в медицинската физика съществуваха от началото на 1990-те години. Тук имаме предвид конкретно симулация за реконструкция чрез обратно проектиране на изображения на флопи-диск, изготвена от колега от Индия и разпространявана чрез IAEA. В първите години на 1990-те, и по-късно в първото десетилетие на 2000-те години бяха създадени редица добри симулации в областта на изображенията и лъчелечението. Тази тенденция обаче загуби сила през второто десетилетие на 2000-те, тъй като голям брой симулации спряха да функционират с въвеждането на новите 64-битови операционни системи за компютри, при което голяма част от колективите се отказаха да работят в тази насока.

## 3. Развитие на цялостни структурирани програми за обучение

Този подход е може би най-трудният и поради това се използва рядко. Такава програма беше разработена в Центъра по Медицинска Физика в Пловдив, България, но тя не можеше да се

поддържа за повече от няколко години. Друг такъв проект беше KISS в Университета в Грац, Австрия (ръководен от Х Хютен).

Повечето образователни програми днес използват опростен вариант на горния – със стандартни платформи за е-обучение (като *Moodle*, *Web CT*, *Blackboard* и др.). Това на практика са програми, управляващи разпространението на материала и оценката на студентите. Платформите обикновено подпомагат процеса на обучение чрез улесняване на достъпа до лекционните записки, а също и чрез организиране на процесите за оценка и обратна връзка. Затова много магистърски курсове днес използват такива платформи.

Една от първите магистърски програми по медицинска физика, която предоставяше е-обучение заедно с дистанционно обучение беше в Университета в Малайзия (тази дейност беше ръководена от К Х Нг и подкрепена от ААРМ и Фондация Спроулс).

Увеличеното използване на е-обучение в медицинската физика доведе до поканата от Редакционния съвет на *Journal of Medical Engineering and Physics* през 2004 г. да организира специален брой, посветен на въпросите на е-обучението. Главният редактор (Р Алън) подкрепяше идеята. Специалното издание по е-обучение в медицинската физика беше публикувано през 2005 г. (том 27, бр.7, септ. 2005 г., гост-редактор С Табаков). Това издание скоро привлече значителен интерес и някои от статиите бяха между най-често сваляните от списанието. Този голям професионален интерес към е-обучението беше многообещаващ за професията. Така през 2008 г. друго списание - *Biomedical Imaging and Intervention*, издаде специален брой за е-обучение (с гост-редактор Куан Нг).

Един много полезен уеб сайт беше създаден от IAEA през септември 2006 г. – Радиационна защита за пациенти - RPOP ([rpop.iaea.org](http://rpop.iaea.org)). Това беше огромен проект, ръководен от IAEA (иницииран и координиран от М Рехани). Този проект представляваше комбинация от модулна, структурирана програма и информационен блок (фиг. 7.6).

Този уеб сайт със свободен достъп е насочен към широка аудитория – медицински физици, рентгенолози, рентгенови лаборанти и различни други медицински специалисти, работещи с радиация, а освен това и към пациенти. Уеб сайтът предоставя възможност за свободно сваляне на материалите за обучение във вид на *Power Point* презентации и постери по радиационна защита. Това беше един от първите професионални уебсайтове, даващи възможност за сваляне

на големи файлове с *Power Point* презентации и други материали. Скоро този уеб сайт се изкачи на върха на списъците за „радиационна защита“ на всички Интернет-търсачки. Това беше полезно за много пациенти, които бяха подложени на радиационни процедури в медицината и понастоящем това е един от най-често посещаваните уеб сайтове в професията със стотици хиляди посещения на година (прибл. 286,000 през 2012 г.).

Този голям уеб сайт се поддържа от колектив на IAEA и се обновява периодично. Повечето от материалите са преведени на испански и руски. Този уебсайт се използва също и като портал за различни други проекти на IAEA по радиационна защита – напр. SAFRON (интегриран регистър за доброволно докладване на инциденти в радиационната онкология и потенциални аварии).

IAEA публикува и други отлични ресурси и ръководства за образование и практическо обучение (някои от тях са изброени в гл.10). Това е естествено, тъй като IAEA е най-големият организатор на обучение по медицинска физика в развиващите се страни. Отчитайки този принос, IOMP награди двама служители на IAEA с медала Harold Johns за високи постижения в областта на обучението и международен принос в образованието по медицинска физика - М Рехани (2009 г.) и А Мегзифене (2012 г.).

The image shows two parts: the RPOP website interface and a presentation slide. The website screenshot includes the IAEA logo, navigation tabs (Home, Information for, Additional Resources, Special Groups, Member Area), a search bar, and a main banner titled "Be Informed About the Safe Use of Ionizing Radiation in Medicine". Below the banner are sections for "Latest Literature", "Did You Know That...", "Latest News", and "Upcoming Events". The presentation slide on the right is titled "Talking about Radiation Dose" and shows slide number "L 2".

Фиг.7.6. Входната страница на уеб сайта RPOP на IAEA и първия слайд от презентацията на Power Point

До този момент е-обучението вече беше станало много популярен обект за обсъждане и приложение във всички университети и професии. Значителен принос за развитието на този процес в нашата област имаха и колегите ни – биомедицински инженери. Един от най-оживените центрове на това развитие беше във Финландия, в Технологичния университет в Тампере, ръководен от Дж Малмивуо. Един от тези проекти EVICAB ([www.evicab.eu](http://www.evicab.eu)) разви нови полета в областта, включвайки прехвърляне на е-материали на мобилни телефони и подобни устройства. EVICAB (2006-2007) включва много модули за Магистърско образование по биомедицинско инженерство (включващи също видео и специфични диаграми). Много добър обзор на тези дейности може да се намери в Докторската теза “Impact of Modern Educational Technologies on Learning Outcomes – Application for e-learning in Biomedical Engineering”, A Kybartaitė, 2010. Друг важен Европейски проект за биомедицински инженери е BIOMEDEA ([www.biomedea.org](http://www.biomedea.org)), ръководен от Й Нагел (от Университета на Щутгарт, Германия). Този проект започна преди EVICAB и разработи критерии и ръководства за хармонизиране на образованието по биомедицинско инженерство в Европа, както и за акредитация на същото. Ние бяхме поканени в двата проекта, но поради интензивната работа по EMITEL Речника и Енциклопедията не можахме да се отзовем на поканите.

Подробните отзиви, които събрахме през годините от различните създатели и ползватели на материали и програми за е-обучение могат да се обобщят в няколко точки:

1. Голяма част от колегите прилагат е-обучението наред с класическо (присъствено) обучение - както за университетско образование, така и за професионално обучение. Очевидно хибридно (или смесеното) обучение обединява положителните елементи на двата педагогически подхода и се очаква това да бъде предпочитаният метод в бъдеще.
2. Материалите за е-обучение трябва да бъдат подкрепени със солидна структура на използваните знания. Често студентите ги използват самостоятелно (без академична подкрепа) и логическата структура ще е тяхната единствена насока в областта на новото знание.
3. По време на развитието на материалите за е-обучение, платформата, използвана за организиране на материалите е много важна. Ако подборът на авторския софтуер е неподходящ, това може да доведе до драматично скъсяване на живота на материала за е-обучение.

Понастоящем уеб сайтовете с опростена структура предоставят най-гъвкавите средства за целта.

4. Развитието на материалите за е-обучение е много трудно и изисква много ресурси. Създаването на такива материали и програми изисква колективи от професионални експерти, софтуерни специалисти и специалисти по образователни технологии и педагогика.

## 8. Проектът EMITEL – е-Енциклопедия по медицинска физика

### Проектът EMITEL – Структуриране на енциклопедията по медицинска физика

Както беше описано в предишните глави, идеята за речник по медицинска физика възникна през 1998 г. и още оттогава беше очевидно, че тя ще прерастне в Енциклопедия - много голям и сложен проект. Ние разделихме тази дейност на две подзадачи – Тезаурус и Речник (развити в проекта EMIT) и Енциклопедия – което беше основната част от проекта EMITEL. Началото на първата задача беше през 2001 г., а през 2003 г. тя беше завършена с издаването на тезаурус и речник по медицинска физика (първоначално на 5 езика). Следващата задача беше да се обясни всеки термин от тезауруса чрез кратка статия, като по този начин се създаде е-Енциклопедия за медицинска физика.

Проектът EMITEL (European Medical Imaging Technology e-Encyclopaedia for Lifelong Learning) беше планиран веднага след края на проекта EMIT. Така новият проект беше представен пред Агенцията Леонардо във Великобритания в средата на 2005 г. и въз основа на техните бележки, беше подготвен като окончателна заявка през 2006 г. Скоро проектът беше одобрен без добавки и поправки – през юни 2006 г. Началото на проекта беше обявено официално на Световния конгрес по медицинска физика и биомедицинско инженерство в Сеул, Корея (август 2006 г.) и наскоро след това редица колеги на ръководни позиции в професията изразиха желание да се присъединят към колектива ни от страна на IOMP. На този Световен Конгрес IOMP награди С Табаков с медала си Harold Johns за Изключителни приноси в обучението по медицинска физика и ръководна роля в Международното образование

Целта на пилотния проект EMITEL беше да създаде оригинално средство за е-обучение, което да се използва за следдипломна квалификация на широк кръг специалисти по медицинска физика и апаратура за медицински изображения. Беше предвидено това средство да се свърже към нашите съществуващи EMERALD и EMIT материали и да включва (допълнително към медицинската образна диагностика) още радиационна защита и болнична безопасност, както и лъчелечение, образувайки по този начин уникална база данни (или по-скоро уеб-портал) за тези професионалисти, които искат да добият специфични умения и познания/компетенции, както и за онези, които искат да си опреснят знанията и да узнаят за новите достижения в медицинската физика. Освен това се планиваше EMITEL да се свърже със съществуващия ни електронен

речник в Интернет (който по това време вече включваше 7 езика) и да удвои броя на езиците в речника.

EMITEL беше създаден от голяма група професионалисти. Очакваше се, че други специалисти също ще се възползват от резултатите от проекта (освен тези по медицинска физика). EMITEL беше заплануван така, че да отрази не само най-новите постижения в областта, но също и класическата медицинска технология, както и въпросите, свързани с радиационната защита. Предвиждаше се продуктът да бъде изграден и достъпен чрез интернет, така че да позволява бързи и лесни обновявания, което е жизнено важно за динамичното развитие на професията. Бяха предвидени и дейности за оценка на е-Енциклопедията (включваща изграждане на система за рецензиране и Международна Конференция).

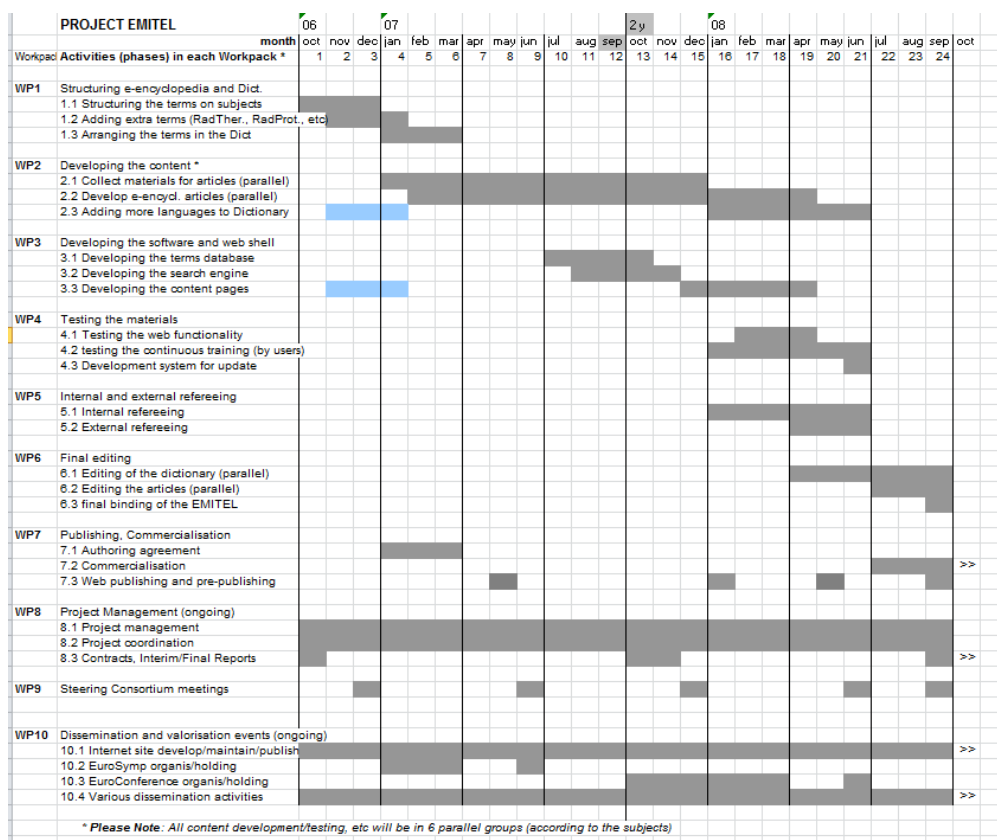
Консорциумът на проекта включваше следните партньори: Кралски колеж, Лондон – Медицински и Стоматологичен факултет; Университетската болница към Кралския Колеж (Кралски Тръст по Здравеопазване); Университета в Лунд, Швеция; Университетска болница, Лунд; Флорентинския Университет, Италия; AM Студио, Пловдив, България; Международна Организация по Медицинска Физика (IOMP). Това беше първият европейски проект за IOMP, който проправи пътя за участието на Организацията в бъдещи европейски проекти. По-късно към проекта се присъедини и Международният Център по Теоретична Физика (ICTP), Триест, Италия. По този начин проектът включи много от партньорите в предишните проекти EMERALD и EMIT. Това беше напълно естествено, тъй като EMITEL използваше много от изображенията, създадени при предишните два проекта, а също и тезауруса и речника, разработени при проекта EMIT.

EMITEL беше одобрен като двугодишен европейски проект по програмата Леонардо, но на практика имаше продължения и беше завършен за около 3 години със значително повече резултати от първоначално заплануваните – фиг.8.1.

Според първоначалния ни план основните фази на EMITEL (работните пакети) бяха:

- Структуриране на е-Енциклопедията и речника
- Развитие на съдържанието на е-Енциклопедията
- Превод на основните термини в множество езици
- Разработване на софтуера и уеб-интерфейса
- Външно и вътрешно рецензиране

- Изпитание на резултатите
- Редактиране на статиите в е-Енциклопедията
- Дейности по разпространение (напр. международна конференция)
- Публикуване и пазарна реализация



Фиг.8.1 Начална графика на активностите и разписание на проекта EMITEL (съгласно работните пакети WP1-WP10)

Една от специфичните характеристики на проекта е, че беше необходимо 7-те работни групи да работят успоредно. Това беше единственият начин да се извърши огромната работа, която предстоеше. Седемте работни групи бяха съставени според вътрешното разделение на професията по медицинска физика по теми/специализации както следва:

- Физика на диагностичната рентгенология – DR
- Физика на изображенията от магнитен резонанс - MR
- Физика на нуклеарната медицина - NM
- Физика на лъчелечението – RT
- Радиационна защита в медицината – RP
- Физика на ултразвуковите изображения – US

- Общи понятия - GEN

Седмата група – Общи понятия, включваше области от медицината, материалознанието, физиката и др., свързани с медицинската физика. Допълнително беше създадена работна група за развитие на уеб сайта, чиято задача беше изграждане и поддръжка на комплексния уеб сайт на е-Енциклопедията. Друга относително самостоятелна група от дейности (с много под-групи) беше превода на тезауруса по медицинска физика на различни езици – това беше тази част от проекта, свързана с речника. На практика още преди официалното начало на проекта ние бяхме организирали преводите на полски, тайландски, унгарски и литовски (това беше в допълнение на вече завършените преводи по проекта ЕМИТ на френски, немски, италиански, шведски, испански и португалски, наред с английския тезаурус). По този начин термините бяха преведени вече на 11 езика и бяха готови за включване в уеб сайта на новата Енциклопедия.

ЕМИТЕЛ беше действително огромен проект – не само най-големият в професията, но и с много сложна координация. От самото начало беше очевидно, че проектът ще се нуждае от продължаване на първоначално одобрения срок от 24 месеца, а също и че ще има втора (и евентуално и трета) фаза извън рамките на Европейския проект. Включването на IOMP в този проект беше много съществено, тъй като проектът се нуждаеше от експерти от всички части на света, а също и защото IOMP можеше да осигури необходимите бъдещи надграждания на Енциклопедията и Речника.

Веднага след одобряването на проекта, ние закупихме лаптоп с високи характеристики и интерактивен екран (Fujitsu-Siemens, по това време цената му беше около 3000 британски лири); както и интерактивна „бяла дъска“ (77-инча Promethean, по това време на цена около 1500 британски лири). Тези съоръжения, заедно с графичните таблети и подходящ софтуер бяха необходими за подготовката на множеството диаграми в бъдещата Енциклопедия. И двете електронни съоръжения се оказаха много полезни в нашия образователен процес (особено за е-обучението и изучаването на софтуер).

Първата среща на Консорциума се състоя в Кралския Колеж, Лондон (10-11 септември 2006 г.); нейната главна цел беше съгласуване на плана за проекта, разписанието по време и разпределението на задачите (в седемте паралелни работни групи). На срещата също бяха определени и IOMP експертите от различни страни, които щяха да се присъединят към проекта.

Допълнително беше съгласувано, че всеки който напише 5 до 10 статии (в зависимост от големината), ще бъде упоменат с авторски принос към е-Енциклопедията.

На срещата беше съгласувано, че след края на европейското финансиране на проекта (чийто краен резултат беше разработване на он-лайн е-Енциклопедия), щеше да се осъществи контакт със CRC Press, Taylor & Francis Group, за да бъде уредено отпечатването на материалите (като втора фаза на проекта). Бюджетът на проекта също беше съгласуван и поради извънредно сложната задача беше назначен асистент на Ръководителя на проекта С Табаков на непълно работно време. През първата година на проекта EMITEL това беше Дж Чик, а от 2008 г. – В Табакова (която работеше като доброволен сътрудник по проекта още от самото начало). Колегите от голямата шведска група назначиха М Петерсон, който имаше за задача да координира вътрешно написването на статиите в Лунд.

EMITEL Енциклопедията беше изградена върху съществуващия тезаурус по медицинска физика, но се очакваше той да се обновява периодично с добавка на нови термини по време на работата по проекта. Така тезаурусът се използваше като индекс за Енциклопедията – фиг.8.2. Той беше съставен в седем части (според областите на професията, които бяха разпределени между седем работни групи).

Важна част от срещата заемаше дискусията по структурата на уеб базата данни и уеб сайта, на който щеше да се помести е-Енциклопедията. Концепцията за този уеб сайт беше предложена от С Табаков и AM Студио (М Стоева и А Цветков), а Консорциумът съгласува основната структура и функционалността му. Беше планирано уеб сайтът да бъде с опростена и гъвкава структура, позволяваща лесно използване и обновяване. Беше съгласувано и уеб сайтът да се изгради по наш собствен дизайн, без използване на външни шаблони, които биха го направили зависим от бъдещите софтуерни подновявания, предприемани от собственика на шаблоните. Ние вече знаехме как постоянната „модернизация“ и софтуерни фирмени надграждания могат да съкратят живота на продукта. Нашата цел беше да създадем уеб сайт, който да предоставя ефективно информацията на нашите колеги. Най-важната част на уеб сайта (съдържанието на Енциклопедията) беше запланувано да е дълготрайно и да позволява лесни надграждания в бъдеще. И наистина, уеб сайтът, създаден от AM студио (използващ технологията .NET), служи вече 10 години на професията безпроблемно (непрекъсната работа с около 1000-2000 ползватели на седмица от различни страни). Дизайнът и структурата на системата за управление на съдържанието (CMS) на уеб сайта бяха също съгласувани на тази среща (и впоследствие разработени от AM Студио).

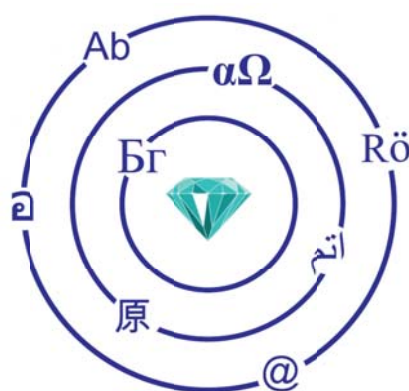
На тази среща името на домейна на проекта беше одобрено като [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu) („emitel“ вече беше заето), а уеб сайтът беше поставен на сървъра на известната интернет-фирма 1&1.

Друг важен резултат от срещата беше съгласуването на образца за писане на статии, както и на системата за наименоване на папките и файловете, която щеше да се използва в базата данни. Всички тези елементи на проекта EMITEL ще бъдат описани подробно в гл.9 на книгата.

Накрая срещата одобри и логото на проекта (фиг.8.3.), както и датите на бъдещите срещи по групи и срещите за координация.



Фиг.8.2 С Табаков и В Табакова пред Индекса на е-Енциклопедията, използван за координация по работата върху проекта



Фиг.8.3 Лого на EMITEL, символизиращо международния характер на проекта, дизайн – основно от М Стоева

### Проектът EMITEL– Работна мрежа и развитие на съдържанието

Работата по изграждането на Енциклопедията започна веднага след първата среща на Консорциума. Съгласуваните участници от IOMP бяха поканени официално да се присъединят към съответните работни групи и повечето от тях приеха поканата веднага. По това време започна и разпространение на информацията за проекта. П Смит, който беше представителят на IOMP в EMITEL, включи информация за проекта в бюлетина на IOMP за Световния Конгрес в Сеул (WC2006), и впоследствие редовно уведомяваше Изпълнителния комитет на IOMP, както и всички национални дружества - членки на организацията. Това се извършваше предимно чрез публикации на бюлетина на IOMP - Medical Physics World, чиито редактори оттогава бяха И Парсай, Д Фрай и В Тсапаки.

Само след около месец ние вече бяхме получили в Координационния офис около 100 нови статии за енциклопедията. Дж Чик създаде MS Access база данни, с която можехме да следим етапите на работата, авторите и друга необходима информация. Тази база данни беше обновявана неколкократно, но през целия проект беше използвана като главна база данни за координация на проекта.

По същото време започнаха преговори с групите за превод на естонски, чехски, български, руски, турски, арабски и ирански. Добавянето на тези нови езици към съществуващите щеше да увеличи броя на езиците в речника до 18 (което беше значително повече от предвидените в заявката на проекта 14 езика). Това необходимо разширяване на проекта беше причина да изпратим заявка до ЕК за удължаване на проекта.

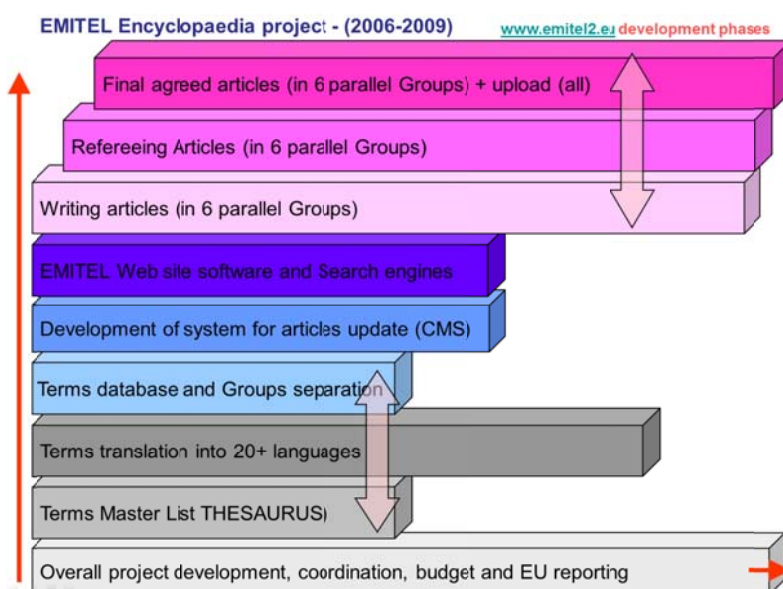
Втората среща на Консорциума се състоя в Университета в Лунд, Швеция (11-12 май, 2007 г.) На тази среща (наречена “Euro Seminar EMITEL”) участваха колеги от различни страни-членки на ЮМР, вкл. и САЩ. Докладвано беше, че в периода октомври 2006 – май 2007 г. са завършени следните задачи:

- създаване и въвеждане в експлоатация на нов уеб сайт и нов уеб-речник
- оформяне на вътрешните договори по проекта
- добавка на нови 4 езика към речника (естонски, румънски, турски и арабски)
- създаване, пълни изпитания и въвеждане в експлоатация на нова система за организиране на съдържанието на уеб сайта (CMS система)
- написване на повече от 250 статии
- създаване на Наръчник за автори и Ръководство за системата за организация на съдържанието (CMS)
- начало на преговори с научното издателство CRC Press
- осигурена поддръжка от страна на ЮМР и включване на нови членове в колектива
- завършване на работния пакет за структуриране на е-Енциклопедията и Речника
- достигане 3000 посещения на уеб сайта (само за Речника и информацията по проекта)

Консорциумът съгласува основни етапи за завършване на статиите в Енциклопедията. Беше запланувано също така да се направи заявка до ЕК за по-голямо продължение на проекта, въз основа на повишените очаквани резултати (готовите преводи в речника към този момент бяха на

15 езика); това време щеше да се оползотвори също и в подготовката на повече статии. Консорциумът съгласува и рецензирането на готовите статии да започне успоредно със създаването на нови такива. Само по този начин огромната задача, която ни предстоеше, можеше да бъде завършена в срок. Всяка работна група избра свой вътрешен координатор, редактор и отговорник по качване на информацията/статии в CMS. Така готовите статии преминаваха през вътрешна редакция преди качването им на уеб сайта. Същевременно Консорциумът съгласува и поканите за външни рецензенти, които имаха задача да проверяват вече качените статии. По това време главната енциклопедична част на уеб сайта беше достъпна само за вътрешна употреба, така че рецензирането и редактирането можеха да се извършват он-лайн.

Тези активности (фиг.8.4) осигуриха много добро ниво на оценка на статиите, но това удвои координационната работа в следващите месеци, тъй като всяка група извършваше по два вида дейности – написването на статиите и тяхното рецензиране (което изискваше две качвания – на първоначалната статия и на завършената и редактирана такава). За улеснение на работата на отделните етапи ние създадохме и специална нова система за наименоване на файловете. Използването на тази система продължи до края на проекта (нейното описание е в следващата гл.9).



Фиг.8.4 Схема на дейностите и разписание на проекта EMITEL

Втората среща на Консорциума в Лунд (фиг.8.5) включваше и отделни срещи по групи, където всички участници можеха да дискутират специфични вътрешни проблеми. Групите отбелязаха, че доброто обяснение на статиите ще допринесе за високото качеството на целия проект. Беше решено в бъдеще към всяка група да се включат и студенти, които да оценяват яснотата на обясненията.



Фиг. 8.6. Среща на Консорциума на EMITEL, Лунд, 2007 г. (част от участниците): От ляво на дясно отпред: P Smith, E Nordh, G Clarke, A Benini, J Chick, S Keevil, S Tabakov, F Stahlberg; среден ред: G Boyle, A Cvetkov, M Stoeva, F Milano, B-A Jonsson, R Wirestam, D Goss; отзад: : P Sprawls, M Peterson, M Ljungberg, M Radwanska, J Thurston, A Simmons, S-E Strand

Веднага след края на тази среща изпратихме до ЕК документи с обосновка за продължение на проекта с 4 месеца. Последва мониторинг от страна на ЕК за развитието на проекта в Кралския Колеж Лондон и скоро след това исканото продължение беше одобрено.

Също в този период бяха почти завършени преводите на тезауруса по медицинска физика на чехски, ирански и български и беше уговорено да се направят преводи още на гръцки, хърватски, малайски, руски и финландски. Употребата на е-Речника нарастваше и ползвателите бяха около 1500 на месец.

По това време основната дейност по проекта – създаването на статиите в енциклопедията, се извършваше паралелно с тяхното рецензиране. Всички външни рецензенти по-късно бяха включени като участници в проекта. Международната Организация по медицинска физика IOMP включи дискусии по проекта във всичките си работни срещи и прие материалите по проекта като

един от основните информационни източници в професията. Това съответствуваше на решението на Консорциума, в бъдеще обновяването на речника и Енциклопедията да се възложи на IOMP, като по този начин се подкрепя развитието на професията в световен мащаб.

Също по това време започна и бързото разпространение на социалните мрежи в Интернет (напр. *Facebook*). Тези мрежи биха били добър носител за разпространение на проекта, особено сред младите колеги, но ние имахме изключително силна подкрепа от съществуващата професионална мрежа на IOMP и впоследствие отчетохме, че достигаме до всички колеги без да се налага използване на социалните мрежи по Интернет.

Третата среща на Консорциума се състоя във Флорентинския Университет, Италия (10-11 ноември 2007г.) – фиг. 8.6. Основната тема на тази среща беше отново създаването и рецензирането на енциклопедичните статии ( по това време бяха завършени около 40% от първоначалните статии). Беше съгласувано да се включат нови статии и тезаурусът да се разшири с нови методи и апаратура по медицинска физика. Тези нови термини бяха включени в базата данни с нови идентификационни номера и след срещата бяха изпратени на групите преводачи за обновяване на е-Речника. Същевременно някои от термините бяха изключени или бяха обяснени чрез хипервръзки към други термини.

Горните дискусии за разширение и модификации на базата данни изискваха включването на допълнителна система за търсене в уеб сайта на EMITEL – тя беше на английски, търсеща вътре в текста на статиите (другата търсеща система, която беше многоезична, за Речника, вече съществуваше). Беше решено това да се направи в началото на 2008 г. като част от подготовката на уеб сайта за частично пускане в експлоатация по време на голямата Международна Конференция за EMITEL (планувана да се състои в ICTP, Триест, Италия през октомври 2008 г.)

Партньорите в Консорциума подписаха и 5-годишно споразумение за издаване на материалите, което целеше създаване на работна мрежа, която ще обнови Енциклопедията и по-късно ще прехвърли тази дейност на друга институция (IOMP според споразумението). На срещата също беше разширен списъка на рецензентите и бяха включени, както и по-рано, дискусии на работните групи по статиите в тяхната съответна област.



Фиг. 8.6 Среца на Консорциума на EMITEL Consortium meeting, Florence, 2007 (част от участниците) : От ляво на дясно отпред: A Cvetkov, S Keevil, A Benini, M Radwanska, L Sweetman, J Chick, M Stoeva, D Goss, F Milano, S Tabakov; отзад: A Simmons, M Almqvist, G Boyle, P Smith, S-E Strand, T Jansson, J Thurston, C Lewis.

Много приятна изненада за колегите по време на срещата беше организираното от нашия домакин Ф Милано, чрез управата на града, посещение на известния Corridoio Vasariano, историческата забележителност с галерия над моста Ponte Vecchio; тази галерия се отваря само за специални случаи – фиг.фиг. 8.6 и 8.7.



Фиг.8.7 Corridoio Vasariano, над стария мост Ponte Vecchio във Флоренция



Фиг.8.8. Специално посещение с гид на Консорциума на EMITEL на известния Corridoio Vasariano във Флоренция.

Времето непосредствено след срещата на Консорциума беше заето от междинния доклад до ЕК (който беше подаден същия месец и скоро беше одобрен); както и от създаването на още нови статии за е-Енциклопедията. Бяха завършени и два нови превода за е-Речника, а преводите на китайски и бенгалски също бяха започнати. Тези дейности изискваха и нови тестове на уеб сайта, който трябваше да работи с новите символи на тези езици, но този път задачата не беше толкова трудна, тъй като повечето от интернет-търсачките вече бяха достатъчно усъвършенствувани и позволяваха работа с различни азбуки.

Основните Интернет-браузери, които използвахме до този момент бяха *Netscape Navigator* и *Internet Explorer* (понякога използвахме и *Opera*). Колективът ни не използваше Мак-браузери, тъй като цялата работа по проекта беше базирана на Windows (това беше характерно за много европейски проекти). По време на работата ни по проекта EMITEL търсачката *Mozilla Firefox* стана много популярна и ние я включихме във всички наши тестове. Допълнително закупихме и лаптоп Apple Mac за тестове с търсачката *Safari*. Всичките ни материали вече бяха на Интернет и така ние бяхме зависими от браузерите. През периода след срещата във Флоренция, AM студио обнови дизайна на EMITEL уеб сайта и го прехвърли на SQL сървър. Това доведе до подобрен достъп до базата данни и увеличена скорост на качване и сваляне на информацията. Обновеният уеб сайт по-късно беше изпитан с различни браузери (включително и с *Chrome*), както и за достъп през мобилни устройства (таблети и смартфони).

Четвъртата среща на Консорциума се състоя в Лондон (17-18 май 2008 г.) – фиг.8.9. До този момент преводите на гръцки, чехски и латвийски вече бяха привършени. Външните референти вече бяха 28 – както следва по-долу, групирани тематично:

-Диагностична рентгенология (Don Frey, Alain Noel, Nikolas Pallikarakis, Mario de Denaro, Kalle Kepler)

-Ядрена медицина (Anchali Krisanachinda, George Mawko, Ana Millan, David Bradley)

-Лъчелечение (Markus Buchgeister, Jean Yves Giraud, Pal Zarand, Iva Horakova, Barry Allen)

-Магнитен резонанс (Martin Leach, Jacques Bittoun, Ewald Moser, Gunther Helms, Tobias Schaeffter)

-Ултразвук (J A Evans, Crispian Oats)

-Радиационна защита (Cari Borrás, Stelios Christofides, David Platten, Kjeld Olsen)

-Обща терминология (Erwin Podgoršak, Ratko Magjarevic, William Hendee)

Така участниците (авторите) в Енциклопедията EMITEL представяха вече 23 страни. Повече от половината статии бяха завършени, но все още изоставахме от първоначално заложените крайни дати за изпълнение. За да се преодолее евентуалното закъснение, Консорциумът съгласува допълнителното увеличение на участниците в проекта. Постепенно тяхната бройка нарастна до 100 души. Едно от предизвикателствата при това разширение беше необходимостта някои статии да преминат допълнително редактиране на английски, преди да бъдат предадени за рецензиране. На този стадий включихме също и студенти (предимно от магистърския курс по медицинска физика и инженерство в Кралския Колеж, Лондон с директор С Табаков) като втори рецензенти, оценяващи нивото на обяснение на статиите.

Консорциумът обсъди и съгласува Ръководствата за Автори и Ръководствата за Рецензенти, определяйки методологията за работа. Консорциумът съгласува още в бъдеще статиите да се качват в CMS чрез координационния офис (главно от В Табакова), за да има последователност и да се осигури, че последната версия на файла се намира на уеб сайта. Това се осигуряваше и чрез система от електронни папки, в които статиите имаха специфично име в съответствие с етапа на тяхното рецензиране (процесът е описан подробно в гл. 9).

Както обикновено срещата включваше специфични дискусии по работни групи. На края беше съгласувано разписанието за *EuroConference EMITEL* в ICTP, Триест.

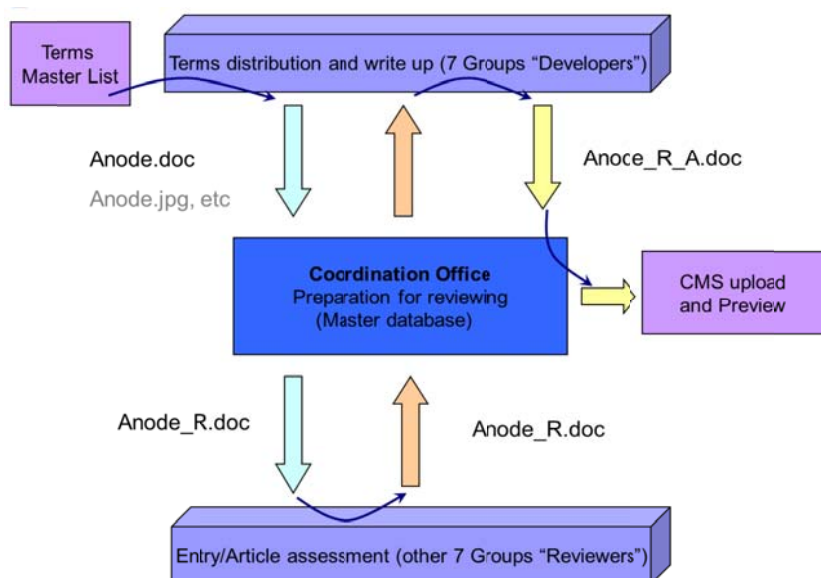
До този момент броят на файловете и папките беше нарастнал значително (както в цифров вид, така и на хартия); всички те трябваше да преминат по специалната пътека на работния поток (фиг.8.10). Фактът, че вече имахме нови помещения за Отдела в Университетската Болница на Кралския колеж, улесняваше работата, тъй като можехме постоянно да добавяме нови полици за папките и имахме на разположение много стени, на които да качваме дългите списъци със статии на различни етапи от тяхното създаване и рефериране (фиг.8.11). Лаптопите имаха големи дискове за времето (500 GB), което улесняваше работата с големия брой енциклопедични файлове (word-файлове, изображения и графики в различни етапи от тяхната оценка) – около 25,000. От време на време единственият начин за работа с този голям обем информация беше едновременната работа на два компютъра (фиг.8.12). Тук трябва да

отбележим, че колективът ни беше в много изгодна позиция благодарение на факта, че цялото развитие на EMITEL беше извършено с една операционна система (*Windows XP*).

Това беше стабилна система и всички участници в проекта я използваха безпроблемно. Само една година след завършването на EMITEL тази система беше заменена с *Windows 7* (чиято 64-битова версия изискваше софтуерни обновявания и време за изучаването на нейната специфика). С тази нова система нашите CD-ROM дискове, съдържащи базата данни с изображения спряха да работят (а софтуерно обновяване за пресъздаването му не беше създадено). За съжаление трябваше да се разделим с този толкова ценен наш продукт след повече от 10 години непрекъсната работа, но за щастие цялото му съдържание – във вид на изображения и практически задачи – вече беше прехвърлено на Интернет върху нашия уеб сайт (като е-материал наред с EMITEL).



Фиг. 8.9 Среца на Консорциума на EMITEL в Лондон, 2008 г. (част от участниците): от ляво на дясно първи ред: E Morris, M Radwanska, G Clarke, V Aitken, C Lewis, I-L Lamm, J Chick, M Almqvist, C Deehan, B-A Jonsson, E Nordh, S Tabakov, A Cvetkov, M Stoeva, G Taylor, J Thurston; заден ред: V Tabakova, T Jansson, P Smith, C Deane, D Goss, F Milano, M Lewis, J Boyle, M Peterson.



Фиг. 8.10 Главен работен поток на проекта EMITEL (пример от статията „Анод“ с принадлежащите файлове и илюстрация на промяната на имената на файловете през различните етапи: създаване >рецензиране > качване на CMS системата. Тези етапи се спазваха във всичките 7 групи на автори и рецензенти. Разпространението се извършваше в Координационния офис с 4 паралелни големи папки на Енциклопедията (в зависимост от стадия на развитие на статиите) – първоначални статии, рецензирани, одобрени, окончателен вариант за качване

Работата през периода след Лондонската среща беше много интензивна. Тъй като не бяхме достигнали запланувания брой статии (които трябваше да са готови преди EMITEL Конференцията), сега всички усилия бяха насочени на този фронт. По това време открихме и две стари енциклопедични издания, и двете с много по-малък обем. Едното от тях беше стара енциклопедия със значително по-малък брой статии от тези на EMITEL (това бяха малък брой големи по обем статии) - *Physics in Medicine & Biology Encyclopedia* (в 2 тома, изд. T.F. McAinsh, публикувана в 1986г. от Pergamon Press; ние открихме само втория том). Другата беше речник с кратки обяснения (214 стр.) - *The Radiological Sciences Dictionary*, D J Dowsett, SetDown Publishing Ltd, Dublin, 1999. За съжаление не можехме да използваме нито една от двете публикации за нашата работа, тъй като броят на статиите в първата беше много малък, а втората беше много кратка. Също по това време разбрахме, че в Сеул, Южна Корея, току-що е издаден англо-корейски речник по медицинска физика (превод на терминология), най-вероятно тригериран от нашия пръв речник, разпространен безплатно на Световния конгрес WC2003 в Сидни). Корейският тим (Проф. д-р Тае Сук Су и д-р Уи Саинг Канг) по-късно споделиха, че това разпространение е било много полезно за тяхното научно общество. По-късно, като продължение на това сътрудничество, и двамата колеги взеха участие в редактирането на корейския превод на EMITEL.



Фиг.8.11 Координационният офис – част от папките и материалите за проекта по EMITEL енциклопедията



Фиг.8.12 – Координационният офис – работа по класификацията на множеството файлове със статии (текст, изображения, графики, преводи)

## Конференцията EMITEL

Голямата конференция EMITEL беше проведена в залите на нашия дългогодишен партньор ICTP, Trieste (23-26 October 2008) – Фиг. 8.13. Независимо, че конференцията беше обявена в ЕК като Евро-конференция, това беше международна конференция (с подкрепата на IOMP). Нейната главна цел беше оценката на е-Енциклопедията, нейното бъдещо развитие, разпространение и използване.

Конференцията включваше членовете на проекта, рецензентите, група студенти (които бяха използвали е-Енциклопедията в продължение на няколко месеца и имаха ценни отзиви), а също и медицински инженери (което увеличаваше обхвата на EMITEL). Конференцията беше само с покани и събра към 70 водещи специалисти по медицинска физика. Делегатите включваха 21 бивши и настоящи Президенти на национални дружества по медицинска физика, федерации и организации (включително много членове на изпълнителния комитет на IOMP).

Включването на медицински инженери (чрез IFMBE – Международната Федерация на Инженерите в Медицината и Биологията) беше предшествувано от техния интерес към нашата е-Енциклопедия. Те поканиха EMITEL експерти в няколко от техните конференции (11th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing MEDICON 2007 in Ljubljana, Slovenia; the 14th Nordic-Baltic Conference on Biomedical Engineering, 2008 in Riga, Latvia). Колаборацията с медицинските инженери продължи по време на Световния Конгрес

(WC2009, Munich, Germany), а също и по време на 12th Mediterranean Conference on Medical and Biological Engineering and Computing MEDICON 2010, Chalkidiki, Greece.



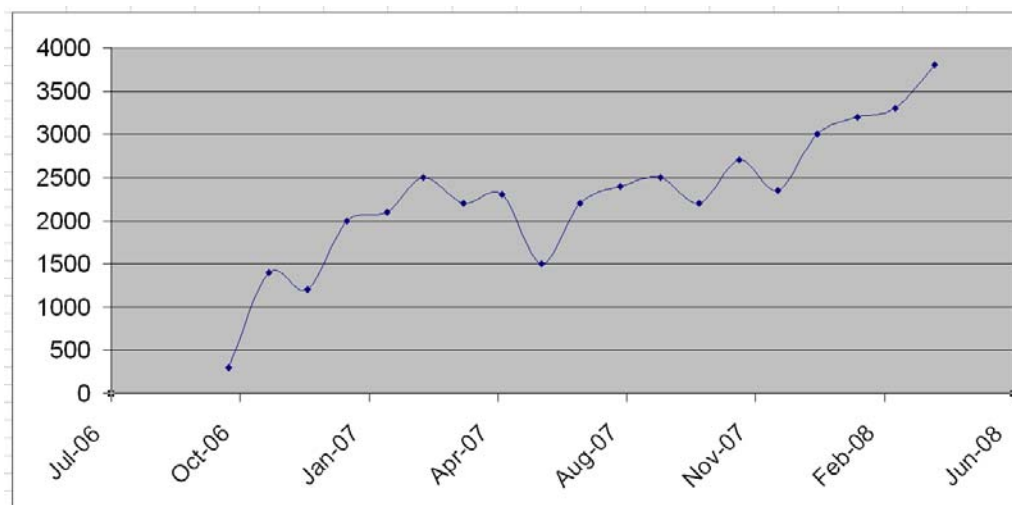
Фиг. 8.13 Конференция EMITEL, ICTP, Trieste, Italy, 2008 (част от делегатите): от ляво на дясно, седнали E Morris, E Chaloner, J Calvert, G Clarke, J Chick, A Krisanachinda, I-L Lamm, M Radwanska, B Allen, M Lewis, R McLauchlan, I Horakova, M Almqvist, V Tabakova, S Tabakov, A Benini; първи ред прави: C Oates, K Olsen, G Mawko, M Petersson, B-A Jonsson, R Magjarevic, M Secca, E Moser, J Boyle, P Bregant, N Pallikarakis, S Christofides, D Bradley, F Schlindwein, S Keevil, R Wirestam, F Milano, E Podgorsak, D Frey, A Cvetkov, K Keppler, D Goss; втори ред прави: M DeDenaro, C Deehan, M Buchgeister, G Taylor, A Simmons, T Schaeffter, J Thurston, D Platten, H Terrio, M Leach, T Jansson, C Deane, P Zarand, A Evans, M Grattan, P Smith, C Lewis

На всички делегати беше осигурен достъп до EMITEL е-Енциклопедията чрез специален уеб сайт, защитен с парола <http://previewsql.emitdictionary.co.uk> и отзиви бяха събрани преди конференцията. Тази конференция събра много от авторите и рецензентите на енциклопедични статии, както и студенти за всяка работна група. Повече от половината от работата на конференцията премина в тематични групи, последвани от групови доклади, оценки и решения.

Едно от важните решения беше подкрепата на становището на консорциума да се избягват вътрешни хипервръзки между статиите (с изключение на съкращенията), тъй като наличието на такива би затруднило бъдещите надграждания. Експертите също подкрепиха мнението на консорциума статиите да включват списък на близки/свързани статии. Отзиви б[а] събрани от всички работни групи, от студентите, както и от всички ползватели на е-Енциклопедията като цяло. Те включваха мнения за достъпност на информацията, образователни резултати, възможности за обновяване и др. Тази оценка на EMITEL (нарочана според терминологията на ЕК „валоризация“) беше много полезна.

Делегатите излязоха с предложение в бъдеще в Енциклопедията да бъдат включени и други теми: напр. оптични и други не-йонизиращи радиационни методи; известни медицински физици и др. Тези предложения бяха приети да се включат в бъдещи обновявания на Енциклопедията. Допълнително беше обсъдена необходимостта от подобна Конференция в бъдеще, най-вероятно организирана в сътрудничество с някои активности на IOMP, в съответствие със съгласуваната бъдеща роля на IOMP в проекта EMITEL.

Делегатите на конференцията изтъкнаха приноса на предишните проекти за е-обучение (EMERALD и EMIT) за глобалното развитие на професията. Конференцията даде висока оценка и на значението на нашия нов уеб сайт с EMERALD and EMIT материали за е-обучение, както и на речника по медицинска физика, който вече се използваше от над 2000 колеги на месец, което представляваше около 1/3 от всички медицински физици, чийто основен език е различен от английски (фиг.8.14). Конференцията също взе решение да подкрепя активно бъдещите обновявания на EMERALD и EMIT, както и включването на нови езици към речника. По този начин до 2013 г. броят на езиците в речника се увеличи до 29 (на 8 различни азбуки).



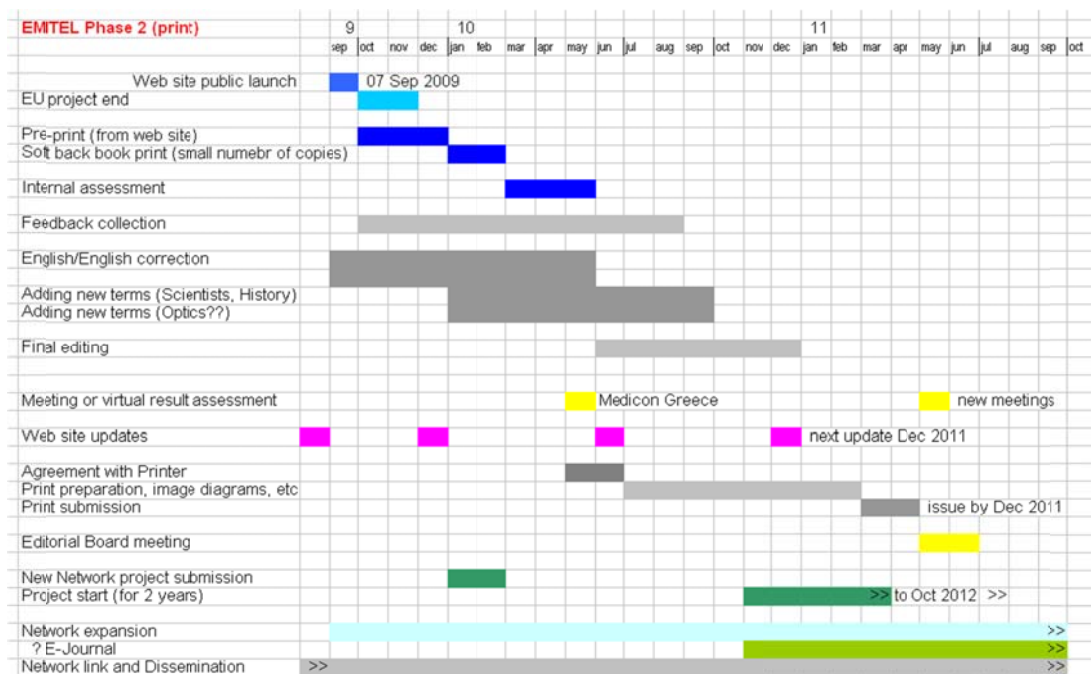
Фиг.8.14 Статистически данни (ползватели за месец) на новите уебсайтове emerald2 and emitdictionary за периода 2006-2008 г.

Отзивите от студентите бяха също много окуражаващи – всички те намираха, че статиите са ясни, компактни и много полезни за тяхното обучение. Беше отбелязано, че трябва да се обърне внимание на последователността в някои формули (което е неизбежно предизвикателство в работата на един международен колектив). Отчете се, че образователното ниво и степента на сложност на статиите са сходни. Студентите бяха оценили около 70% от статиите като добри и

отлични. Консорциумът взе решение да редактира останалите статии. Също беше съгласувано да се включат подзаглавия за по-дългите статии с цел да станат по-лесно разбираеми. Накрая консорциумът реши да включи в последната версия пълен индекс на е-Енциклопедията. Това беше осъществено в следващата фаза (извън Европейския проект) – при отпечатването на Енциклопедията EMITEL, а впоследствие беше включено и в е-Енциклопедията.

### Завършване на проекта EMITEL и последваща фаза – печатно издание

Дискутирайки печатното издание на EMITEL с издателството CRC Press, Taylor & Francis Group (след завършване на европейско-финансираната фаза от проекта), Консорциумът съгласува да включи повече специалисти в тази печатна фаза (с очаквана продължителност 2 години). За целта беше съгласувано и предварително разписание за тази допълнителна фаза на проекта (фиг.8.15). Тази фаза беше необходима, за да се включи допълнителната редакторска разпечатка, както и стadiите за подготовка на материала за отпечатване от CRC до края на 2011г.



Фиг.8.15 Първоначална таблица за втората фаза на EMITEL (печатна фаза) 2009-2011 г.

След EMITEL конференцията консорциумът включи редица допълнителни сътрудници, както и млади специалисти и студенти, за да се подпомогне завършването на последните статии (беше решено корекциите да се включат в Енциклопедията след завършване на ЕК фазата на проекта). За завършването на тази задача беше необходима още една (финална) среща и затова беше поискано удължение на проекта с два месеца. Това искане беше удовлетворено от ЕК и по този начин цялата продължителност на проекта достигна 30 месеца и продължи до април 2009 г.

Финалната среща на консорциума се състоя в Лондон (20-21 март 2009 г.) с цел дискусия по завършването на е-Енциклопедията (фиг.8.16). Тя включваше и няколко студенти по магистърската програма, които бяха вече оценявали окончателните статии. Срещата даде висока оценка на обхвата и полезността на проекта. Приносът на AM студио беше изтъкнат специално – фиг. 8.17 (по-късно М Стоева беше наградена с медала на IUPAP за млад учен, главно заради нейната работа по Енциклопедията). Беше съгласувано още всички корекции да се извършат за няколко месеца в периода между официалното завършване на проекта и изпращането на финалния доклад до ЕК. Накрая беше съгласувано официалното откриване на EMITEL уеб сайта ([www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu)) да бъде на 7 септември 2009 г. на Световния Конгрес в Мюнхен, Германия (залата при откриването на EMITEL на WC2009 в Мюнхен беше препълнена и на 11 септември се състоя допълнителен семинар в изложбеното пространство).

Консорциумът съгласува и етапите от следващата фаза на проекта – печатното издание на EMITEL. Този следващ етап беше запланиран да завърши през 2011 г., но вътрешните редакционни проверки в CRC продължиха още една година (вж гл.9).

Консорциумът отбеляза, че наред с проекта EMITEL беше създадена и най-голямата професионална мрежа, включваща около 300 специалисти от 36 страни. Участниците в проекта за речника и енциклопедията в тази професионална мрежа включваха 61 бивши и настоящи президенти на национални дружества по медицинска физика и други професионални дружества с подобна тематика, както и членове на международни федерации и организации в професията.

Беше решено мрежата да се подкрепя в бъдеще от IOMP и да се организира издаването на е-списание по въпросите на образованието и различни други професионални въпроси за подпомагане на такива дейности и за международно сътрудничество (по-късно, през 2012 г. това списание - *Medical Physics International* - започна да се издава чрез IOMP). Тази дейност продължава успешно и сега, привличайки около 1000 читатели на седмица – вж гл. 10.

Финалният доклад към ЕК беше един от най-големите, които бяхме предприемали. Той отне около 2 месеца за подготовка и беше приет без забележки (фиг.8.18)



Фиг.8.16 Финална среща на EMITEL Консорциума в Лондон през март 2009 г. (част от участниците): от ляво на дясно, седнали T Underwood, E Morris, J Calvert, J Chick, M Radwanska, G Clarke, G Taylor, N Dulai, V Tabakova, S Tabakov, H Richardson; втора редица прави: B-A Jonsson, M Ljungberg, F Milano, P Smith, J Thurston, D Goss, S Keevil, M Petersen, S-E Strand, C Deehan, T Jansson, J Boyle, A Benini, A Simmons, M Lewis, C Deane, C Lewis

## EMITEL Резултати

Целта на пилотния проект EMITEL беше да създаде оригинално средство за е-обучение, което да се използва за следдипломна квалификация на широк кръг специалисти по медицинска физика и апаратура за медицински изображения. Крайният продукт надмина нашите планове (както по обем на Енциклопедията, така и по брой на езици в Речника). Този продукт беше първата е-Енциклопедия по Медицинска Физика, а също и уникален е-Речник на 29 езика.

Създаването на е-Енциклопедията и е-Речника беше изключително голяма и амбициозна, първа по рода си задача. Това налагаше задачата да има няколко междинни продукта (някои доста големи), а също и колабориране с колеги от много страни. Това създаде голяма международна мрежа (към 300 специалисти от 36 страни), която продължи да обслужва EMITEL след края на проекта). Един индикатор за качеството на резултата беше, че още преди завършването на е-Речника, същия имаше към 3500 ползватели на месец.

## А. Система за работа и уеб сайт на Енциклопедията

Първият продукт - EMITEL уеб сайт – беше направен подобно на нашите предишни проекти (EMERALD и EMIT). Това наложи създаването на общ обединен уеб сайт и прехвърляне на старите уеб сайтове на него. По такъв начин се създаде общ справочен продукт (или по-скоро уеб-портал). Този уеб сайт включваше малък бюлетин. Както с предишните проекти този уеб сайт продължи да се поддържа след края на проекта.

Следващите два продукта (Ръководство за Авторите и Ръководство за Рецензентите) бяха междинни и целяха създаването на общи правила за работа, тъй като от началото се очакваше че ще имаме много сътрудници от различни страни, които трябва да произведат статии с подобен вид. Ръководството за Авторите показваше не само необходимите стъпки при писането на статиите, но и начините за подготвяне на съпътстващите изображения и диаграми. Ръководството включваше и система за подреждане на статиите и техните материали (система от папки и файлове с определени имена) – обяснени в Глава 9. Особено внимание беше обърнато на образователния/академичен подход при създаването на EMITEL. Всички материали бяха написани предвид съществуващо ниво на знанието (от съществуваща Магистърска степен). Това беше специално тествано от стажанти и студенти. Ръководството за Рецензентите създаде единна система за тази дейност. То също включваше система за идентифициране на фазите на оценка на файловете (4 основни фази на една статия – написана, рецензирана, приета, крайна). Тези Ръководства продължават да се използват и след края на проекта.

## В. Многоезичен речник и неговият уеб сайт

Следващият продукт на проекта, Многоезичния речник, беше с голямо международно участие. Ние привлечохме към тази дейност близо 200 специалисти от 29 страни. Те се включиха ентузиазирани в проекта и техния доброволен принос беше изключително важен. Първоначално ние разработихме голяма таблица (6 MB с *Ms Excel*), където всички термини бяха систематизирани в 6 категории. За координиране на работата беше създадена и база данни (*Ms Access*). Главната таблица (Тезаурус, съдържаща термини на английски) беше изпратена на всички преводачески групи. Тъй като ние вече имахме термини, преведени на френски, немски, шведски, италиански, испански и португалски, работата започна с преводите на български, чехски, гръцки, унгарски, литовски и полски. Нашият проект беше вече създал голям

интерес в професията и така скоро се включиха още 6 езика: естонски, румънски, турски, руски, тайландски и арабски (така вече имахме 20 езика).

За да може всеки превод да е веднага достъпен на Интернет от всички колеги, ние трябваше да изградим допълнителен уеб сайт (само за Речника). След конференцията EMITEL (октомври 2008) ние допълнихме Тезауруса с нови термини, а също обединихме някои термини и изключихме други. Тези промени бяха изпратени на всички 20 групи преводачи за редакция и допълване на техните преводи. Много скоро допълненият речник беше готов и поставен в Интернет за свободно използване. Към края на 2008 г. включихме и 3 нови езика – словашки, малайски и китайски, а скоро след тях още два – бенгалски и ирански. След края на проекта включихме още 4 нови езика. Речникът се ползва всеки ден от стотици колеги и продължава да се допълва от професионалната мрежа EMITEL.

Следващият продукт беше уеб сайта [www.emitdictionary.co.uk](http://www.emitdictionary.co.uk) – той беше необходим за да могат готовите езици да бъдат веднага достъпни по Интернет. Големият уеб сайт EMITEL щеше да включи както Енциклопедията, така и Речника, но той щеше да бъде пуснат след пълното изграждане на Енциклопедията, което беше чак в края на проекта, а готовите преводи идваха постоянно. Така този временен уеб сайт щеше да привлича посетители от рано. Използването на [emitdictionary](http://emitdictionary) обаче стана толкова интензивно, че то продължава и сега и така ние го оставихме за ползване след 2009 (паралелно с уеб сайт EMITEL).

### С. EMITEL Система за организация на съдържанието (Content Management System – CMS)

Следващият продукт беше EMITEL Системата за организация на съдържанието (CMS). Този „скрит“ уеб сайт (<http://cms.emitel2.eu>) включва две бази данни – за преводите на Речника и за статиите на Енциклопедията (заедно с изображенията, диаграмите и т.н.). CMS управлява информацията на уеб сайта и позволява качването на нови данни, редакцията на съществуващи такива, както и информация за тези процеси. Идеята за CMS и нейното изграждане принадлежеше изцяло на AM Студио. Това беше и причината за първото удължаване на срока на проекта. Този голям уеб сайт е защитен с пароли и има различни нива на административен достъп. Той позволява на специалиста, който е въвел нови статии да редактира същите, но не и статиите на други колеги (главният администратор на уеб сайта може да редактира всички

статии). Всяка статия включва специфични полета за заглавие, текст, изображения, допълнителна литература, и т.н. Уникалните идентификационни номера са запазени в CMS и всяка статия може да се види с предишните си версии по дати, както и кой е направил промените (виж Фиг. 9.8 и Фиг. 9.9). Разработването на този продукт отне няколко месеца. Той е базиран на *Microsoft* софтуер и запазва с информация основния уеб сайт [emitel2.eu](http://emitel2.eu). CMS може също да съдържа видео, звук и анимации. Този уеб сайт беше тестван многократно с различни платформи и браузери. Базите данни и CMS бяха скоро прехвърлени на по-мощен SQL сървър (където е и [emitel2.eu](http://emitel2.eu)). Независимо че този уеб сайт е „невидим“ за потребителите, той е сърцето на ЕМИТЕЛ и управлява автоматично цялата информация. Уеб сайта работи безпроблемно почти 10 години.

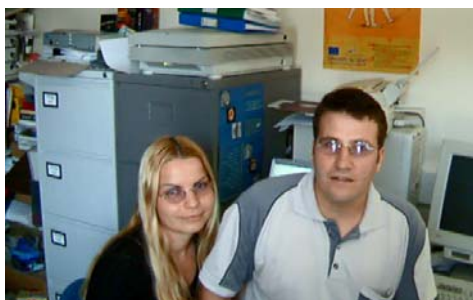


Fig. 8.17 М Стоева и А Цветков (AM Студио), които разработиха ЕМИТЕЛ уеб сайтовете.



Fig. 8.18 Финален доклад на проекта ЕМИТЕЛ за ЕК (тук не са включени обема на Енциклопедията и Речника – за тях виж Фиг. 9.11)

#### D. Статии на е-Енциклопедията

Следващият (най-голям) продукт бяха ЕМИТЕЛ статиите. Те оформят обема на Енциклопедията. Тяхното написване отне повече от половината време на проекта и беше направено от над 100 колеги. Разработването на статиите и тяхните оценки бяха базирани на Ръководството за Авторите и Ръководството за Рецензентите. Всички статии бяха разделени на 7 групи, а вътрешно всяка група имаше различни под-теми. Това улесняваше работата по статиите. Всички автори трябваше да приготвят свои собствени изображения и диаграми за статиите. Съдържанието на Енциклопедията (статиите) беше оценявано на няколко етапа и координирано вътрешно в групите и в целия проект (по време на срещите на Консорциума).

Евро-конференцията *EMITEL* беше много важен момент от тази задача, тъй като на този форум авторите и рецензентите можеха да обменят мнения. На този етап беше също направена и „размяна на ролите“ – рецензентите написаха статии, които бяха проверени от авторите. За да се улесни работата на процеса на рецензиране ние направихме няколко копия на хартия, които се ползваха от Работните групи. Основната цел беше статиите да са лесно разбираеми и да имат високо образователна стойност. По тази причина по-късно някои статии бяха групирани, други бяха свързани, и т.н. Последната редакция се нуждаеше от повече време, за което поискахме още 2 месеца удължаване на проекта.

Работата по обновяването на базата данни беше извършена в Координационния Офис с помощта на Груповите координатори. След електронното ѝ публикуване в Интернет обновените списъци с нови материали бяха изпратени на всички участници в проекта. Последната среща на проекта включваше също много рецензенти и други оценители на продукта. Това се направи в паралел с он-лайн оценката на материалите, както и с последните преводи. Беше отчетено, че крайния резултат е много полезен за професията. Броят на статиите беше 3200, а техният обем – над 1 GB. Изображенията и диаграмите бяха над 2500. Последната разпечатка на тези материали, подредени азбучно, беше 2100 страници (3 тома, формат A4, Times New Roman 12, line space 1).

Всички статии бяха качени на основния уеб сайт [emitel2.eu](http://emitel2.eu), който беше официално представен за свободно ползване по време на церемонията на откриването на Световният Конгрес по Медицинска Физика и Биомедицинско Инженерство (Мюнхен, 7 Септември 2009). Колегите, участващи в този проект включваха някои от най-изявени специалисти в професията. По тяхно мнение EMITEL е едно от най-големите образователни постижения в медицинската физика, което има значително световно влияние. Мрежата EMITEL, формирана по време на проекта, продължава да поддържа Енциклопедията и Речника.

#### Е. Големият комбиниран уеб сайт Енциклопедия + Речник

Последният продукт на EMITEL беше уеб сайта [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu), който представя двата продукта Енциклопедия + Речник. Интерфейса на този уеб сайт (т.н. PREVIEW) беше одобрен от всички участници в проекта и програмиран от AM Студио. Този уеб сайт беше специално направен за работа с различни азбуки и има две Търсачки – едната е многоезикова (за речника), а другата на английски език (за търсене вътре в текста на статиите). Последната работи и с части от думи, което е удобно в случай на правописни грешки. Този уеб сайт работи безпроблемно вече близо

10 години. Подновяването на съдържанието му (различни статии и преводи) се наблюдава от Работните Групи. Уеб сайта беше открит за свободно ползване през септември 2009.

EMITEL е най-големият международен проект по медицинска физика. На края на проекта всички членове изразиха специална благодарност на ЕК и нейната програма Leonardo da Vinci, както и на техните домашни институции, подкрепиха проекта. Тук трябва да се подчертае, че резултата на проекта беше възможен преди всичко поради огромният ентузиазъм на всички колеги, участвали в проекта и силите и знанията, които те посветиха на EMITEL.

## **БЛАГОДАРНОСТИ**

EMITEL изразява благодарност на ЕК Leonardo Програмата за финансовата подкрепа, както и на всички участници в EMITEL Енциклопедията (и членове на мрежата EMITEL), изредени по-долу по азбучен ред (на английски), които също участват в Мрежата EMITEL (Фиг. 8.19):

### **Encyclopaedia Contributors:**

**Aitken, Victoria**, (Editorial Board), King's College, London, UK

**Allen, Barry**, St George Hospital NSW, Australia

**Almqvist, Monica**, (Editorial Board), Lund University Hospital, Lund, Sweden

**Batchelor, Philip**, King's College London, UK

**Benini, Anna**, Ringshospitalet, Copenhagen, Denmark

**Bibic, Adnan**, Lund University, Lund, Sweden

**Bittoun, Jacques**, CIERM-Hôpital de Bicêtre, France

**Bloch, Karin**, Lund University, Lund, Sweden

**Blythe, Kirsty**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Borras, Cari**, University of Pernambuco, Brazil

**Boyle, Gerard**, St James's Hospital, Dublin, Ireland

**Bradley, David**, University of Surrey, Guildford, UK

**Bregant, Paola**, University Hospital "Ospedali Riuniti", Triest, Italy

**Brockstedt, Sara**, Lund University, Lund, Sweden

**Buchgeister, Markus**, Beuth University of Applied Sciences, Berlin, Germany

**Calvert, Justine**, King's College Hospital NHS Foundation Trust London, UK

**Chaloner, Elizabeth**, King's College Hospital NHS Foundation Trust London, UK

**Cheung, Kin-yin**, Hong Kong Sanatorium and Hospital, Hong-Kong, PR China

**Chick, Joan**, (Editorial Board), King's College London, UK

**Christofides, Stelios**, Nicosia General Hospital, Nicosia, Cyprus

**Clarke, Gillian**, (Editorial Board), King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Clinch, James**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Conaghan Patrick**, King's College Hospital London, UK

**Cvetkov, Asen**, (Editorial Board), AM Studio Ltd, Plovdiv, Bulgaria

**Deane, Colin**, (Editorial Board), King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Dedenaro, Mario**, University Hospital "Ospedali Riuniti", Triest, Italy

**Deehan, Charles**, (Editorial Board), Guy's and St Thomas's NHS Foundation Trust, London, UK

**Dulai, Navneet**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Dunlop, Alex**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Eskola, Hannu**, Tampere Technical University, Tampere, Finland

**Evans, Anthony**, University of Leeds, Leeds UK

**Evans, Phil**, Institute of Cancer Research and Royal Marsden Hospital, UK

**Footman, Michelle**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Frey, George D**, Medical University of South Carolina, SC, USA

**Giraud, Jean-Yves**, Grenoble University Hospital, Grenoble, France

**Goss, David**, (Editorial Board), King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Grattan, Mark**, Northern Ireland Cancer Centre, Belfast City Hospital Trust, Belfast, UK

**Hakansson, Kristina**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Harris, Nicola**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Helms, Gunter**, University Clinic Göttingen, Germany

**Hendee, William**, Medical College of Wisconsin, Milwaukee, WI, USA

**Hernando, Ignacio**, University Hospital Río Hortega. Valladolid, Spain

**Hogg, Naomi**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Horakova, Ivana**, National Radiation Protection Institute, Prague, Czech Republic

**Jansson, Tomas**, (Editorial Board), Lund University Hospital, Lund, Sweden

**Joel, Emily**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK

**Jonsson, Bo-Anders**, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden

**Jonsson, Lena**, Lund University, Lund, Sweden

**Keevil, Stephen**, (Editorial Board), King's College London, UK

**Kepler, Kalle**, University of Tartu, Estonia

**Knutsson, Linda**, Lund University, Lund, Sweden

**Krisanachinda, Anchali**, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand  
**Lamm, Inger-Lena**, (Editorial Board), Lund University Hospital, Lund, Sweden  
**Latt, Jimmy**, Lund University, Lund, Sweden  
**Leach, Martin**, Institute of Cancer Research and Royal Marsden Hospital, UK  
**Lewis, Cornelius**, Editor, (Editorial Board), King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK  
**Lewis, Maria**, St George's Hospital, London, UK  
**Ljungberg, Michael**, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden  
**Magjarevic, Ratko**, University of Zagreb, Croatia  
**Mannfolk, Peter**, Lund University, Lund, Sweden  
**Marsden, Paul**, King's College London, UK  
**Mawko, George**, Queen Elizabeth II Health Sciences Centre, Halifax , Canada  
**McClellan, Brendan**, St Luke's Hospital, Dublin 6, Ireland  
**McLauchlan, Ruth**, Charing Cross Hospital, London, UK  
**Milano, Franco**, Editor, (Editorial Board), University of Florence, Florence, Italy  
**Millan, Ana**, Radiophysics Techniques Inc, Zaragoza, Spain  
**Morris, Elizabeth**, King's College London, UK  
**Moser, Ewald**, Medical University of Vienna, Vienna, Austria  
**Ng, Kwan Hoong**, University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia  
**Nickel, Mattias**, Lund University, Lund, Sweden  
**Nilsson, Markus**, Lund University, Lund, Sweden  
**Nilsson, Anders**, Lund University, Lund, Sweden  
**Noble, Jonathan**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK  
**Noel, Alain**, Centre Alexis Vautrin, Vandoeuvre-les-Nancy, France  
**Nordh (Lindholm), Emil**, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden  
**Nuesslin, Fridtjof**, (Editorial Board), Technical University München, Germany  
**Oates, Crispian**, Newcastle Hospitals NHS Foundation Trust, Newcastle-upon-Tyne, UK  
**Olsen, Kjeld**, University Hospital Herlev, Denmark  
**Olsrud, Johan**, Lund University, Lund, Sweden  
**Pallikarakis, Nikolas**, University of Patras, Greece  
**Peterson, Mikael**, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden  
**Phillips, Jonathan**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK  
**Platten, David**, Northampton General Hospital, Northampton, UK  
**Podgorsak, Ervin**, McGill University, Montreal, Canada

**Radwanska, Marta**, AGH University of Science and Technology, Krakow, Poland  
**Richardson, Hamish**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK  
**Rydhog, Anna**, Lund University, Lund, Sweden  
**Schaeffter, Tobias**, King's College London, UK  
**Schlindwein, Fernando**, University of Leicester, Leicester UK  
**Secca, Mario**, New University of Lisbon, Lisbon, Portugal  
**Sibley-Allen Christopher**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK  
**Siikanen, Jonathan**, Lund University, Lund, Sweden  
**Simmons, Andy**, (Editorial Board), King's College London, UK  
**Smith, Peter**, (Editorial Board), IOMP  
**Sprawls, Perry**, Editor, (Editorial Board), Emory University, Atlanta, GA, USA  
**Stahlberg, Freddy**, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden  
**Stoeva, Magdalena**, (Editorial Board), AM Studio, Medical University Plovdiv, Bulgaria  
**Strand, Sven-Erik**, Editor, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden  
**Tabakov, Slavik**, EMITEL Project Manager and Coordinator; Editor, (Editorial Board), King's College London, UK  
**Tabakova, Vassilka**, King's College London, UK  
**Taylor, Graeme**, Guy's and St Thomas's NHS Foundation Trust, London, UK  
**Terio, Heikki**, Karolinska University Hospital, Stockholm, Sweden  
**Thurston, Jim**, (Editorial Board), Royal Marsden Hospital, London UK  
**Underwood, Tracy**, King's College Hospital NHS Foundation Trust, London, UK  
**Valcinov, Emil**, University of Patras, Greece  
**Walmsley, Bruce**, Guy's and St Thomas's NHS Foundation Trust, London, UK  
**Wastling, Stephen**, King's College, London, UK  
**Wirestam, Ronnie**, (Editorial Board), Lund University, Lund, Sweden  
**Zarand, Paul**, Uzsoki Hospital Medical Physics Lab. Budapest, Hungary

**Working Group Coordinators:**

- **Diagnostic Radiology (X-ray):** Slavik Tabakov, Perry Sprawls, Maria Lewis
- **Magnetic Resonance:** Andrew Simmons, Stephen Keevil, Freddy Stahlberg
- **Nuclear Medicine:** Sven-Erik Strand, Bo-Anders Jonsson, Mikael Peterson
- **Radiation Protection:** Cornelius Lewis, Peter Smith, Jim Thurston
- **Radiotherapy:** Franco Milano, Inger-Lena Lamm, Charles Deehan, Joan Chick

- **Ultrasound:** David Goss, Tomas Janson
- **General terms:** Graeme Taylor, William Hendee
- **EMITEL Web software:** AM Studio Ltd. - Magdalena Stoeva, AsenCvetkov
- **Network Administrator and Editorial Assistant:** Vassilka Tabakova



Фиг. 8.19 Фото колаж на част от участниците в EMITEL – Енциклопедия и Речник



Фиг. 8.20 EMITEL сувенирна чаша, включваща имената на всички участници в проекта.

## 9. Организация и изграждане на е-Енциклопедията

### Увод

Предварителното разработване на речника беше много полезно за изграждането на Енциклопедията по медицинска физика. Въпреки това работата по такъв огромен проект и неговата координация пораждаше някои предизвикателства. Докато развивахме проекта ние не разполагахме с ръководство за организацията и строежа на Енциклопедията. Тук по-долу ще опишем нашия опит, който се оказа успешен като метод и произведе много добри резултати.

Първото решение, което взехме, се отнасяше за вида на Енциклопедията. За да достигнем до това решение ние закупихме няколко енциклопедии и обсъдихме техния дизайн и структура. По принцип има два основни вида от тези справочници – единият вид енциклопедия съдържа малък брой дълги статии, а другият вид има голям брой относително кратки статии.

Голям брой от специализираните енциклопедии съдържат относително малък брой обстойни статии и допълнително индекс на множеството термини, споменати в различните статии. Този вид енциклопедии е относително по-лесен за организиране (всеки автор изготвя една голяма статия по даден предмет), но са трудни за търсене (изискват специален индекс за това).

Пример на такъв тип енциклопедия е *Encyclopaedia of Imaging Science and Technology* (в два тома, с редактор Joseph P. Hornak, изд. 2002 г. от John Wiley & Sons). Например под буквата N тази енциклопедия съдържа 1 статия, обхващаща 15 страници, под буквата O има 3 статии на 81 страници. От подобен вид беше и единствената Енциклопедия в нашата област, която открихме (всъщност открихме само нейния втори том) - *Physics in Medicine & Biology Encyclopedia* (в 2 тома, редактор T.F. McAinsh, изд. 1986 г. от Pergamon Press). Там под буквата N има 15 статии на 57 страници, а под буквата O – 2 статии на 6 страници.

Енциклопедиите с голям брой малки статии са по-лесни за търсене и надграждане. Нормално те нямат индекс, тъй като азбучно подредените статии представляват сами по себе си разширен индекс. Но такива енциклопедии са значително по-трудни за организиране, тъй като те включват

много автори, много статии и много рецензенти. Една добре позната обща Енциклопедия с много малки статии е *Larousse*.

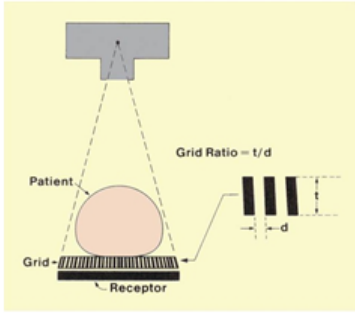
Тъй като ние вече бяхме изготвили многоезичния речник на базата на нашия тезаурус по медицинска физика, беше логично да възприемем втория подход (с голям брой малки статии). Това беше подходящо също и за динамичната професия на медицинската физика, която би изисквала надграждания доста често. По това време *Wikipedia* доби известност, а тя също използваше този подход.

По този начин EMITEL разработи над 3000 енциклопедични статии. Един показателен пример на EMITEL резултати (използувайки двете примерни извадки по-горе и предпечатния вариант на EMITEL) показва следното: в EMITEL буквата N има 73 статии и 11 хипервръзки (на 48 страници); буквата O има 43 статии и 12 хипервръзки (на 32 страници).

Следващата точка, която съгласувахме, беше академичното ниво на енциклопедичните статии. Единодушно беше решено това да е на магистърско ниво (или еквивалентно) и по-високо. По този начин не беше необходимо да използваме много подробни обяснения на по-ниско ниво, а в същото време това щеше да позволи студентите по медицинска физика на магистърско ниво да използват енциклопедията като образователен ресурс (думата „енциклопедия“ най-вероятно идва от гръцки - *enkyklios paideia* – общо образование). Всички статии бяха запланувани да се пишат на английски (преводът на толкова голям обем на няколко езика и редактирането/контрола им би изисквал много повече време и усилия).

След взимането на тези решения изготвихме ръководства за различните видове статии (кратки, средни и дълги). Използуването на вид и размери на шрифта, изображения, таблици, диаграми, препратки и др. беше стандартизирано с цел да се подпомогне изготвянето на унифицирани на вид статии от голям брой различни автори. За създаването на статиите бяха изготвени шаблони на *MS Word* – фиг.9.1.

C. SHORT ARTICLE - **SAMPLE**

Article title	<b>Grid Ratio</b>	Arial 12 bold
Subject area	Diagnostic Radiology	1 space
Text of the article	The grid ratio of an anti-scatter grid is a design characteristic of a grid as illustrated on Figure 1. Higher ratio grids have increased attenuation of scattered radiation and produce improved image contrast at the cost of a reduced sensitivity.	Arial 12
Internal subheadings (if any)		2 spaces
Single image (or formula)		Arial 10 (some subheadings in bold)
Or double image/formula		Bold for some subheadings in the text
Image Format JPG (or anim. GIF)		Formulas will be presented as Images
Caption under external image	Figure 1. Grid ratio concept and formula. (Courtesy of P. Sprawls)	Image taken from elsewhere could have different fonts inside and in caption
Possible further text in Arial 10		Arial 9
Further Info and web sites (without hyperlinking)	<p><b>Related Articles:</b> Grid efficiency</p> <p><b>FURTHER INFORMATION:</b> - Sprawls P, Physical Principles of Medical Imaging, 2002, Medical Physics Publishing, Madison</p>	Arial 9
		Arial 9
		Image max 500 pixels width for single image, or 200 px width for 2 images (the other pixel size – height – as much as it takes).

Фиг.9.1 Примерна статия от Ръководството за Автори на EMITEL

**Организация на енциклопедичните файлове**

Ние бяхме предвидили, че при изготвянето на енциклопедията ще се създадат около 20,000 файла (съдържащи текста на статиите, свързани с тях изображения и диаграми, бележки и др.), а за това беше необходима солидна структура за организирането на този голям обем информация. Информацията беше съхранявана по няколко начина:

- В папки с файлове в главния координационен компютър (по време на създаването) - главната компютърна система за съхранение – тя беше използвана само по време на изграждането на енциклопедията
- Разпечатки на всички статии (в Координационния офис, използвани по време на разработката и последващото изготвяне на печатното издание) – това беше основният предпечатен вариант
- Уеб-база данни с подготвени статии за свободен достъп по интернет (крайният продукт, който беше достъпен за Консорциума от началото през цялото време на разработката) – това беше окончателната база данни, която продължава да съществува след завършване на проекта

Изграждането на Енциклопедията беше извършено от 7 работни групи, които създаваха статиите едновременно. Тези групи бяха същите като групите за Речника по медицинска физика, а именно: диагностична рентгенология; нуклеарна медицина; лъчелечение; ултразвукови изображения; изображения с магнитен резонанс; радиационна безопасност; обща терминология. Всяка група имаше собствен координатор и организираше редовни вътрешни срещи (както по време на срещите на Консорциума, така и он-лайн). Главният координатор на проекта (С Табаков) редовно обменяше информация с координаторите на работните групи.

Цялата информация беше събирана в нашия Координационен офис в Отдела по медицинско инженерство и физика към Университетската болница на Кралския колеж, Лондон, където бяхме назначили специалист, отговорен за колекцията и организирането на цялата постъпваща информация – Дж Чик (окт.2006-окт.2007) и В Табакова (ян.2008 до август 2011).

Информационният поток беше записван в оригинална база данни *MS Access*, създадена в началото на проекта през 2006 г. и редовно обновявана след това (тя беше разширявана основно няколко пъти). Това беше основната база данни, в която лесно можеше да се намери автора/рецензента, както и стадия на развитие на всяка статия.

Ние запазахме идентификационните номера на статиите същите като тези в речника. След това статиите бяха разпределени в съответствие с работната група, което позволяваше напредъкът на всяка работна група да се следи лесно. Всяка статия беше свързана с автор, а по-късно и с рецензент. Стадият на разработка на статиите и тяхното рецензиране също бяха отбелязани (както и финалното качване на уеб сайта на Енциклопедията). Хипервръзките между статиите бяха отбелязвани в базата данни чрез идентификационния номер на дестинационната статия

(вж фиг.9.2). Главната база данни включваше още допълнителна полезна информация като напр. датите (на различните етапи); коментари; причини за заличаването на определена статия и др. (фиг.9.2). На всички нови статии бяха присвоени нови идентификационни номера съгласно системата, използвана в Речника (вж гл.6). Главната Excel таблица беше разпечатвана периодично от базата данни за улесняване на наблюдението на прогреса на работата. Тези Excel таблици се запазваха с различни имена на файловете, като по този начин се указваше текущият етап на развитие.

ID	Dictionary Term	Multip	GEN	D	NH	f	US	MI	Ri	Link Tr	Comm	Author	Complete	Referee	Referr	Reason	To E	Uploaded	
43	AC generator			<input checked="" type="checkbox"/>								GT	<input checked="" type="checkbox"/>	ST					<input checked="" type="checkbox"/>
44	AC motor			<input checked="" type="checkbox"/>								GT	<input checked="" type="checkbox"/>	ST					<input checked="" type="checkbox"/>
45	Accelerating waveguide					<input checked="" type="checkbox"/>				3592		CD	<input checked="" type="checkbox"/>	direct link					<input checked="" type="checkbox"/>
46	Acceleration																		<input checked="" type="checkbox"/>
47	Acceleration compensation							<input checked="" type="checkbox"/>				AN	<input checked="" type="checkbox"/>	EM					<input checked="" type="checkbox"/>
48	Acceleration, gravity in																		<input checked="" type="checkbox"/>
49	Accelerator					<input checked="" type="checkbox"/>						CD	<input checked="" type="checkbox"/>	MB					<input checked="" type="checkbox"/>
50	Accelerator-produced radionuclides				<input checked="" type="checkbox"/>							MP	<input checked="" type="checkbox"/>	AK					<input checked="" type="checkbox"/>
51	Accelerators, in film development				<input checked="" type="checkbox"/>							PSJ	<input checked="" type="checkbox"/>	AN					<input checked="" type="checkbox"/>
52	Acceptance test					<input checked="" type="checkbox"/>						MP	<input checked="" type="checkbox"/>	GM					<input checked="" type="checkbox"/>
53	Access time																MR request	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
54	Accessories						<input checked="" type="checkbox"/>			linac acce		MG	<input checked="" type="checkbox"/>	BA					<input checked="" type="checkbox"/>
55	Accidental coincidence of PET systems					<input checked="" type="checkbox"/>						MP	<input checked="" type="checkbox"/>	GM					<input checked="" type="checkbox"/>
56	Accumulator; storage battery		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								NP	<input checked="" type="checkbox"/>	GT					<input checked="" type="checkbox"/>
57	Accuracy					<input checked="" type="checkbox"/>				esp RT		ST	<input checked="" type="checkbox"/>	AN					<input checked="" type="checkbox"/>
58	Acetic acid, in film processing					<input checked="" type="checkbox"/>						PSJ	<input checked="" type="checkbox"/>	AN					<input checked="" type="checkbox"/>

Фиг.9.2 Извадка от основната база данни (екранна разпечатка). Тук статията с идентификационен номер 56 се разработва от 2 групи; статия 53 е заличена; статия 45 е свързана с хипервръзка към статия 3592 и т.н.

Основната компютърно съхранена информация включваше система от електронни папки и техните подразделения. Бяха създадени 8 главни папки – 7 за отделните работни групи (диагностична рентгенология; нуклеарна медицина, лъчелечение, радиационна безопасност, магнитен резонанс, ултразвук, обща терминология) и една събирателна (SUM, значително по-голяма). Всяка от главните папки съдържаше много папки за всяка отделна статия. Вътре в тези малки папки имаше текстови файлове, файлове с изображения и друга информация, свързана със съответната статия (фиг.9.3).

Папките за статии имаха същите наименования като самите статии – напр. “Absorbed Dose”. Всяка папка съдържаше Word .doc файл (създаден с форматиране, зададено в шаблоните). Този файл имаше същото наименование като статията – напр. “Absorbed Dose.doc”. Този файл включваше целия текст, както и формули и изображения, текст към тях и др., точно по начина, по който тази информация щеше да изглежда по-късно в печатния вариант (или на Интернет, с единствената разлика, че изображенията на Интернет бяха с по-малка разделителна способност).

Изображенията в папките на статиите бяха запазени в JPG формат с два вида разделителна способност – за печатното издание (300 dpi) и за Интернет (72 dpi). Файлът с изображението носеше същото наименование като името на статията – напр. “Absorbed Dose 1h.jpg” (за второто изображение името на файла би било “Absorbed Dose 2h.jpg”, и т.н.). Значението на h в този случай беше „висока разделителна способност” (high resolution). Ако се налагаше изображението да е цветно в печатното издание, това се означаваше в името на файла с c – напр. “Absorbed Dose 3hc.jpg” (редица от изображенията за печатното издание бяха черно/бели). Диаграмите бяха предимно на бял фон.

Малките JPG изображения (за Интернет) бяха получени чрез преоразмеряване на големите такива. В случай на единично изображение преоразмеряването беше до ширина 500 пиксела. В случай на две изображения едно до друго, те бяха преоразмерени до ширина 200 пиксела всяко (нямаше ограничения във височината на изображенията). Формулите също бяха запазвани като JPG изображения (получени от оригинала чрез принт на изображението от екрана), при запазване на същите размери на пикселите. Тези изображения (и формули) също бяха наименувани като съответната статия – напр. “Absorbed Dose1.jpg” (за последващи изображения - “Absorbed Dose2.jpg”, “Absorbed Dose3.jpg”, и т.н.); за формула - “Absorbed Dose4.jpg”, и т.н. N.B: за тези малки по размер изображения нямаше h след името на файла. Тези малки изображения (за качване в Интернет) бяха цветни.

При наличие на информация за копирайт (напр, кореспонденция и др.), тя също се запазваше в папката на статията с името на статията (напр. изпратени писма, получени отговори, контракти и т.н.). Първоначално авторите качваха собствените си файлове на уеб сайта на EMITEL, но за да се стандартизира процедурата, тази дейност се прехвърли директно на Координационния офис. Така в края на всеки месец авторите изпращаха компресираната информация (в zip файлове) до Координатора на работната група, който след проверка ги препращаше на Координатора на проекта. При качване на уеб сайта се използваше текстът от doc.файла – напр. “Absorbed Dose.doc”, и изображенията с малка разделителна способност – напр. “Absorbed Dose 1.jpg”.

Очевидно е, че при създаване на Енциклопедията беше необходимо да се използва софтуер за организиране на файловете (първоначално това беше *MS Windows Explorer*, а по-късно използвахме *PowerDesk*). Това беше основна част от процеса на развитие, като в края на проекта обемът надмина 50,000 файла.



2. Проверете в Главната таблица Excel за информация за подобни /свързани статии ( както от Вашата група, така и от останалите), с които може да се обменят изображения и/или диаграми, или да добавите тези статии във вашия списък на свързани статии (“Related Articles”);
3. Прегледайте основния списък от статии, за да идентифицирате възможно дублиране на термини. Тези дубликати ще бъдат полезни в Речника, но ще съществуват само като хипервръзки в енциклопедията – напр. главна статия “Absorbed Dose”, дубликат “Absorbed Radiation”;
4. Определете последователността на статиите, които ще развивате в дадената тема. Работата може да започне с по-леките статии и да продължи с по-комплексните (това би създадо ритъм и би подобрило подготовката на параграфите);
5. Създайте в хард-драйва на вашия компютър празни папки за вашите статии (както за основните статии, така и за дубликатите, които ще бъдат отразени чрез хипервръзки) и ги наименовайте както беше вече съгласувано с името на статията (напр. “Absorbed Dose”);
6. Във всяка папка на дубликат (напр. “Absorbed Radiation”) създайте празен TXT файл и го наименовайте като връзка към главната статия (напр. “See Absorbed Dose”). Това ще улесни бъдещото свързване с хипервръзки в уебсайта на EMITEL;
7. Определете главните справочни източници от книги, уебсайтове и др., които ще се използват при написването на статиите в темата;
8. Идентифицирайте съществуващи диаграми, изображения и т.н. и ги запомнете в съответните папки без да ги преименувате на този етап;
9. Използвайте или изгответе свои собствени изображения и/или диаграми. Ако това не е възможно, е необходимо да получите позволение за използване от собственика на копирайта. Цялата информация, свързана с кореспонденцията по копирайт въпроси трябва да се запази в папката на съответната статия. При получаване на разрешението, моля да уведомите Координатора на проекта.

## Б. Създаване на статиите

10. Отворете шаблона на *MS Word* и го запомнете в съответната папка за Вашата първа статия (за име на файла използвайте същото наименование като името на статията – напр. “Absorbed Dose.doc”);

11. При написване/създаване на статията разделете текста на параграфи отделени с изображения/диаграми, което ще улесни изучаването на материала от ползвателя;

12. „Нормалната дължина” на една статия е между 150 и 500 думи, но при необходимост статията може да е по-голяма. Допуска се известно повторение, тъй като това може да улесни използването на EMITEL, вместо да принуждава ползвателя/читателя да се обръща към редица свързани статии за да разбере предмета на Вашата статия;

13. Изберете изображенията и диаграмите, от които ще се нуждаете за дадена статия и ги форматирайте така, че да показват само важните характеристики. Запомнете тези изображения като JPG файлове с висока разделителна способност (10% компресия или 90% качество) в работната папка с името на статията и последователен номер (напр. “Absorbed Dose 1h.jpg, Absorbed Dose 2h.jpg, и т.н.). Тук h означава висока разделителна способност (максималната разделителна способност на Вашите изображения). Ако изображението специално трябва да бъде цветно както в уеб сайта, така и в печатното издание (където повечето изображения ще са черно/бели), то тогава добавете c след h – напр. Absorbed Dose 3hc.jpg;

14. В случай, че компресията на JPG не показва необходимите детайли, или вектор-графиката не се преобразува добре в JPG, то наименувайте по подходящ начин и запазете в папката оригиналните файлове или като TIFF формат, или като оригинален файл за чертежи (напр. Absorbed Dose 3hc.tif или Absorbed Dose 2h.cdr);

15. Отворете изображенията с висока разделителна способност чрез софтуер за обработка на изображения (напр. *Photoshop*, *Paint Shop Pro*, и др.) и ги преоразмерете, за да намалите големината на файла до 500 пиксела ширина (при 1 изображение между 2 параграфа); или до 200 пиксела ширина (при 2 прилежащи изображения между два параграфа). Преценете качеството на така преоразмереното изображение и ако не е достатъчно, направете две изображения – едно с пълното изображение и другото – като детайл. Запомнете преоразмерените изображения в папката за статията, но без h в името (напр. “Absorbed Dose 1.jpg”). Височината на изображението не е от значение. Ако всички оригинални изображения са малки, можете да ги запомните без h.

16. Направете екранна разпечатка (Print Screen) на комплексни формули в текстовия файл и ги запазете като изображения (със същия размер). Наименувайте ги по същия начин, както е името на статията: напр. Absorbed Dose 4.jpg. Имайте предвид, че може да изписвате несложни формули от един ред директно в текста на статията;
17. Поставете преоразмерените файлове в табулираните места в статията между текста. Такава статия би била готова за качване на уебсайта на EMITEL;
18. Попълнете текста под фигурите в табулираните за целта места. Не използвайте дълъг текст (максимална дължина 200 знака); не използвайте символи, и малки буквени означения (super/sub scripts), тъй като в Интернет тези табулирани полета не поддържат тези функции. При необходимост може да въведете допълнителни обяснения към изображението в параграфите преди или след изображението (в основния текст, където могат да се въвеждат символи).
19. При възможност прибавете малък пример към статията. Също при възможност използвайте реални цифри за онагледяване, които биха помогнали на ползвателя (напр. „Ъгълът на анода на рентгеновата тръба е най-често между 10 и 20 градуса“)
20. Специалните изображения (много големи; видео клипове и др.) се запазват в папката с формат напр. Absorbed Dose 5s.avi и ще бъдат качвани отделно от уеб-мастера;
21. При подготовката на референциите (списъка на справочна литература) избягвайте по възможност препратки към общи книги - EMITEL енциклопедията е справочна литература сама по себе си. Прибавяйте препратки и уеб адреси само където е необходимо;
22. Направете списък на статиите, които се доближават най-много до Вашата в съответната област (свързани статии - Related Articles);
23. Променете бележките под линия в Word файла на статията така, че да указват името на файла, датата и Вашето име - името на автора. Запомнете файла в работната папка за статията и изтрийте от папката всички други временни/работни файлове. Може да използвате полето за коментари (в менюто на Properties), за да отбележите важна и необходима информация, която по-късно ще се отрази в *Windows Explorer*;
24. Проверете Вашите статии по темата за стилистична последователност. Имайте предвид, че EMITEL ще бъде използван от много колеги, чийто първи език не е английски и затова използвайте подходящи словосъчетания, избягвайки идиоматични фрази.



- окончателно изпращане статията на Координатора на проекта с цел качване на уебсайта ([www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu) – свободен достъп за всички)

За подпомагане на вътрешния поток на работа по статиите повечето от групите координатори използваха собствени таблици с цветово кодиране за означаване на етапа на разработка на всяка статия (завършена; вътрешно рецензиране; първа редакция; изпращане на Координатора на проекта за качване на уебсайта; външно рецензиране; втора редакция, окончателно качване и т.н.)

### **Процес на рецензиране**

Ние разполагахме с ограничено време и външното рецензиране започна за статиите, които вече бяха готови, докато работните групи довършваха останалите статии. Тази паралелна работа изискваше допълнително отбелязване на етапа на разработка в името на файла на всяка статия. За избягване на евентуални несъответствия всички Главни папки (в Главния компютър) бяха дублирани във втора Главна папка за организиране на файловете от външното рецензиране (по този начин броят на файловете надмина 50,000).

Така в Главния компютър съществуваха два комплекта от главни папки – единият комплект съдържащ файловете със статии от стадията на създаване и вътрешно рефериране, а другият – съдържащ файловете от стадията на външно рецензиране и финална редакция. Окончателните файлове от този втори комплект от Главни папки бяха готови за финално качване на уеб сайта и за общо ползване .

Промените в имената на файловете във втория комплект Основни папки бяха напр. “Absorbed Dose\_R.doc” (този файл е готов за изпращане на външния рецензент), а в следващата фаза - “Absorbed Dose\_R\_A.doc” (този файл е вече върнат от външния рецензент на автора и е извършено финалното редактиране). Имената на файловете бяха отбелязвани отдолу на всяка страница (footer) заедно с местото на файла в структурата с папки и датата на промяна.

Когато този окончателен файл на статията е качен на уебсайта на EMITEL, неговата икона се променя на ‘зелена папка’ (вж фиг.9.3).

За унифициране на процеса на рецензиране ние създадохме шаблон за външните рецензенти (фиг.9.4).

За улеснение на организацията при рецензирането на външните рецензенти бяха зададени теми със статии от тяхната тясна специалност (напр. Диагностична рентгенология – рентгенова апаратура; Диагностична рентгенология – качество на изображенията и т.н.). Цялата комуникация по проекта EMITEL с външните рецензенти се осъществяваше чрез Координационния офис. Двата комплекта с основни/главни папки бяха много полезни за разграничаване на двата основни работни потока – създаване на статиите и тяхното рецензиране. Това беше много голям по обем и много комплексен процес, който трябваше да се извърши прецизно от нас в Координационния офис, тъй като всичките 7 групи развиваха Енциклопедията в паралел и цялото рецензиране също се извършваше едновременно. В някои дни кореспонденцията достигаше няколкостотин е-мейла с информация (статии, изображения, коментари, поправки и т.н.), която трябваше да бъде сортирана, препращана и обработвана за отговор. Поради извънредно големия обем информация, архивирането се извършваше чрез софтуера *Super Flexible File Synchroniser*, който позволяваше селективно архивиране само на промените върху съществуващия масив от информация.

По време на процеса на рецензиране, в някои случаи рецензентите препоръчваха допълнителни изображения/диаграми, а в отделни случаи и цели нови статии. В последния случай ние трябваше да подходим по обратния ред – Рецензентът ставаше автор на статията, а друг участник от работната група извършваше рецензирането. Целият този процес беше съпроводен и с още една паралелна задача – превод на новите термини на 29 езика....

След завършване на дадена статия и нейното окончателно качване на уеб сайта на EMITEL, папката за този файл се преместваше в окончателната сборна Главна папка, където всички статии (от 7-те области) бяха подредени по азбучен ред. Тази сборна папка беше подготвена за окончателната фаза на Енциклопедията – печатното издание (тази фаза излизаше извън обхвата на Европейския проект) – фиг.9.5.

Преди описване на тази окончателна фаза на печатното издание, ние ще се спрем върху структурата на уеб сайта, чрез който е организирана Енциклопедията. Най-общо казано уебсайтът съдържа уеб-база данни и две допълнителни нива на уеб сайт над нея – базата данни се запазва с информация от Система за Организиране на Съдържанието (Content Management System – CMS, отворена само за членовете на Консорциума), а информацията от CMS беше

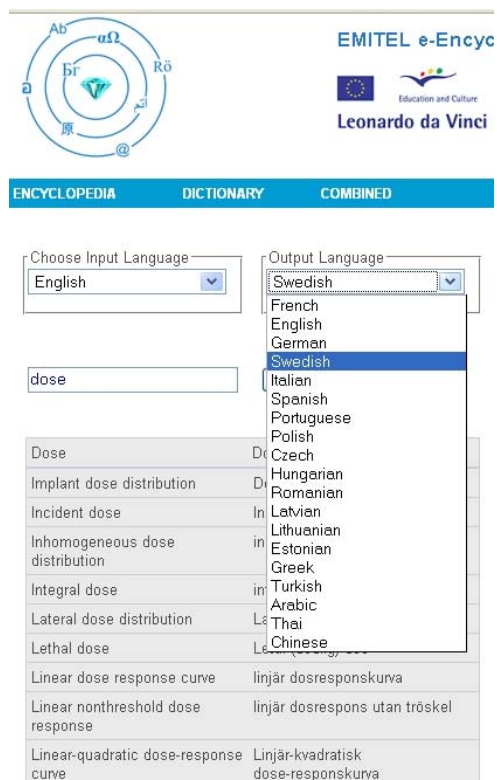
изложена за всеобщ достъп чрез уеб сайта със свободен достъп [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu) (отворен за всички ползватели на Енциклопедията). Всички елементи на този уеб сайт бяха направени от нашия партньор АМ студио (М Стоева и А Цветков).

<b>EMITEL: Referees Report</b>	
Term and Area: (as per article title)	
Referee name:	
<b>Overall Opinion:</b>	
Enter: Y or N (and add Editing over the <i>MS Word</i> file with <i>Track Changes</i> )	
Acceptable as it is	
Acceptable with minor changes	
Major changes necessary	
<b>Add Comments, if necessary:</b>	
1. Scientific/ Clinical/medical	
2. Presentation and Clarity	
3. Language, Spelling , Grammar	
4. Other Comments	

Фиг.9.4. Шаблон на доклад от рецензент (допълнителни препоръки за евентуални промени на статията се включваха или като коментари или направо вътре в текста на статията чрез функцията „Track Changes“)



Фиг.9.5 Част от EMITEL работните файлове на хартиен носител



Фиг.9.6 Примерна екранна разпечатка от уеб сайта на Речника

### Уеб-база данни, структура на уеб сайта и потребителски интерфейс

Развитието на EMITEL уеб-базата данни премина през няколко етапа. През 2008 г. потребителите на Речника на уеб сайта бяха повече от 3000 на месец, което беше показател, че уеб сайтът може да се претовари, когато се пусне в експлоатация цялата Енциклопедия (фиг.9.6). За подобряване на достъпа до базата данни и на скоростта за качване и сваляне на информация, базата данни беше доразвита и прехвърлена върху SQL сървър. Този сървър беше по-надежден и позволяваше автоматично мащабиране (scalability) на съдържанието. Сървърът позволяваше месечен трафик от 100 GB и можеше да работи с две бази данни (което беше важна характеристика, позволяваща едновременно достъп на потребителите до информацията и поддръжка на базата данни през CMS). Сървърът беше подбран с достатъчен обем за бъдещо увеличаване на базата данни.

Уеб сайтът поддържаше както Енциклопедията, така и Речника и осъществяваше всички необходими връзки помежду им. Интерфейсът позволяваше да се ползват поотделно двата елемента, както и тяхното едновременно използване. За да се изпълняват и двете функции,

към уеб сайта бяха добавени две нови търсещи системи, Първата система-търсачка обслужва многоезиковия речник (тя може да работи с различни азбуки според параметрите на интернет браузера на потребителя). Втората система-търсачка обслужва енциклопедичните статии (на английски) и позволява търсене на синоними, акроними и други думи вътре в текста на статиите. Тази система може да извършва търсене и само в една определена област на Енциклопедията (Диагностична рентгенология; Нуклеарна медицина; Лъчелечение; Ултразвукови изображения; Изображения на магнитен резонанс; Радиационна защита). Всяка статия на уеб сайта има допълнителен индикатор на областта (напр. статията Anode съществува в две области – Обща терминология и Диагностична рентгенология). При избор на полето за областта се появява съответната статия ( в примера от фиг. 9.7 – Диагностична рентгенология).

EMITEL e-Encyclopaedia of Medical Physics and Multilingual Dictionary of Terms

ENCYCLOPEDIA    DICTIONARY    COMBINED    Project    Contributors    User Guide    Copyright    Disclaimer

Choose Input Language: English    Output Language: Latvian

Anode    Translate

Anode	anods	<a href="#">General</a> <a href="#">Diagnostic Radiology</a>
Anode acceleration	Paātrināšana ar anodu	<a href="#">Diagnostic Radiology</a>
Anode angle	anoda leņķis	<a href="#">Diagnostic Radiology</a>
Anode heel effect	anoda sānsveres efekts	<a href="#">Diagnostic Radiology</a>
Anode rotational speed	anoda rotācijas ātrums	<a href="#">Diagnostic Radiology</a>

**Anode heel effect**  
**Diagnostic Radiology**

The X-ray anode generates radiation in all directions (only a fraction of it is at the direction of the patient). The intensity of the radiation beam towards the patient has significant spatial variation. Figure 1 (curve 1) presents an example where the maximal intensity of a new X-ray tube (marked with 100%) is at direction 150 measured from the anode surface (this depends on the type of the X-ray tube). There is a notable loss of X-ray beam intensity (up to 50%) at the anode side of the beam. This is due to lesser production of X-ray photons at this direction (mainly due to absorption of the X-rays in the anode itself at the lower end of the target surface). This decreased intensity of radiation at the Anode site of the beam (if one looks it from the place of the patient) is known as "Heel effect".

Фиг. 9.7 Примерна екранна разпечатка от уеб сайта на Енциклопедията – комбиниран Речник и Енциклопедия

Уеб сайтът запазва и обновява всички предишни функции на Речника (напр. превода между кои и да е два езика от 29-те) и допълнително осигурява бърз достъп до съдържанието на Енциклопедията. За осъществяване на това, всички изображения (на апаратура, медицински, формули, диаграми и т.н.) се сведоха до максимум 500 пиксела ширина, като беше взето под внимание запазването на важната информация във всяко изображение.

Уеб сайтът на EMITEL има достатъчна безопасност чрез фирмения си доставчик (*1and1* – най-големия в Европа по време на проекта). Това позволява също бъдещи обновявания и усъвършенствувания, включително статистика на уеб сайта.

### **Система за организация на съдържанието (CMS)**

Основната роля на Системата за организация на съдържанието (CMS) е да позволи он-лайн организация на съдържанието на базата данни. Системата за организация на съдържанието включва отделен интерфейс, през който статиите се качват на уеб сайта или се редактират. Достъпът до CMS е защитен с ключова дума, тъй като това е основно средство за процеса на рецензиране на EMITEL. Основните характеристики са: автоматично форматиране; възможност за редактиране на съдържанието; функция за предварителен преглед; възможност за манипулиране на размера на изображенията; възможност за надграждане на уеб стандарта. Административните средства на CMS включват: възможност за добавяне на нови термини; заличаване на термини; авторска информация; управление на документите. CMS позволява предварителен преглед на качените статии и предоставя информация за предишни стадии на редактиране на файловете (Фиг. 9.8, Фиг. 9.9).

Качването на файловете със статии беше деликатен процес, тъй като изискваше изключване на форматирането на Word (при качване на текста), след което трябваше да се направи проверка на всеки параграф спрямо оригинала. Качването на съответните изображения/диаграми/таблици също изискваше внимателни проверки. За целта беше изготвено специално ръководство за ползване на EMITEL CMS.

Преди 'оживяването' уеб сайтът и CMS преминаха през усилени изпитания с почти всички познати към момента Интернет търсачки. На Световния Конгрес WC2009 в Мюнхен EMITEL уеб сайтът ([www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu)) беше официално пуснат в експлоатация за свободен достъп от всички колеги по света.

The screenshot shows a CMS interface with a sidebar on the left containing a logo and navigation links: 'Browse Terms', 'Documents', 'Help', and 'Logout'. The main content area is divided into two sections. The top section, titled 'User Account Details', shows fields for 'USER ID:', 'USER NAME:', 'University:', 'Group:', 'Area:', 'STATUS:', and 'Created:'. Below this is a 'Browse Terms' section with a search bar and a table of terms. The table has columns for 'ID' and 'Term'. The bottom section is a preview window for the article 'Echocardiography', which includes a sub-header 'Ultrasound Imaging Clinical' and a detailed text description of the procedure. Two images are visible in the preview: an echocardiogram and a photograph of a person's chest with an ultrasound probe.

ID	Term
882	DESS (Dual echo steady state)
1060	Echo planar imaging
1061	Echo spacing
1062	Echo time, TE
1063	Echo train length
1064	Echocardiography
	<a href="#">Preview</a> <a href="#">Edit</a> :   dgl 13/06/2007 05:58:15 1064
	<a href="#">Preview</a> <a href="#">Edit</a> :   dgl 13/06/2007 06:04:47 1064
	<a href="#">Preview</a> <a href="#">Edit</a> :   dgl 13/06/2007 06:07:55 1064
1065	Echoes, definition of, in ultrasonography
1066	Echo Enhancing Agent
1067	Echo ranging

Фиг.9.8 Примерна екранна разпечатка на CMS – информация за статиите и прозорец за предварително визуализиране.

The screenshot shows the editing interface for the term 'Gradient coils' (ID: 1491). The 'Area' is set to 'General' and 'Additional' is 'Hardware'. The 'Text Section #1 TITLE' is 'Orthogonal coils'. The main text area contains two paragraphs of text describing the function and importance of gradient coils in MRI. Below the text are two fields for 'Picture/Formula 1-1' and 'Picture/Formula 1-2', each with a 'Browse...' button. The caption for the first image is 'd Golay coils used to create the linear gradients'.

**Term:** Gradient coils ID: 1491

**Area:** General **Additional:** Hardware

**Text Section #1 TITLE:** Orthogonal coils

Three orthogonal gradient coils are located within the magnet housing to provide the linear variation of magnetic field for spatial localisation. A Maxwell pair is used for the Z gradient, consisting of 2 coaxial loops of opposite current, creating a magnetic field that varies with position. The X and Y gradient coils are Golay (saddle) coils that are shaped around the horizontal bore to create gradients in the orthogonal direction. The current loops either add to or oppose the field depending on whether the B field created is parallel or antiparallel to the main  $B_0$  field. These can be seen in Figure A.

It is important to ensure that the gradients are linear over the field of view, for accurate spatial encoding. Any non-linearity will result in distortion of the image, which is often corrected to an extent using 'gradient warping' at the edges of the field of view. The performance of the gradients is often described by their slew rate, the maximum gradient strength divided by the time it takes to reach that strength (e.g.  $150 \text{ Tm}^{-1}\text{s}^{-1}$ ). The coils will need a cooling system, either water or air based to remove the heat generated.

Rapid switching of the gradient coils will lead to eddy current production in nearby conducting structures. These may adversely affect the homogeneity of the field, but can be counteracted by the use of active shielding.

**Picture/Formula 1-1:**    
**Caption 1-1:**

**Picture/Formula 1-2:**    
**Caption 1-2:**

Фиг.9.9 Примерна екранна разпечатка на CMS – прозорец за качване на информация (статии)

## Печатно издание на Енциклопедията

Въпреки че европейският проект EMITEL имаше за цел да развие само он-лайн Енциклопедия, печатното издаване беше запланувано от Консорциума още в началото на дейностите по проекта през 2006 г. Фазата на печатното издание последва след завършване на проекта към ЕК и се извърши предимно в Координационния офис в Лондон със съдействието на редакторите на печатното издание.

Тази фаза имаше няколко под-фази (вж гл.8). В началото използвахме готовите файлове на Word (напр. "Absorbed Dose\_R\_A.doc") от папките на статиите, които подредихме по азбучен ред в Главната сборна папка. На пръв поглед това изглеждаше лека задача, но тя изискваше доста време и отне няколко месеца.

Ние групирахме всички Word файлове в нови азбучни папки и от тях образувахме глави за печатната Енциклопедия. (напр. "A.doc", "B.doc", и т.н.). Оформянето на текста на статиите и свързаните с тях висококачествени изображения беше сложна задача, свързана с текстообработка. Тя изискваше преоразмеряване на някои изображения/диаграми/таблицы за поместване на страници с размер А4 (целият текст беше в единична колона).

Към всеки азбучен файл беше добавена информация в страниците (Headers, footers), както и последователни номера на страниците. В началото на файловете беше добавен и Увод към Енциклопедията, Ръководство за използването по Интернет и Списък на авторите и всички други участници.

За всяка азбучна глава бяха направени папки с разпечатки (фж фиг.9.5). Тези папки се проверяваха за малки печатни грешки и съдържанието коригирано. Всички корекции бяха нанесени в Главните папки на Енциклопедията и качени на EMITEL уебсайта.

След това за всеки азбучен файл беше създаден съответстващ PDF (използувайки *Adobe Acrobat*) – напр. A.pdf, B.pdf и т.н. PDF файловете бяха групирани в 3 тома (предпечатно издание), като всеки том съдържаше около 700 страници (първи том: A-G; втори том: F-O; трети том: P-Z). Общият обем на това пред-печатно издание на Енциклопедията беше около 2100 страници. Пред-печатната Енциклопедия беше отпечатана в 100 комплекта през март 2010 г. и изпратена на всички автори и сътрудници към EMITEL Енциклопедията. Тази активност имаше двойка цел: да се изпрати пълно печатно копие на всеки автор, а също и да се съберат

окончателните отзиви за евентуални корекции преди изпращането на CRC Press за комерсиално отпечатване.

Вътрешният процес за крайното рецензиране включваше не само авторите, но и много от студентите от нашата магистърска програма по медицинско инженерство и физика. Отзивите от студентите бяха важни от гледна точка на яснотата на статиите и пригодността им за студенти на магистърско ниво. Този вътрешен процес на оценка продължи по-дълго от очакваното – около 1 година. През този период ние събрахме отзиви от всички координатори на работните групи – и все още постъпваха предложения за редактиране (малки промени); както и за по-точни обяснения от студентите. Допълнително колеги от целия свят се обръщаха към нас с предложения за включване на техни собствени изображения и/или нови статии (фактически това доведе до включване на няколко нови статии от тези колеги). Цялата работа по окончателното редактиране беше дискутирана и одобрена от координаторите по работни групи и тези редакции бяха включени в Главната папка в координационния офис, а също и качени на уеб сайта на EMITEL. Работата по този етап приключи до средата на 2011 г.

Паралелно на гореописаните дейности към Речника бяха добавени четири нови езика (японски, хърватски, финландски и корейски). Друга паралелна дейност беше изготвяне на споразуменията с издателството *CRC Press, Taylor and Francis* (действащ от страна на издателството беше J Navas, а по-късно F McGowan). CRC Press предприе издаването на Енциклопедията на хартия, докато уеб сайтът продължи да бъде поддържан и обновяван от EMITEL, предоставяйки свободен достъп на професионалистите в Интернет. На този етап беше очевидно, че Енциклопедията е много важен справочен източник за цялата професия (и особено за развиващите се страни). Това също подчерта и необходимостта от редовно обновяване на Енциклопедията и Многоезиковия Речник. Както беше споменато по-рано, в бъдеще е запланирано обновяването на Речника и Енциклопедията да се извършва от IOMP, с цел да се подпомогне глобалното развитие на професията.

Следващата фаза – редактиране от CRC Press – отне още една година. За тази задача от страна на CRC Press ние осъществявахме контакти с S Thirunavukarasu. На CRC Press бяха изпратени от наша страна всички азбучни файлове, както и главната обобщителна папка. Тази фаза включваше прехвърляне на всички статии върху шаблона на CRC Press – в две колони, както и специфично форматиране на текста. Тази работа ставаше Буква-по-Буква (Фиг. 9.10). Номерата на фигурите бяха запазени, но в последователен порядък спрямо буквата на главата (например за буква O - Fig. O1, Fig. O2, и т.н.). Обикновено имаше въпроси от Редактора на CRC

Press за всяка глава-буква, както и за унификацията на формулите. Някои от въпросите бяха отговаряни директно от Координационния офис, други трябваше да се препращат на Груповите координатори и Редакторите на EMITEL. При необходимост от промяна, същата се прехвърляше и на уеб сайта.

По време на работата върху печатното издание, малка част от статиите бяха сляти. Към всеки том се добави пълен индекс, както и друга полезна информация (константи, атомни тегла, периодичната таблица и др.). Редактирането на печатното издание беше завършено до средата на 2012 г. (фиг.9.11).

O



**Object–film distance**  
(Diagnostic Radiology) The term *object–film distance, OFD*, is used in planar x-ray radiology to describe the distance between the central axes of the object being imaged and the surface of the film. In modern digital radiology where film is no longer used, the distance between the object and the detector is called the *object–detector distance (ODD)* or the *object–image receptor distance (OID)* (Figure O.1).

AQ1

*Related Articles:* Focal–film distance (FFD), Target–film distance (TFD), Magnification

**Object image receptor distance**  
(Diagnostic Radiology) See *Target–Film Distance*

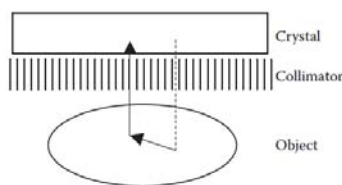
.....

[AQ1] Please check the cross references to Figures O.1 to O.22 for correctness

Фиг. 9.10 Пример от редакционните въпроси на CRC Press (AQ1, AQ2, etc.)

Окончателните файлове отново бяха проверени от редакторите на EMITEL (S Tabakov, F Milano, S-E Strand, C Lewis, P Sprawls) и след това материалите по Енциклопедията бяха изпратени за публикуване. Печатното издание на Енциклопедията беше пуснато в продажба (вкл. и на Amazon.com) в края на февруари 2013 г. Изданието на CRC беше отпечатано в два тома с твърди корици (ISBN 978-1-4665-5550-1 и ISBN 978-1-4665-5555-6).

Обменените е-мейли с Координационния офис по време на подготовката на Енциклопедията възлизаха на около 10,000.



**FIGURE O.2** Compton scatter in object prior to detection. The dotted line represent the true line of response and the black arrows are the photon pathway. Object scatter events lead to less contrast in areas with high radioisotope concentration.



Фиг.9.11 Печатните файлове съдържащи редакционната работа по EMITEL, предпечатното издание (в 3 тома), окончателният печатен вариант ( в два тома) и илюстрация на работния поток (с червена линия), февруари 2013 г.

### Кратко Ръководство: *Как да използваме уеб сайта EMITEL (www.emitel2.eu)*

Изберете Encyclopaedia >изпишете търсения термин в появилия се прозорец > натиснете Enter. Появява се списък с термини, като до всеки от тях има хипервръзка оцветена в синьо, указваща областта на термина >изберете хипервръзката, за да прочетете статията.

EMITEL позволява търсене и вътре в текста на статиите. За да направите това, изберете Search in Full Text, а след това уточнете областта и продължете по описания по-горе начин. При различия между американския и английския правопис (напр. colour>color; optimise>optimize), опитайте и двете изписвания или търсете по част от термина (напр. colo, optim).

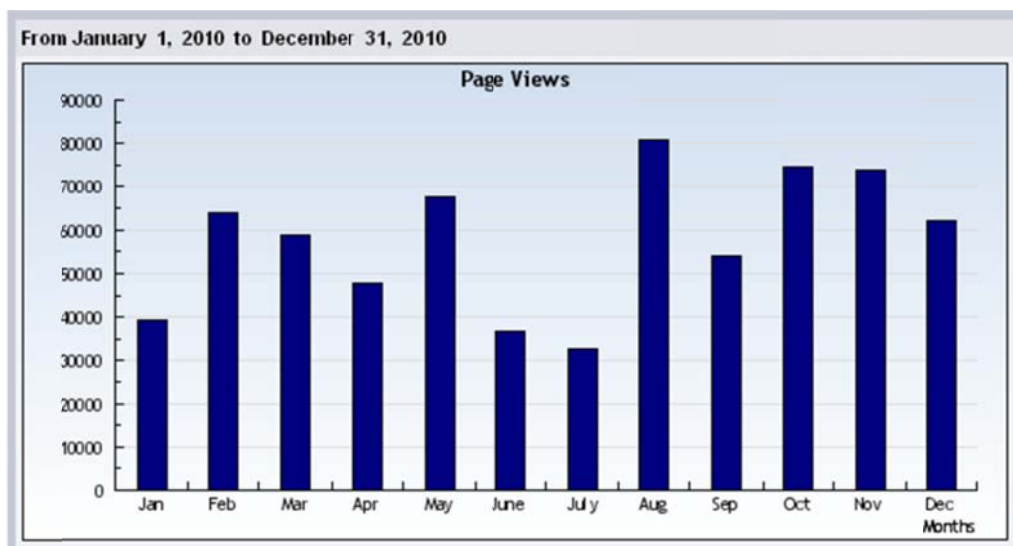
За да използвате речника, изберете Dictionary >входящ и изходен език/ Input and Output languages > изпишете търсения термин в прозореца > натиснете Enter. Появява се списък на термини, в който търсеният термин е наличен или самостоятелно, или в комбинация с други думи (използуването на е-Речника предполага, че Интернет търсачката на ползвателя поддържа и входния и изходния език).

За да използвате комбинирано Енциклопедията и Речника изберете Combined и продължете по описания по-горе начин (това търсене е налично само за заглавието на статията, но не и вътре в текста).

## 10. Активности след EMITEL и

### ЮМР списанието *Medical Physics International*

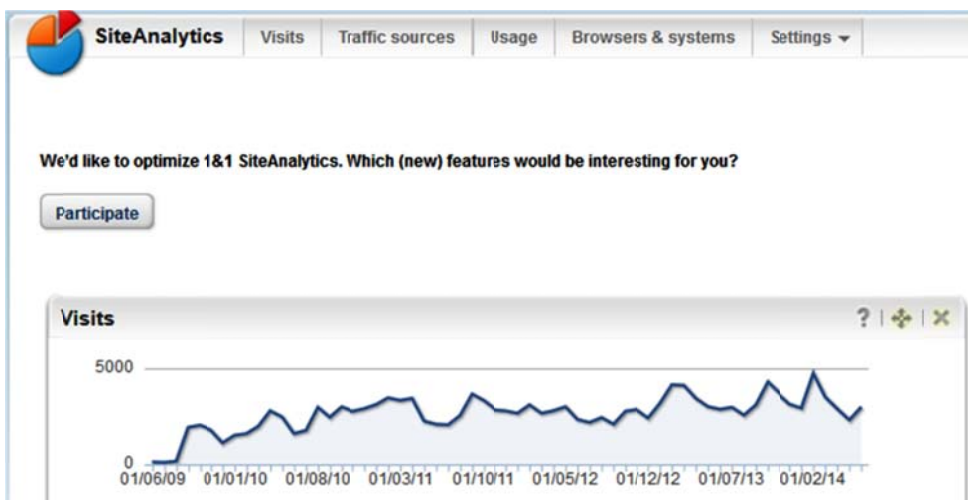
След 2009 – официалното откриване на големия уеб сайт на EMITEL (Енциклопедия+Речник) [www.emitel2.eu](http://www.emitel2.eu) – нашите материали за електронно обучение станаха още по-търсени. Заявките към тези уеб сайтове за месец бяха между 30,000 и 80,000 (Фиг. 10.1), а уникалните потребители от цял свят бяха по няколко хиляди на месец – Фиг. 10.2. Значението на тези материали за електронно обучение беше много важно за световното развитие на професията.



Фиг.10.1 Екран от статистиката на фирмата 1&1 показващ брой търсения (прочетени страници) през 2010

### ЮМР Моделна учебна програма и други публикации свързани с професионалното образование

По времето около пускането на уеб сайта EMITEL нашите дейности бяха предимно свързани с подготовката на Енциклопедията за печат на хартия. Паралелно на това ние се завърнахме към други активности по образование и професионална подготовка, които бяха започнати през 2005, но бяха замразени временно поради огромната работа по Енциклопедията+Речника.



Фиг.10.2 Екран от статистиката на фирмата 1&1 за новия уеб сайт (emitel2.eu) показващ брой уникални потребители през 2009-2014

Всъщност тези дейности започнаха през 2005 г. на Световната Конференция „Физика и Устойчиво Развитие“ (Дърбан, Южна Африка, 2005), където специалисти от цял свят дискутираха бъдещото развитие на приложната физика и нейното значение за развитието на обществото. Този UNESCO форум на най-високо ниво трябваше да одобри няколко области на приложната физика, които ще бъдат с особено значение в бъдеще. Една от тези области - „Физика и Здраве“ - беше съ-организирана от ИОМР (представена основно от P Sprawls и D Van Der Merwe, с помощта на A Niroomand-Rad и S Tabakov). На този форум бяха представени всички материали за електронно обучение (от Sprawls.org и Emerald/Emit), което привлече значителен интерес. Това беше една от причините за избора на „Физика и Здраве“ като едно от основните направления на приложната физика през 21 век. След Конференцията Съюзът за чиста и приложна физика (International Union for Pure and Applied Physics - IUPAP) финансира проекта на ИОМР за разработка на Моделна учебна програма по медицинска физика. Тази идея беше на P Sprawls и имаше за цел да създаде основа за бъдещото международно признаване на различни образователни курсове по медицинска физика. Групата която се нае с тази задача включваше P Sprawls, S Tabakov, A Krisanachinda, E Podgorsak и C Lewis.

Основните части на този проект включваха препоръки за:

- Брой часове за обучение и само-подготовка;
- Разработка на Магистърски проект и теза;
- Структура на Учебната програма и модели за нейното приложение;
- Входни изисквания за студентите и оценъчен процес;
- Принципи на оценка и акредитация на образователни курсове;

-Примерно съдържание на Учебната програма

ЮМР Моделната учебна програма по медицинска физика беше представена на Световните Конгреси през 2006 и 2009 и беше публикувана през 2011.

Този проект беше също подкрепен от паралелните дейности на IAEA, свързани с образованието по медицинска физика. Те включваха книгите “*Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students*” (2004) под редакцията на E Podgorsak; RPOP уеб сайт (споменат в Глава 7); нова книга по Изобразителна Диагностика (публикувана през 2014: “*Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students*”, под редакцията на D Dance, S Christofides, A Maidment, I McLean, K Ng) както и още една – току що съобщена (“*Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students*”, под редакцията на D Bailey, J Humm, A Todd-Покропек, A van Aswegen). Допълнително множество IAEA ръководства по образование и практическо обучение бяха публикувани, като: *Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Radiation Oncology* (2009); *Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Diagnostic Radiology* (2010); *Clinical Training of Medical Physicists Specializing in Nuclear Medicine* (2012).

ЮМР Моделната учебна програма беше също подкрепена от опита на много колеги от Международния Колеж по медицинска физика в Триест (ICTP College on Medical Physics) през 2004, 2006, 2008, 2010, както и от ЮМР Семинара на Световния Конгрес в Сеул (2006) „Световна Перспектива на Развитие на Образованието и Обучението по Медицинска Физика и Инженерство“. Материали от тези форуми бяха използвани за оценка на нуждите и за развитието на ЮМР Моделната учебна програма. Всички тези материали бяха публикувани в книгата “*Medical Physics and Engineering Education and Training*”, 2011, ICTP, Trieste, Редактори: S Tabakov, P Sprawls, A Krisanachinda, C Lewis (ISBN 92-95003-44-6). Тази книга включва доклади за състоянието на образованието в 27 страни и много международни организации и проекти. Книгата също включва множество проекти по електронно образование. Книгата беше представена за първи път на International Conference on Medical Physics, Porto Alegre, Brazil (ICMP, April 2011) – Фиг. 10.4. Подобно на книгата ни от Будапещенската Конференция през 1994, тази книга беше издадена на хартиен носител и като безплатна електронна книга (качена на уеб сайта на Emerald). За няколко месеца книгата събра на 1000 сваляния от: <http://www.emerald2.eu/mep/e-book11/ETC BOOK 2011 ebook s.pdf>

В този период IAEA публикува две Ръководства за Магистърски програми “*El físico médico: Criterios y recomendaciones para su formación académica, entrenamiento clínico y certificación en América Latina*” (2010), Фиг. 10.3 и *Postgraduate Medical Physics Academic Programmes* (2012) Фиг. 10.5. Последната включва и ИОМР Моделната Учебна Програма и се използва за изграждането на международна Магистърска програма по медицинска физика в Триест – колаборация между ICTP и Trieste University, поддържана от IAEA, IOMP и EFOMP.

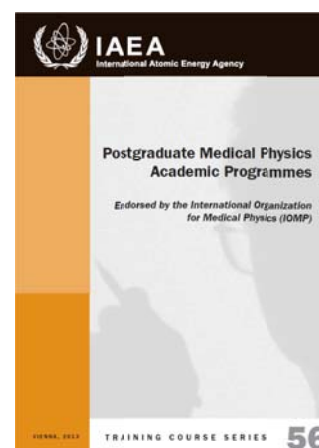
През 2010 се проведе и Симпозиум “*Medical Physics in the Baltic States*” (Каунас, Литва), който събра и публикува опита от 17 страни (предимно от Източна Европа). В този период са публикувани и много статии по въпроса от С Сагуана (Малта) и сътрудници.



Фиг.10.3 IAEA Ръководство за образование по медицинска физика (за Латинска Америка), 2010 г.



Фиг. 10.4. Книга за образованието по медицинска физика, включваща ИОМР Моделната Учебна Програма, 2011 г.



Фиг. 10.5 IAEA Ръководство за образование по медицинска физика, 2012 г.

## Други образователни проекти и книги

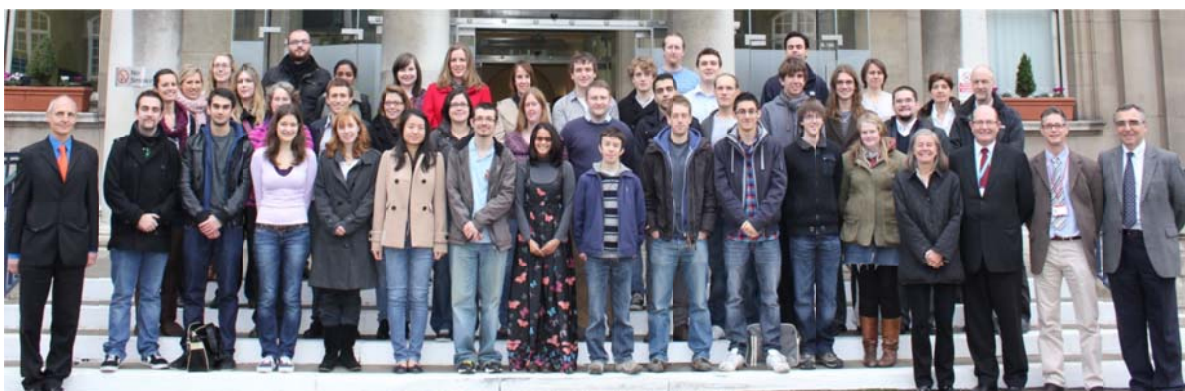
След 2010 г. ние взехме активно участие в следните проекти за развитие на нови образователни курсове по медицинска физика: в Руската Федерация (дейност ръководена от V Kostylev); в Латинска Америка (свързана с ICMP 2013 и ръководена от A-M Marques da Silva); в Африка (голям проект започнат от: F Nuesslin, S Tabakov, KY Cheung, M Rehani, R Wu, J Damilakis, R Nakatudde, T Ige, A Ibn Seddick).

През 2011 г. ние подготвихме нов образователен проект, който целеше да се използва опита от EMIT и EMERALD в други сфери – подготовка на електронни образователни материали по цифрови медицински изображения за рентгенови лаборанти и учители. Имаше нужда от такива

материали (което беше очевидно от използването на EMIT), а също имаше засилен интерес от преподаване на медицинска физика в горните класове на училищата.

Този проект не можа да бъде развит, тъй като по това време ние трябваше да вземем участие в подготовката на нови учебни планове в King's College London, свързани с новите изисквания на Националната Система за Здравеопазване на Великобритания (NHS project Modernising Scientific Careers). Така проекта беше изоставен (междувременно такъв беше разработен от UK College of Radiographers), но пък беше планирано изготвянето на нови книги (обяснени по-долу).

Съществуващите EMERALD, EMIT и EMITEL материали намериха много добър прием от студентите, които се обучаваха по гореспоменатите нови учебни програми – Магистър по Клинични Науки (Медицинска физика, Клинично инженерство), които ние разработихме и въведохме през 2011 г. (съобразно с горния NHS проект). В момента над 120 студенти учат по тези програми в King's College London – Фиг 10.6. Някои от тези студенти също участваха в следващото обновяване на Енциклопедията.



Фиг. 10.6 Студенти от първия випуск на новите Магистърски програми по Клинични Науки – снимка с Декана Prof. A Greenough, Зам Декана Dr J Koffman, Директора на Департамента Dr C Lewis, Предходния Президент на IPEM Dr K Ison, Директора на MSc програмата Dr S Tabakov

По това време сътрудничеството на IOMP със CRC Press доведе до множество публикации поддържащи професионалното образование. Те бяха публикувани в серията *Medical Physics and Biomedical Engineering*. Две от тези книги бяха планирани по време на проектите EMIT и EMITEL – *Medical Equipment Management*, K Willson, K Ison, S Tabakov, ISBN 978-1420099584, CRC Press, 2013; и *Introduction to Medical Physics* (Редактори: C Lewis, S Keevil, T Greener, S Tabakov), планирана за печат през 2016. Първата книга беше свързана с едноименния модул от

Магистърската програма MSc Medical Engineering and Physics (въведен през 2004 г. в нашата програма в King's College London). Тази книга беше посрещната много добре от студентите и професионалистите. Ние вече бяхме включили подобни теми в задачите на проекта EMIT. Втората книга беше свързана с нарастващия интерес за откриване на Бакалавърски курсове по медицинска физика към различни университети. Някои материали от тази книга ще бъдат свързани с уеб сайтовете emerald2.eu и emitel2.eu. Тези книги допълнително задоволяват нуждите на образованието по медицинска физика.

През 2012 ние участвахме и в проект – колаборация между King's College London и Catholic University of Sao Paulo, Brazil. Целта на проекта беше превод на електронните материали EMERALD (Diagnostic Radiology) на португалски и разпространението им в Бразилия. Основните ръководители на проекта бяха P Costa (Координатор) и R Terini от Sao Paulo, и S Tabakov и C Lewis от King's College London. Превода на тези материали беше завършен през 2014 г., след което се проведе Национален учебен семинар в Sao Paulo (Фиг. 10.8), който оцени материалите и набеляза планове за приложението им. Резултатите от оценката на материалите показаха, че 80% от участниците са готови да ги приложат в техните области и градове (за да обучават млади колеги), а 2/3 от участниците дадоха най-висока оценка на материалите.

През 2014 започна обновяването на EMITEL уеб сайта от IOMP. Първоначалната работна група включва G Boyle, P Bregant, KY Cheung, A Cvetkov, J Damilakis, M De Denaro, C Deehan, A De Stefano, P Dunscombe, G Ibbott, L Livieratos, R Longo, R Padovani, M Rehani, M Stoeva, S Tabakov, V Tabakova, S Tipnis, V Tsapaki.

### **IOMP Списанието *Medical Physics International***

Все повече колеги насочваха дейностите си към образование и обучение на младите медицински физици. През този период броят на университетските курсове по медицинска физика (и по-важното броя на страните с такива курсове) се увеличи многократно. Това рефлектира в броя на презентации/доклади свързани с професионалното образование на Световните Конгреси по медицинска физика и инженерство:

- WC2003 (Sydney) - 6 сесии и 1 Уъркшоп/Симпозиум по тези въпроси (общо 34 презентации);
- WC2006 (Seoul) - 6 сесии и 1 Уъркшоп/Симпозиум по тези въпроси (общо 42 презентации и 20 постера);
- WC2009 (Munich) - 8 сесии и 2 Уъркшопа/Симпозиума по тези въпроси (общо 85 презентации и 12 постера);
- WC2012 (Beijing) - 5 сесии и 2 Уъркшопа/Симпозиума по тези въпроси (общо 61 презентации и 10 постера);
- WC2015 (Toronto) – 6 сесии и 2 Уъркшопа/Симпозиума по тези въпроси (общо 62 презентации и 14 постера).

Заедно с увеличеното използване в много страни на EMITEL Енциклопедия+Речника, нашите материали за електронно образование (EMERALD и EMIT) продължаваха да се ползват от много колеги по целия свят (Фиг. 10.7). Броят на IOMP конференциите и симпозиумите, посветени на въпросите на образованието и практическото обучение също растеше. На международните избори на IOMP през 2012 г. Координатора на тези проекти, С Табаков, беше избран за Президент на Организацията.



Фиг. 10.7 Екран от статистиката на фирмата 1&1 за уеб сайта на EMERALD и EMIT (emerald2.eu) след обновяването му през 2010, показващ брой уникални потребители на месец в периода окт 2010- дек 2014.

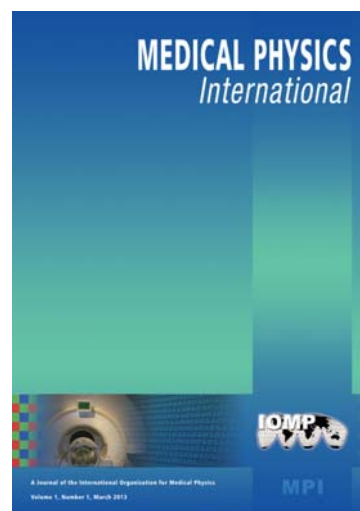
Значителният интерес към въпросите на професионалното образование и обучение показваше очевидна нужда от международен форум на тази тема. Така през лятото на 2012 г. беше предложено на IOMP да се формира такова списание. Името на списанието "*Medical Physics International*" (MPI) беше предложено от W Hendee и одобрено от Изпълнителния Комитет на IOMP. В края на 2012 г. списанието беше вече регистрирано с номер ISSN 2306-4609. Беше

решено списанието да се издава като свободна онлайн публикация, за което беше регистриран нов уеб домейн [www.mpijournal.org](http://www.mpijournal.org)

За Съ-Редактори бяха одобрени P Sprawls и S Tabakov, а Редакционния Съвет включваше KY Cheung, M Rehani, W Hendee, T Suk Suh, V Tsapaki, S Kudlulovic Renha, A Krisanachinda, T Ige, M Stoeva, A Cvetkov, J Damilakis, R Wu, V Tabakova. Първият брой на списанието беше публикуван през април 2013 (Фиг. 10.9) и оттогава броя на читателите му е около 4000 на месец. Освен въпросите по образование, практическо обучение и други професионални теми, списанието публикува новости от индустрията, абстракти от конференции, резюмета на докторски дисертации и други. В момента списанието публикува по два броя на година. Много нови проекти за електронно образование бяха вече публикувани в MPI, както и инициативи на ЮМР подпомагащи изграждането на професионална инфра-структура в развиващите се страни.



Фиг. 10.8 Участници в Симпозиума EMERALD-BR, São Paulo, Brazil, март 2014 г.



Фиг.10.9 Първото издание на списанието Medical Physics International, април 2013 г.

Заедно с описаните образователни проекти беше приключена една много важна задача. След многогодишни преговори между ЮМР, IFMBE, IUPESM и Международната Организация по труда (International Labour Organisation, ILO, Geneva), беше постигнато споразумение за включване на професиите „медицински физик“ и „биомедицински инженер“ в Международната класификация на стандартните професии (*International Standard Classification of Occupations, ISCO-08*).

Медицинските физици бяха включени под номер 2111, а биомедицинските инженери – под номер 2149. Тази новина, официално съобщена през 2012 г., беше изключително важна за много колеги, особено тези от малките и от развиващите се страни, където те дотогава не можеха да бъдат назначени на работа като медицински физици и биомедицински инженери поради липсата на квалификационен номер. Без съмнение активните дейности на много колеги, включително нашите образователни проекти, бяха опорни стълбове на този успех, тъй като включването на професиите в ISCO-08 исискваше наличието на специфично образование и професионално обучение.

Друг значителен успех по това време беше и приемането на ЮМР като не-правителствена Организация (Non-Governmental Organisation, NGO) към Световната Здравна Организация (World Health Organisation, WHO). Това беше още една значителна стъпка за издигането на престижа на професията.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

*Начало и Развитие на Електронното Обучение (Разработването на електронни книги, бази данни с изображения, е-Речник и е-Енциклопедия по медицинска физика)*, описва хронологично 7 международни проекта - едни от първите, които разработват и въвеждат електронното обучение в учебния процес. По време на разработката на тези проекти (1994-2014 г.) медицинската физика и университетското образование преминаха през значителни промени – медицинската физика се обогати с цифровите технологии за изобразяване, докато университетското образование се обогати с електронното обучение. Нови под-специалности се появиха в медицинската физика и цял нов клон специалисти се разви в образованието (специалисти по образователни технологии). Ежедневният живот и човешките комуникации се промениха драстично. Ние се опитахме да предадем накратко тези промени, които едновременно подпомагаха и създаваха предизвикателства на нашите проектни колективи.

Всички колеги, които участваха в нашите проекти поддържаха електронното обучение и го прилагаха в тяхната преподавателска практика. Това ни даде възможност да наберем значителен опит по въпроса и да осъзнаем, че електронното обучение не може директно да замести класическото обучение, и че най-добрият път напред е хибрид между двете форми на обучение.

Нашите оригинални материали за електронно обучение, електронни книги, компакт дискове с бази данни изображения, е-Енциклопедия и е-Речник намериха солидно място в обучението на хиляди млади специалисти от целия свят. Колегите, които допринесоха към развитието на това електронно обучение могат само да се гордеят с това постижение. На базата на нашия опит ние можем да си представим какви са следващите стъпки в тази насока.

Вече почти цялата нова информация е в цифров вид. Тази информация обаче зависи от цифровите формати на файловете, които най-често са частни. Поради това тези формати могат да се променят и да станат нечетими без специфичен софтуер или нова версия на софтуера. Това може да застраши един от основните стълбове на прогреса – предаването на знания. Досега историята е показала, че достъпа до информация зависи в голяма степен от носителя на

информацията (било то резба върху камък, писане върху пергамент или печатане върху хартия, и т.н.), а сега носителя е много крехък – променлив формат на файла. Очевидно има огромна нужда от стабилен формат (може би като PDF), който да бъде безплатен и винаги достъпен за/от всякакви компютърни системи и четци на файлове. Сигурни сме, че това ще бъде една много важна дейност за в бъдеще, тъй като софтуера на цифровите публикации е само носител на интелектуалния продукт на автора.

Проблема с дълговечността на цифровите публикации може да се види в по-малък мащаб при използването на някои софтуерни програми, разработени преди въвеждането на 64-битовите компютърни системи, които спряха да работят след навлизането на тези системи. Както споменахме в книгата, краткия живот на много електронни материали за обучение увеличава допълнително тяхната цена. Но по-важното е, че това може да обезсърчи специалистите, които разработват такива продукти (често това са преподаватели и специалисти, които правят това в свободното си време с цел подобряване на образователния процес). Част от въпроса е също поддръжката и обновяването на такива електронни материали. Това е особено важно в областта на точните науки, където разработката и поддържането на продукта зависи от много тесен кръг специалисти (най-често създатели на продукта). Увеличаването на живота на електронните материали за обучение е друга много важна стъпка за в бъдеще. Може би едно от решенията на проблема е свързано с използването на не-сложни програми и интерфейси, които позволяват акцента да се сложи на съдържанието, а не толкова на съвременния графичен дизайн.

Друг важен аспект е използването на симулации. Компютърните симулации са може би най-мощните продукти за електронно обучение, а в същото време са най-сложните и най-скъпите. При използването на такива симулации, същите трябва да се съпътствуват с подходящи упътвания за използването им и въпроси/отговори след използването им. Това ще доведе до подобрен учебен резултат. Разбира се най-добре е, ако симулациите са придружени с реални лабораторни упражнения.

Както беше ясно показано, създаването на електронни материали за обучение е сложен креативен процес, който изисква солидни знания и специфични тестове на продукта. Много е важно за бъдещото развитие на електронното обучение, тези активности да бъдат признати като истински изследвания, за да се стимулират специалистите да създават такива електронни материали. Това беше изтъкнато от всички колеги, с които работихме през тези години.

