



پژوهشگاه دانش‌های بنیادی  
طرح چشمه‌ی نور ایران



فراخوان برای همکاری دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی  
**Request for Proposal (RFP)**

موضوع فراخوان  
انجام پروژه‌های مطالعاتی، تحقیقاتی، طراحی و ساخت  
تاریخ فراخوان: شهریور ۱۳۹۰

عنوان پروژه:  
بررسی گزینه‌های مختلف شبکه‌ی حلقه‌ی انبارش چشمه‌ی نور ایران  
گروه: دینامیک باریکه

شماره‌ی پروژه: ILSF-BD-01  
مهلت ارائه‌ی پیشنهاد: پایان آبان ۱۳۹۰

اطلاعات تماس:

آدرس: تهران- ابتدای بزرگراه ارتش- پژوهشگاه دانش‌های بنیادی- طرح چشمه‌ی نور ایران

تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۱۳۷۳۸

نمابر: ۰۲۱-۲۲۸۱۳۷۲۲

وبگاه: <http://ilsf.ipm.ac.ir>

پست الکترونیک: [ilsf@ipm.ir](mailto:ilsf@ipm.ir)

## مقدمه

طرح چشمه‌ی نور ایران – اولین تأسیسات آزمایشگاهی در مقیاس بزرگ برای تحقیقات و مطالعات بین‌رشته‌ای در کشور – طرحی بزرگ با کاربردهای متنوع در کلیه‌ی رشته‌هاست که هدف اصلی آن تأسیس آزمایشگاه ملی سنکروترون ایران است. این طرح کاربردی، تسهیلات بسیار عظیمی را در بر خواهد داشت از جمله سنکروترون الکترون با انرژی ۳ GeV و با کیفیت باریکه‌های الکترون و فوتون بسیار مطلوب که در هنگام تأسیس با بسیاری از تسهیلات روز جهان از نظر امکانات تجربی و تحقیقاتی برابری خواهد کرد.

با توجه به وسعت طرح و تنوع مسائل فنی و علمی در آن، پژوهشگاه دانش‌های بنیادی برای بهره‌گیری هر چه بیشتر از توان علمی موجود در دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی کشور مصمم است تا بخش‌هایی از انجام این طرح را به دانشگاه‌ها، مؤسسات و افراد متخصص بسپارد.

طرح چشمه‌ی نور ایران امیدوار است که این برون‌سپاری زمینه‌ی رشد و توسعه‌ی کشورمان را بیش از پیش فراهم کند. بنابراین از دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی و صنعتی علاقه‌مند و توانا در این خصوص دعوت به عمل می‌آید تا آمادگی خود را با توجه به شرح "نحوه‌ی اعلام آمادگی" اعلام کنند.

## طراحی شبکه‌ی حلقه‌ی انبارش

به منظور کنترل مسیر الکترون‌ها و ایجاد شرایط مناسب و پایدار برای آنها در حلقه‌ی انبارش از آهن‌رباهای دوقطبی<sup>۱</sup>، چهارقطبی<sup>۲</sup> و شش قطبی<sup>۳</sup> استفاده می‌شود. مطالعه و محاسبه‌ی پارامترهای آهن‌رباهای، نحوه‌ی قرار گرفتن آنها در حلقه و بررسی خطاهایی که ممکن است هنگام ساخت و یا نصب آنها وجود داشته باشد و مطالعه اثرات این خطاها بر کیفیت باریکه‌ی الکترون، مهم‌ترین وظایف طراحان شبکه است.

## معرفی پروژه

نوع پروژه: مطالعاتی و طراحی.

دست‌آورد پروژه: معرفی گزینه‌های مناسب برای شبکه‌ی حلقه‌ی انبارش ۴ GeV ایران طوری که مطابق با نیاز کاربران و مشخصات ارائه‌شده در طرح باشد. این دست‌آورد باید به‌صورت گزارشی جامع ارائه شود.

## شرح پروژه

### الف) بهینه‌کردن خطی آهن‌رباهای دوقطبی و چهارقطبی

در این مرحله مشخصات اولیه حلقه‌ی انبارش، باریکه‌ی الکترونی مشخص‌شده و مشخصه‌های مغناطیسی‌های خطی به‌دست می‌آید. در بهینه‌سازی خطی موارد زیر را باید در نظر گرفت:

- محیط تقریبی حلقه‌ی انبارش: ۵۰۰ متر
- گسیلندگی<sup>۴</sup>: کمتر از ۱ نانومتر- رادیان

<sup>1</sup> Dipole magnet

<sup>2</sup> Quadrupole magnet

<sup>3</sup> Sextupole magnet

<sup>4</sup> Storage ring lattice

- وجود فضاهای خالی و مستقیم بزرگ، متوسط و کوچک با طول‌های حداقل ۱۲ متر، ۷/۵ متر و ۶ متر
- تابع بتا<sup>۵</sup> در محل تابشگر: کمتر از ۴ متر (کمترین اندازه باریکه الکترون)
- تابع بتا در محل تزریق: بین ۸ الی ۲۰ متر
- بیشینه‌ی مقدار تابع بتا: ۲۵ متر
- تعیین پارامترهای آهنرباهای خطی
- میدان مغناطیسی دوقطبی‌ها در حدود ۰/۵T

### ب) بهینه‌کردن غیرخطی شش‌قطبی‌های مغناطیسی برای طراحی انجام‌شده

در این مرحله بهینه‌سازی شش‌قطبی‌ها صورت می‌گیرد: پارامترهای مربوط به شش‌قطبی‌ها به‌دست می‌آید و میزان فضای پایدار برای الکترون‌ها محاسبه می‌گردد. در بهینه‌کردن غیرخطی باید نکات زیر را در نظر گرفت:

- بهینه‌کردن مکان و تعداد شش‌قطبی‌ها برای طراحی انجام‌شده
- بهینه‌کردن شدت میدان شش‌قطبی‌ها
- ردیابی ذرات و مطالعه‌ی پایداری آنها
- محاسبه و تعیین تمام پارامترهای شش‌قطبی‌ها
- مطالعه و شبیه‌سازی اثرات خطاهای ساخت و نصب مغناطیس‌ها در رفتار باریکه
- ارائه‌ی پیشنهاد برای مکان مغناطیس‌های اصلاح‌کننده‌ی باریکه، مطالعه‌ی مدار حرکتی ذرات بعد از استفاده از این مغناطیس‌ها

## نحوه‌ی اعلام آمادگی

از علاقه‌مندان درخواست می‌شود به منظور اعلام آمادگی مدارك خود را به شرح زیر طی دو مرحله به دفتر طرح شتابگر ملی ایران ارسال کنند:

**مرحله ۱:** اعلام آمادگی در باره‌ی انجام پروژه به همراه سوابق مرتبط با نیازهای پروژه با ذکر شماره‌ی پروژه حداکثر تا پایان آبان ۱۳۹۰ به نشانی پست الکترونیکی [ilsf@ipm.ir](mailto:ilsf@ipm.ir) فرستاده شود.

**مرحله ۲:** پس از بررسی مدارك ارسال‌شده‌ی متقاضیان، کارشناسان طرح با افراد یا مراکز واجد شرایط تماس خواهند گرفت، تا پس از دریافت جزئیات فنی و علمی لازم، طرح پیشنهادی خود را ارائه دهند.

<sup>5</sup> emittance

<sup>6</sup> Beta function