

Zpráva z konference "Advanced Metrology for Medical Ultrasound 2004".



V dubnu letošního roku se konala v Anglii akce zajímavá pro všechny, kdo se zabývají aplikacemi ultrazvuku v medicíně. Ve velmi dobře vybavených a rozsáhlých prostorách Národní fyzikální laboratoře (NPL) v Teddingtonu pořádala tato organizace ve spolupráci s firmou Precision Acoustic Ltd. první mezinárodní konferenci Perspektivy metrologie ultrazvuku v medicíně „AMUM 2004“ (Advanced Metrology for Medical Ultrasound). Díky mohutnému nárůstu objemu i množství metod aplikací ultrazvuku v medicíně v posledních desetiletích a vysokému odbornému renomé pořádající organizace, byly oba dva dny programu doslova nabitě zajímavými přednáškami a exkurzemi do laboratoří pořadatele, které jsou významným pojmem v oboru akustických měření.

Teddington je předměstím Londýna a k přemísťování především na delší vzdálenosti je výhodné využívat městský autobus s jednotným jízdným "one pound". Autobusy jezdí pravidelně, je ale třeba věnovat pozornost označení zastávek. Mimo centrum je většina z nich na znamení a tak se může stát, zejména jste-li na zastávce sami, že s údivem pozorujete jak váš autobus projíždí kolem bez zastavení. Pak teprve objevíte malý nápis *request stop* nahoře na značce zastávky a zamáváte na další přijíždějící autobus. NPL se nacházejí od roku 1900 v těsné blízkosti parku Bushy Park, který sloužil jako honitba pro královskou rodinu, když pobývala v nedalekém záměčku Hampton Court. Za druhé světové války byla v parku ubytovací základna a velitelství amerických letců. Obojí zanechalo své stopy dodnes. Honitbu připomíná více jak stohlavé stádo jelení zvěře, volně a v pohodě se pasoucí v parku v těsné blízkosti dosti rušné silnice, která parkem prochází. U vchodu do parku si můžete přečíst, jak se chovat k novorozěným kolouškům, abyste jim neublížili. Odkazem toho druhého údělu je skromný pomníček a bronzovými destičkami v trávě vyznačené rohy tábora. Trávník je skutečně anglický a dobře se po něm chodí. Souvislost NPL a Bushy Park připomíná Bushy House, bývalý záměček, který je v areálu NPL a v současné době slouží jako reprezentační budova. Zde proběhlo v předvečer konference její slavnostní zahájení. Odborný program však již ve středu ráno 27. dubna pokračoval v jiné, moderní a velmi dobře vybavené budově. První den konference, hned v 9 hod po úvodním projevu ředitele oddělení NPL pro kvalitu života, začala sekce „Hydrofony“, která se věnovala převážně otázkám parametrů a kalibrace hydrofonů. Zahájil ji vyzvanou přednáškou Dr. Roy Preston z NPL na téma metrologie a sledovatelnost měření ultrazvuku v medicíně. Tato přednáška nastínila reálné podmínky provádění a význam jednoznačnosti a důsledného sledování naměřených hodnot vzhledem k dlouhodobým změnám technických parametrů diagnostických a terapeutických přístrojů. Z ostatních přednášek této sekce mi připadaly zajímavé optické hydrofony a stále je aktuální otázka kalibrace a frekvenčních charakteristik standardních hydrofonů. Další sekce byla věnována měřením s hydrofony. V ní se přednášející zabývali především otázkou významu fázového posunu výstupního signálu z hydrofonu a nelinearitami šíření akustických vln. Velmi zajímavý obor projednáváný po obědě se týkal bezpečnosti a tepelného rizika použití ultrazvuku. Dr. Adam Shaw představil nové teplotní fantomy, vyvinuté v NPL a pracovníci oddělení lékařské fyziky ze Všeobecné nemocnice v Newcastle přednášeli o přenosném přístroji pro kontrolu teplotního indexu TI, který je indikátorem možnosti tepelného poškození tkáně v důsledku aplikace ultrazvuku. Sonografy vyrobené po roce 1992 jej musí zobrazovat a jeho pravidelnou kontrolu doporučují bezpečnostní předpisy Britské společnosti pro ultrazvuk v medicíně. Doba, potřebná ke kontrole jedné sondy je až 50 minut. Zajímavé

byly také příspěvky, zabývající se vlastním ohřevem měničů za provozu. Dr. Kollmann z vídeňské univerzity seznámil posluchače s výsledky studie, ve které se svými spolupracovníky proměřil 14 různých terapeutických a diagnostických sond, přičemž povrchovou teplotu sondy snímal termovizní kamerou za různých podmínek odvodu tepla a pracovních módů. Zjistil, že některé terapeutické systémy až několikanásobně překračují limity dané předpisem IEC 60601-2 (-5/ -37) či nemají v pořádku jištění proti přehřátí sondy. U diagnostických přístrojů se s takovými problémy nesetkal. Zjištěné skutečnosti jsou dalším argumentem pro zavedení pravidelné kontroly parametrů ultrazvukových přístrojů. Neméně zajímavý byl příspěvek Dr. Abbotta ze servisního oddělení firmy Philips, ve kterém navrhnul revize některých standardů IEC a aplikaci upřesňujících korekcí ve výpočtech zobrazovaných indexů TI a MI (mechanický index).

Poslední blok prvního dne byl věnován výzvám a podnětům v zobrazovací technice. Zazněly zde čtyři přednášky, jedna věnovaná technickým pokrokům konstrukce sond a technologie, další novinkám ve využití echokontrastních látek a poslední dvě byly zaměřeny na problematiku počítačového simulování výsledků měření ultrazvukového pole a problémy, spojené s realizací velkého objemu akustických měření při zajišťování metrologického testování přístrojů v praxi. Zejména tu poslední považuji za velmi závažnou a inspirující. Na závěr vědeckého programu prvního dne byla otevřena diskuse o inspiračních podnětech a potřebách diagnostického ultrazvuku. Diskuzi řídil prezident Světové federace společností pro ultrazvuk v medicíně a biologii (WFUMB) Dr. Ziskin a potvrdila především potřebu kvalifikované periodické kontroly kvality jak techniky, tak i pracovníků.

Druhý den konference zahájil sekretář WFUMB Dr. Barnett velmi inspirativní vyzvanou přednáškou, kterou založil na přesném odhadu reality. Název přednášky: "Zajištění kvality a akreditace praktikujících ultrazvukařů: Je to opravdu třeba?". Na zkušenostech z celého světa a na základě studie RADIUS dokazuje potřebu akreditací a průběžného vzdělávání ultrazvukařů ("Trust me - I am a doctor..."), ale také periodické kontroly kvality sonografů. Doporučuji k prostudování.

Dále následovaly přednášky, věnované oblasti ultrazvukové terapie. NPL zde ve dvou přednáškách představila nový přenosný přístroj pro kontrolu vyzařovaného výkonu terapeutických přístrojů v klinické praxi. Kolektiv amerických a ruských autorů referoval o specifických podmínkách měření fokusovaných ultrazvukových vln vysoké intenzity (HIFU), kdy intenzita ultrazvukové energie je vyšší než 50 kW/cm^2 . V poslední přednášce tohoto bloku referoval Dr. Hodnett z NPL o vyvinutém detektoru monitorování vzniku kavitací v průběhu měření vyzařovaného výkonu ultrazvukových terapeutických přístrojů.

Po přestávce na kávu jsme byli svoláni k dalšímu poutavému bloku přednášek na téma interakce ultrazvuku s tkání. Hned první přednáška byla zajímavá tím, že se zabývala reakcí buněk svalu srdeční komory na expozici ultrazvuku za přítomnosti mikrobublin echokontrastní látky. Japonští autoři zjistili, že buňky po absorbování impulsu negativního tlaku 0,3 až 0,6 MPa velmi často přestanou na cca 10s pulsovat, pokud jsou v živném roztoku přítomny mikrobubliny kontrastní látky. Bez přítomnosti kontrastní látky jsou tyto výpadky velmi vzácné. Dále následovaly dvě přednášky věnované měření vzestupu teploty a distribuci tepla v ozařované tkáni při použití ultrazvukových terapeutických přístrojů. Poslední přednáška před obědem referovala o vývoji nového diagnostického snímače pro kontinuální detekci stupně rozrušení lithiasy v průběhu lithotrypsie.

Odpolední blok přednášek byl věnován novým měřícím metodám. Byly referovány metody pro měření charakteristik intenzity ultrazvukového pole a jeho vizualizace, hodnocení kavitace u lithotrypsie a měření charakteristik měničů pro velmi vysoké frekvence. Poslední sadu zahájí prof. Crum vyzvanou přednáškou "Terapeutické aplikace ultrazvuku" ve které mne zaujal lithotryptor s dvojí frekvencí nosné vlny pulsu (3,82 a 0,54 MHz), což podstatně zvyšuje efektivitu lithotrypsie a také zařízení pro stavění masivního krvácení ultrazvukem.

Nový senzor pro měření v HIFU ultrazvukovém poli představil Dr. Shaw. O problematice kalibrace HIFU terapeutických zařízení referovali pracovníci Institutu pro výzkum rakoviny ze Suttonu v Anglii.

Nejenom přednášky, ale také postery měly své významné místo v programu a také byly plné nových zajímavých poznatků a informací. Celkem bylo prezentováno 14 posterů. Posterová sekce měla tři okruhy, první byl věnován modelování různých parametrů ultrazvukového pole ve fantomech i tkáních. Druhý okruh řešil pět příspěvků problematiku kvality zobrazení sonografů a třetí byl zaměřen na měření a otázky bezpečnosti použití ultrazvuku v medicíně. V posledních dvou okruzích měli svá želízka také účastníci z České republiky. Doležal a spolupracovníci: "Systém pro hodnocení kvalitativních parametrů sonografu" ve druhém okruhu a Orel, Rozman: "Modelová studie tepelných účinků ultrazvuku při vyšetření těhotné" v okruhu třetím.

Konference byla zakončena slavnostním večerem v restauraci zámku Hampton Court. Tento večírek však nebyl poslední akcí konference. V pátek ráno jsme se mohli zúčastnit prohlídky akustických laboratoří NPL a téměř všichni účastníci této příležitosti využili. Myslím, že nikdo nelitoval, a ačkoliv toho dne byla stará dobrá Anglie věrná své deštivé pověsti, rádi jsme mokli při přecházení mezi budovami s mnoha velmi zajímavými pracovišti.

Na konferenci bylo registrováno 88 účastníků, z nich 39 domácích, 22 ze zbytku Evropy a 28 mimoevropských. 31 delegátů bylo z oblasti průmyslu, 22 z univerzit, 19 z nemocnic, 7 z NPL a 10 z ostatních metrologických a řídicích organizací.

Kompletní recenzovaný sborník příspěvků bude publikován jako supplementum časopisu The Journal of Physics koncem září. Od konce srpna do začátku roku 2005 jsou plné texty k dispozici ve formátu PDF na Internetu. K webovým stránkám konference a k plným textům sborníku se nejnázne dostanete přes domovskou stránku České společnosti pro ultrazvuk:

<http://csu.upol.cz/>.

Vzhledem k velkému zájmu a aktuálnosti problematiky, plánují organizátoři opakování akce s periodou dvou až tří let. Tento fakt budiž výzvou a povzbuzením k přípravě aktivní účasti dalším zájemcům.

Ing. Ladislav Doležal, CSc.

ladol@tunw.upol.cz



Pohled do auditoria při přednáškách a hlavní organizátor Dr. Adam Shaw při zahajování slavnostního večerního setkání účastníků.

