

Posudek periodické zprávy o řešení projektu LC528 – Centrum laserového plazmatu za rok 2008

Oponent: RNDr. Václav Něnička, CSc., Ústav termomechaniky AVČR, v.v.i.

Posudek jsem zpracoval na základě podkladů dodaných řešitelem, jmenovitě:

PERIODICKÁ ZPRÁVA o řešení projektu LC528 - Centrum laserového plazmatu za rok 2008

- kap. 2.2.0 – Časový postup prací – rok 2008, přehled dílčích cílů
- kap. 2.2.1.1 – Detail aktivity uskutečněné - rok 2008
- kap. 2.3 – Náklady projektu
- kap. 4.1.1 – Popis řešení projektu
- kap. 4.1.2 – Dosažené výsledky
- kap. 4.1.5 – Plnění podmínek programu
- Příloha – Seznam publikací za rok 2008

Podkladové materiály pokládám za postačující pro posouzení odborné úrovně Centra, zejména kvality jeho výzkumných aktivit.

K jednotlivým kritériím hodnocení periodické zprávy podle požadavků MŠMT:

a) stav realizace projektu, dosažené cíle a výsledky ve vztahu ke smlouvě,

Celý průběh řešení projektu byl podle mého názoru v roce 2008 v souladu s plánem. Dílčí cíle pro rok 2008 pokládám za splněné.

Konkrétně v jednotlivých bodech probíhalo v roce 2008 18 výzkumných aktivit a dvě obecně:

Aktivita A 01. Úspěšně pokračovala odborná a logistická podpora mezinárodních experimentů na laserovém systému PALS. To představovalo návrh a stavbu laserových optických tras, přípravu a justování terčů, návrh a přípravu systémů pro diagnostiku laserových svazků a laserového plazmatu, jakož i periferních digitálních zařízení pro měření a sběr dat. Časově náročná byla příprava plánů experimentů a zajištění průběhu experimentálních kampaní i po logistické stránce. Bezproblémová realizace technického průběhu zahraničních i domácích kampaní je důležitým předpokladem účasti pracoviště na budoucích aktivitách v evropských projektech HiPER a ELI.

Aktivita A 02. Do řešení projektu byli v roce 2008 zapojeni studenti a doktorandi bakalářského, magisterského a doktorského studia. Výsledky výzkumu byly rovněž promítnuty do výuky studentů a doktorandů. Pracovníci Centra vedli studenty jako vedoucí jejich prací a podíleli na výuce v magisterském oboru Fyzika a technika termonukleární fúze na FJFI ČVUT. Působili rovněž jako školitelé a školitelé-specialisté v doktorském studiu Fyzika plazmatu FEL ČVUT. Na obou pracovištích bylo obhájeno 5 doktorských prací a 14 bakalářských a magisterských prací. Významným výsledkem je skutečnost, že absolventi magisterského studia se dále podílejí při dalším studiu na řešení programu Centra. V současnosti je rozpracováno 20 studentských disertačních témat na všech pracovištích. Výsledky těchto bakalářských, studentských a disertačních prací jsou kromě ve vlastních pracích studentů a doktorandů též obsaženy v publikacích, na kterých se studenti jako spoluautoři podíleli v rámci širších úkolů.

b) dosavadní způsob a postup při realizaci projektu,

Při realizaci projektu byl kladen maximální důraz na odbornou a logistickou podporu mezinárodních experimentů na laserovém systému PALS a na organizaci podílu studentů, doktorandů a mladých vědeckých pracovníků, jejichž výchova patří k nejdůležitějším úkolům Centra laserového plazmatu.

Způsoby řešení jednotlivých 18 aktivit v jejich konkrétních částech jsou velmi podrobně uvedeny v kapitole 4.1.2 předložené zprávy. Je třeba konstatovat, že představují velmi rozsáhlou oblast fyziky

- a) laserového plazmatu a vývoje laserových zařízení pro jeho vytváření,
- b) vývoje metod aplikací plazmových rentgenových laserů a
- c) studia plazmatu kapilárních výbojů a magnetických pinčů jako zdroje koherentního i nekoherentního záření, nabitých částic a neutronů.

Tato problematika odpovídala i dílčím cílům pro rok 2008.

Společnou charakteristikou řešených 18 aktivit je aktuálnost řešených problémů a dosažení významných výsledků zejména během roku 2008 publikovaných prací v mezinárodních časopisech a konferencích. Není záměrem tohoto posudku hodnotit konkrétní postupy řešení jednotlivých 18 aktivit, o jejichž výsledcích bylo publikováno 67 prací v mezinárodních časopisech a 116 konferenčních příspěvků. Většina publikací je realizována s mezinárodní účastí v časopisech jako *Laser & Particle Beams*, *Plasma Phys. & Control. Fusion*, *Jour. Appl. Phys.*, *Radiat. Eff. Defects in Solids*, *Applied Physics Letters*, *Physics of Plasmas*, *Jour. Phys. Chem.*, *Opt. Letters*, *Rev. of Sci. Instrum.* Recenze v těchto časopisech o svědčí o významu jejich příspěvků k základnímu výzkumu ve fyzice plazmatu.

c) zajištění projektu po stránce odborné a personální,

K zajištění projektu po stránce odborné a personální bylo v roce 2008 využito odborných a organizačních zkušeností a výsledků předchozího období jak ve formě existujících odborných, tak personálních kontaktů. Za velmi kladný výsledek projektu pokládám aktivitu všech tří oblastí zaměřenou na vývoj nových diagnostik. To je velmi významné v souvislosti s předpokládanou účastí pracoviště na budoucích aktivitách v evropských projektech HiPER a ELI.

d) vyjádření se ke změnám ovlivňujícím postup řešení projektu, které nastaly v uplynulém roce

Změny které nastaly v postupu řešení projektu odpovídaly časovému vývoji poznatků, získaných při řešení dílčích úkolů, a jsou zdůvodněny v části 4.1. projektu.

e) využitelnost výsledků projektu

Významná zahraniční účast na publikovaných pracích ve většině z 18 projektů prokazuje splnění mezinárodního významu projektu PALS v základním výzkumu, který se svým hardwarovým a diagnostickým vybavením účastnil řady komplexních experimentů realizovaných v rámci rozsáhlých programů LASERLAB-EUROPE, LASERLAB-EUROPE CONTINUATION a EURATOM, jež v roce 2008 probíhaly na území Evropy. Pracoviště se tak zúčastnilo výzkumných programů v IPPLM Varšava, IST Lisabon, CELIA Bordeaux, INFN Catania, IPPLM Varšava a BARC Trombay. To pokládám za klíčový moment dalšího vývoje pracoviště v následujícím období 2009-2011 v rámci programu 7RP EU "LASERLAB II", kdy se s ním počítá jako se zkušebním a testovacím pracovištěm v rámci přípravných fází projektů s velkými evropskými lasery HiPER (High Power laser facility for Energy Research) - PP a ELI (Extreme Light Infrastructure) – PP . Poněvadž se vedoucí vědečtí pracovníci Centra již aktivně podílejí na pracích souvisejících s přípravnými fázemi těchto projektů, jsou zde vytvořeny předpoklady k udržení významné pozice, kterou má pracoviště PALS ve střední a východní Evropě, jejímž výsledkem by byla možnost výstavby projektu ELI na území ČR. Vezmeme-li v úvahu výsledky výzkumu v problematice laserového plazmatu v posledních letech, nástup rentgenových laserů a pokroky plazmatu kapilárních výbojů a magnetických pinčů jako zdroje koherentního i nekoherentního záření, je třeba tento program mezinárodní spolupráce nejen prodloužit ale i aktivně investičně začlenit. Otázkou zda by neměl být zařazen do programu vědecké spolupráce v rámci EU.

Získané kontakty a výsledky mezinárodní spolupráce na pracovišti PALSu, dominantní účast domácích vědeckých pracovníků na návrhu a následné realizaci experimentálního vybavení současného PALSu k tomu přímo vybízejí. Právě realizace nových technologických postupů založených na výsledcích teoretického studia a diagnostiky laserového a rentgenového plazmatu, diagnostiky plazmatu kapilárních výbojů a magnetických pinčů jako zdroje koherentního i nekoherentního záření, bude jedním z významných hnacích momentů pokroku ve zvýšení energetické účinnosti a efektivity výrobních postupů v příštích desetiletích.

Důkazem udržitelnosti a i upevnění získaných pozic v evropském výzkumném programu je vedoucí účast na vývoji experimentálních diagnostických prostředků a získaných výsledků z nichž uvádím jen namátkově:

- 1.) Možnost aktivně řídit parametry plazmových jetů s ohledem na jejich astrofyzikální a termojaderné aplikace.
- 2.) Positivní testování nového způsobu ablačního laserového urychlování makročástic na terawattovém jódovém laseru – podařila se realizace tzv. reverzního urychlovacího schématu..
- 3.) Objev generace monoenergetických svazků při interakci kruhově polarizovaných intenzivních femtosekundových pulsů s tenkými fóliemi.
- 4.) Úspěšné pokračování vývoje zinkového laseru (21,2 nm), jehož laserová akce je 20 až 100krát silnější než u ostatních testovaných schémat.
- 5.) Vývoj soustavy scintilačních detektorů pro zmapování neutronového a tvrdého rentgenového vyzařování pinčujícího plazmatu využívané ve spolupráci s Kurčatovovým ústavem v Moskvě, včetně numerické metody pro zpracování výsledků měření a simulaci sledovaných procesů.

f) vyhodnocení hospodaření s finančními prostředky projektu

Uvážíme-li počty vědeckých publikací a jejich odborné hodnocení přijetím do prestižních fyzikálních časopisů, můžeme konstatovat, že finanční prostředky byly vyhodnoceny velmi efektivně.

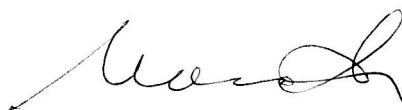
g) předpoklady celkového, časového a věcného, splnění cílů projektu.

Závěrem je možno konstatovat, že centrum si vybuodovalo nezastupitelnou pozici v evropské fyzice i širším zahraničí. Navíc vytvořilo podmínky pro zabezpečení dalšího rozvoje fyziky plazmatu v ČR přípravou mladé generace na vysokých školách, to dokazuje účast doktorandů a studentů na řešení problematiky dílčích cílů i účast tvůrčích pracovníků jednotlivých dílčích úkolů na inovaci učebních programů vysokých škol.

Závěr posudku:

Rámcové i dílčí cíle pro rok 2008 byly tak splněny jak v části výzkumné, tak i ve výchově mladých pracovníků. Finanční prostředky byly vyhodnoceny velmi efektivně. Proto hodnotím výsledky prací na projektu v roce 2008 jako vynikající.

V Praze dne 10. 2. 2008.



RNDr. Václav Něnička, CSc.
Ústav termomechaniky AVČR, v.v.i.