



## فرم تشریح پروژه و واگذاری



RFP40-40

عنوان پروژه: امکان سنجی و بررسی فنی و اقتصادی جایگزینی مواد و آلیاژهای سازه‌ای متداول با مواد نانو ساختار در قطعات و تجهیزات نیروگاهی

عنوان طرح: طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاهها

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی

برآورد کلی مدت زمان اجرای پروژه: ۹ ماه

تبیین و تشریح پروژه همراه با ذکر مراحل کلی:

یکی از حوزه‌های مهمی که با استفاده از فناوری نانو امکان تامین نیازهای صنعت با خواص بهتر، کاهش هزینه‌ها و تلفات انرژی وجود دارد، صنعت برق است. خواص مورد نظر می‌تواند خواص فیزیکی، مکانیکی، متالورژیکی، شیمیایی و غیره در پنج بخش تولید (نیروگاه)، شبکه انتقال، شبکه توزیع، الکترونیک و مهندسی مواد باشد. با توجه به کاهش ذخایر نفتی و افزایش نیاز جهانی برای تامین انرژی، بکارگیری فناوری نانو در حوزه برق و انرژی مورد توجه فراوان قرار گرفته و بویژه تحقیقات متعددی برای بهره‌گیری از ظرفیت‌های کامپوزیت‌های زمینه‌سرامیکی نانو ساختار در ساخت قطعات و تجهیزات نیروگاهی انجام شده است. برای مثال امروزه پره‌های توربین از جنس سوپرآلیاژها و آلیاژهای تیتانیوم و آلومینیوم هستند که هزینه تامین مواد اولیه از یکسو و پیچیدگی روش‌های تولید، ماشینکاری و کنترل کیفی از سوی دیگر سبب شده است که این قبیل قطعات قیمت تمام شده بالایی داشته باشند. قطعات مذکور در تماس مستقیم با گازهای داغ هستند و در اثر عوامل تخریبی مختلفی از جمله سوخت مورد استفاده شوک‌های حرارتی و شرایط محیطی، آسیب می‌بینند. آسیب‌های وارده به صورت کاهش ضخامت و تضعیف فلز پایه به دلیل خوردگی داغ، اکسیداسیون، فرسایش و پوسته شدن یا افت خواص مکانیکی در اثر نفوذ عوامل مضر به داخل زمینه آلیاژ، بروز می‌کنند. در سه دهه اخیر تلاش‌های زیادی برای افزایش مقاومت این آلیاژها انجام شده است تا بدین وسیله افزایش توأم با استحکام، مقاومت به اکسیداسیون و خوردگی و امکان بالا بردن دمای کاری جهت افزایش راندمان توربین فراهم شود و نیز بتوان از سوخت‌های ناخالص‌تر و ارزانتر برای احتراق استفاده کرد. در سوپر آلیاژها، با وجود استفاده از روش‌هایی نظیر انجماد جهت‌دار، تک بلور کردن و پوشش دهی قطعات بیشینه دمای کاری حاصل شده است و افزایش بیشتر این دماها دیگر امکان پذیر نیست. بدین منظور، می‌توان سرامیک‌ها به ویژه سرامیک‌های غیر اکسیدی نظیر کاربید سیلیسیم و سایر مواد نانو ساختار، که قابلیت تحمل دماهای خیلی بالاتر را دارند به عنوان کاندیدای جدیدی برای ساخت قطعات توربین معرفی کرد. فواید مرتبط با جایگزینی مواد نانو ساختار با مواد و آلیاژهای سازه‌ای متداول شامل ساخت تجهیزاتی با کارایی و خواص بهتر، ساخت تجهیزاتی با پیچیدگی‌های هندسی زیاد و نیاز به دقت ابعادی بسیار بالا، افزایش راندمان تجهیزات در صنعت برق، افزایش توان و ارتقا تولید است.

مراحل پیشنهادی پروژه به شرح زیر است:

### ۱- مطالعات تطبیقی

۱-۱- مطالعه توانایی و پتانسیل‌های موجود در زمینه جایگزینی مواد و آلیاژهای سازه‌ای متداول با مواد نانو ساختار در قطعات و تجهیزات نیروگاهی

۱-۲- بررسی و مطالعات تطبیقی استفاده از مواد نانو ساختار در قطعات و تجهیزات نیروگاهی کشورهای دنیا (کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه) در اسناد منتشر شده آنها

۱-۳- بررسی مواد نانو ساختار جدید با قابلیت استفاده در قطعات و تجهیزات نیروگاهی و روش‌های نوین سنتز و ساخت آنها بر اساس مراجع و مقالات موجود

### ۲- مطالعات فنی

۲-۱- بررسی فنی تاثیر جایگزینی مواد نانو ساختار با مواد و آلیاژهای سازه‌ای متداول در ارتقا خواص و کارایی

۲-۲- بررسی تاثیر استفاده از مواد نانو ساختار در کاهش هزینه‌های تعمیرات و نگه داری افزایش راندمان

۲-۳- بررسی تاثیر استفاده از مواد نانو ساختار در افزایش راندمان، افزایش توان و تولید

۲-۴- امکان سنجی ساخت و بهره‌گیری از مواد نانو ساختار در کشور و شناسایی توانمندی‌های داخلی در این زمینه



## فرم تشریح پروژه واگذاری



RFP40-40

عنوان پروژه: امکان سنجی و بررسی فنی و اقتصادی جایگزینی مواد و آلیاژهای سازه‌ای متداول با مواد نانو ساختار در قطعات و تجهیزات نیروگاهی

عنوان طرح: طرح استفاده از فناوری نانو در مواد و تجهیزات نیروگاهها

واحد اجرایی: مرکز توسعه فناوری نانو در صنعت برق و انرژی

- ۲-۵- انتخاب بهترین مواد نانو ساختار از نظر ترکیب، ساختار، خواص و روش ساخت برای کاربردهای نیروگاهی
- ۳- مطالعات مالی، اقتصادی و سرمایه گذاری
- ۳-۱- محاسبات و تحلیل مالی و سودآوری پروژه و تهیه مدل مالی و طرح کسب و کار آن برای یک مدل
- ۳-۲- مقایسه و مدل سازی روش‌های متنوع تامین مالی و سرمایه گذاری
- ۳-۳- تهیه طرح کسب و کار با توجه به الزامات قانونی و توصیه‌های سیاستی حاصل از مطالعات فنی و اقتصادی

### مشخصات محصول نهایی (خروجی مورد انتظار):

- ۱- گزارش مطالعات تطبیقی از نظر بررسی تمامی مواد نانو ساختار ساخته شده و خواص بدست آمده
- ۲- گزارش فنی انتخاب بهترین مواد نانو ساختار از نظر ترکیب، ساختار، خواص و روش ساخت برای کاربردهای نیروگاهی
- ۳- گزارش اقتصادی، مالی و تعیین هزینه و فایده استفاده از مواد نانو ساختار مغناطیسی

### الزامات شرکت در فراخوان:

- تکمیل فرم ارائه سوابق علمی و اجرایی محقق دانشگاهی (TDF03)
- مطالعه دستورالعمل قرارداد با دانشگاهها (TDW07)
- تکمیل فرم پیشنهاد پروژه واگذاری دانشگاهها (TDF08)

### اطلاعات تماس:

شماره تلفن: ۸۸۰۷۹۴۴۷

آدرس ایمیل: [nanopower@nri.ac.ir](mailto:nanopower@nri.ac.ir)