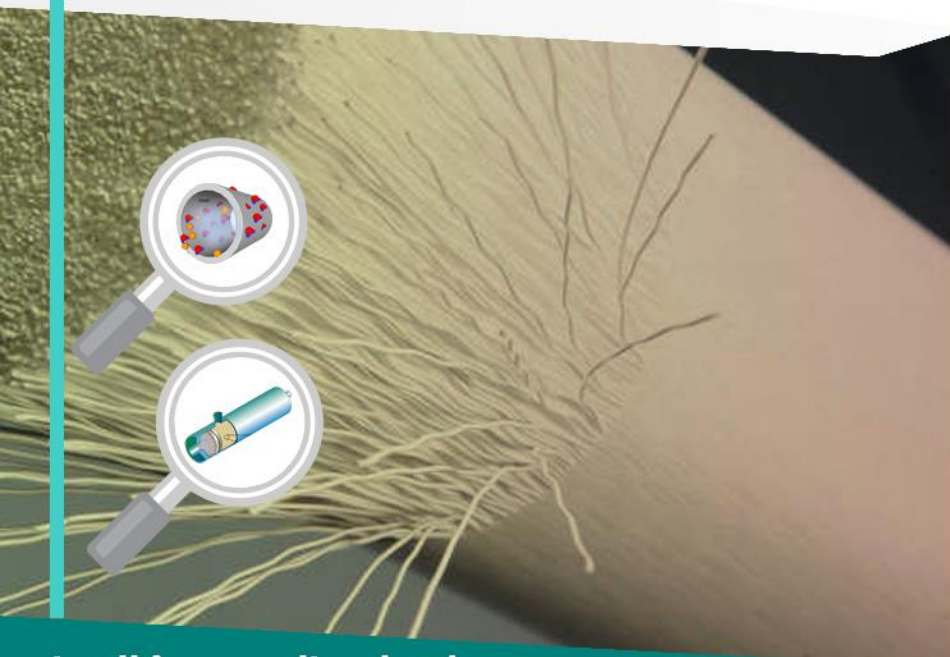


با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی  
و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می شود:

## اصلاح سطح غشاهای الیاف توخالی به منظور آب دوستی غشا



مهلت ارسال پروپوزال ها:

۱۴۰۲/۰۶/۱۵

از پرکاربردترین محصولات در فرایندهای تصفیه و بازچرخانی آب و پساب، غشاهای الیاف توخالی اولترافیلتراسیون هستند. محبوب ترین پلیمر برای تولید این غشا با توجه به خواص مکانیکی و مقاومت شیمیایی بالا پلی وینیلیدین فلوراید به دلیل خواص مکانیکی است که با اصلاح سطح آن، بازدهی و خواص غشا بهبود می یابد. در این طرح پژوهشی از مجری انتظار می رود پس از انتخاب روش اصلاح سطح، با ایجاد گروه های فعال هیدروکسیل و کربوکسیلیک اسید به فعال سازی سطح نمونه ها بپردازد به طوری که منجر به افت حداکثر ۲۰ درصد خواص مکانیکی غشا نسبت به نمونه اولیه شود. در ادامه پس از ارزیابی غشا اصلاح شده و بهینه سازی آن، واکنش عوامل آب دوست بر روی سطح غشا انجام شود. در نهایت افزایش خاصیت آب دوستی غشا و افزایش شار تراوه حداقل تا ۳۰ درصد نمونه اولیه مورد انتظار است.

شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است.



پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.



## بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمایید:

- ۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقه‌مندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۱۵ شهریورماه ۱۴۰۲ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق پروپوزال‌دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۶۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.
- ۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق مورد نظر پیش‌بینی و معرفی شده است، اما پیشنهاددهندگان می‌توانند افزون بر برنامه معرفی شده، از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.
- ۶) تدوین و ارسال پروپوزال در قالب این فراخوان، به‌منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.
- ۷) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۳۸۶۴ و ۶۶۵۳۹۷۳۴-۰۲۱ و شماره موبایل ۰۹۳۶۱۷۹۵۷۰۷)

## درباره شرکت دانش‌بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش‌بنیان فناور ارائه شده است. این شرکت فعالیت خود را به عنوان مشاور و مجری ساخت انواع سامانه‌های تصفیه آب و فاضلاب در سال ۱۳۹۶ آغاز نموده و در حال حاضر تنها تولیدکننده ماژول‌ها و غشاهای الیاف توخالی اولترافیلتراسیون (UF) در خاورمیانه است.

طراحی و ساخت سامانه‌های غشایی تصفیه پساب و آب بر پایه فناوری غشایی اولترافیلتراسیون، سامانه‌های غشایی آب‌شیرین‌کن بر پایه اسمز معکوس، سامانه تصفیه پساب بر پایه فرایند انعقاد شیمیایی و سامانه‌های چربی‌گیر پساب (DAF) از دیگر فعالیت‌های این شرکت به شمار می‌آید.

## ضرورت مسئله

غشاهای الیاف توخالی<sup>۱</sup> اولترافیلتراسیون یکی از پرکاربردترین محصولات در فرایندهای تصفیه و بازچرخانی آب و پساب به شمار می آیند. در این غشاها، فشار هیدرواستاتیکی، یک مایع را به یک غشای نیمه تراوا تحمیل می کند. جامدات معلق و املاح با وزن مولکولی بالا حفظ می شوند، درحالی که آب و املاح با وزن مولکولی کم از غشا عبور می کنند. وزن کمتر، انعطاف پذیری و مقاومت حرارتی بالا از مهم ترین ویژگی های این نوع از الیاف است.

انتخاب گونه مواد پلیمری مورد استفاده برای ساخت این غشاها، در عمر و عملکرد آنها تاثیر به سزایی دارد. پلیمرهای مورد استفاده در غشاهای اولترافیلتراسیون می بایست مقاومت مکانیکی، شیمیایی و فیزیکی خوبی را داشته باشند تا بتوانند یک عمر عملکردی ۵ساله را تضمین نمایند. از میان پلیمرهای مورد استفاده جهت تولید غشا الیاف توخالی، پلی وینیلیدین فلوراید<sup>۲</sup> به دلیل خواص مکانیکی و مقاومت شیمیایی بالا بیشترین مصرف و گسترده ترین کاربرد را دارد. به همین منظور، این طرح پژوهشی در راستای توسعه دانش فنی تولید این غشاها با سطح اصلاح شده تعریف شده است.

## مسئله اصلی تحقیق

### (نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از  
«اصلاح سطح غشاهای الیاف توخالی  
به منظور آب دوستی غشا»

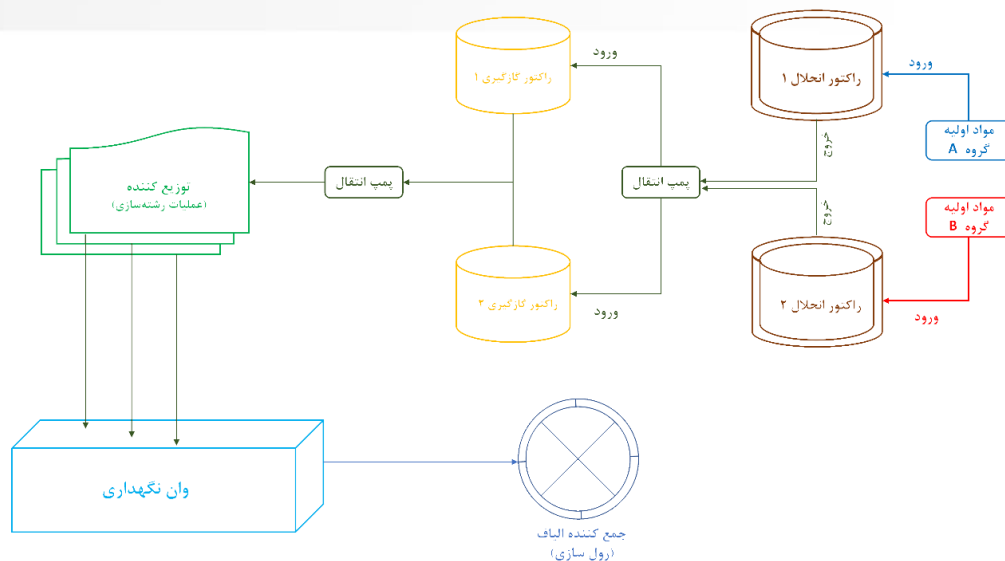
<sup>1</sup> Hollow fiber membrane

<sup>2</sup> Polyvinylidene fluoride

## مشروح مسئله تحقیقاتی

پلیمرهای مورد استفاده در ساخت غشاهای اولترافیلتراسیون عمدتاً آب‌گریز هستند. خاصیت آب‌گریزی این پلیمرها منجر به پایداری آن‌ها در محیط آبی می‌شود؛ لذا به منظور بهبود عملکرد آن‌ها در فرایندهای جداسازی، تلاش می‌گردد سطح غشاها اصلاح و آب‌دوست شوند تا عبور راحت‌تر آب از منافذ غشا را نتیجه دهد و همچنین از تجمع ذرات آب‌گریز بر روی سطح که منجر به گرفتگی غشا می‌شود جلوگیری کند. پلی وینیلیدین فلوراید (PVDF) یکی از بهترین مواد پلیمری برای تولید غشاهای اولترافیلتراسیون به شمار می‌رود، اما در صورتی که سطح آن، آب‌دوستی مناسب را نداشته باشد کارایی آن به شدت کاهش می‌یابد. در حال حاضر دانش فنی تولید این نوع غشا در شرکت متقاضی توسعه یافته است، لذا هدف از این طرح پژوهشی، اصلاح سطح و افزایش آب‌دوستی سطح غشاهای پلی وینیلیدین فلوراید است.

فرایند تولید الیاف غشا تو خالی به روش تریسی<sup>۳</sup> صورت می‌گیرد، تجهیزات مورد استفاده در این فرایند شامل راکتورهای انحلال، راکتورهای گازگیری، خطوط انتقال، پمپ‌های انتقال‌دهنده، سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، پمپ‌های توزیع و وان‌های نگهداری هستند. دیاگرام فرایند تولید در شکل زیر قابل مشاهده است:



<sup>3</sup> Wet Spinning

در این طرح پژوهشی از مجری انتظار می‌رود پس از انتخاب روش اصلاح سطح، با ایجاد گروه‌های فعال هیدروکسیل و کربوکسیلیک‌اسید به فعال‌سازی سطح نمونه‌ها بپردازد، به طوری که منجر به کمترین اثر نامطلوب مکانیکی در غشا شود. در ادامه، پس از ارزیابی دقیق غشا اصلاح‌شده و بهینه‌سازی فرمولاسیون و فرایند، واکنش عوامل آب‌دوست بر روی سطح غشا انجام شود. در حال حاضر هر ماژول موجود، در هر ساعت ۳۰ مترمکعب پساب تصفیه می‌کند. در صورت افزایش خاصیت آب‌دوستی و حفظ حداکثری خواص مکانیکی، می‌بایست حداقل ۳۰ درصد خروجی هر ماژول افزایش یابد.

از چالش‌های تحقیق می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- فعال‌سازی اولیه سطح غشا با ایجاد گروه‌های عاملی فعال بر روی سطح و کمترین تخریب پلیمر
- پیوند ماده روی سطح با پایداری لازم در محیط خشن شستشوی غشا و قطبیت لازم برای آب‌دوست کردن سطح

### گام‌های تحقیق

- انتخاب روش اصلاح و فرمولاسیون
- فعال سازی سطح نمونه‌ها با ایجاد گروه‌های فعال هیدروکسیل و کربوکسیلیک اسید و کمترین اثر نامطلوب مکانیکی
- ارزیابی دقیق غشای اصلاح شده و بهینه سازی فرمولاسیون و فرایند
- واکنش عوامل آب دوست بر روی سطح غشا
- تکرارپذیری تولید غشا و بهینه سازی



### خروجی تحقیق

- روش شیمیایی بهینه برای فعال سازی سطح غشا بر پایه PVDF
- غشای الیاف توخالی با سطح آب دوست شده بر اثر انجام اصلاح شیمیایی سطح
- عدم افت محسوس خواص مکانیکی غشا بر اثر انجام فرایند اصلاح سطح (حداکثر تا ۲۰ درصد نمونه اولیه)
- افزایش خاصیت آب دوستی غشا و افزایش شار تراوه حداقل تا ۳۰ درصد نمونه اولیه
- حداقل ۳ بار تولید تکرارپذیر نمونه



### معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصیلات و سوابق تیم تحقیقاتی و تناسب آن با مسئله
- رویکرد فنی تیم تحقیقاتی به مسئله
- دسترسی به تجهیزات آزمایشگاهی و مواد اولیه و سایر الزامات اجرای تحقیق
- زمان و هزینه اجرای تحقیق



### تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی در ژورنال های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** با توجه به مدل کسب و کار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

### ارسال پروپوزال

پروپوزال ها صرفاً باید در چارچوب مورد نظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۱۵ شهریورماه ۱۴۰۲ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir> ارسال شوند. پروپوزال هایی که در چارچوبی غیر از آن، یا به روش های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.





تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود  
شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان  
کدپستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱  
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰  
پست الکترونیک: info@inif.ir



www.boomerangtt.com

telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۶۶۵۳۹۷۳۴-۶۶۵۳۳۸۶۴

آدرس: تهران، ناحیه نوآوری شریف، میدان شهید  
تیموری، به سمت بزرگراه شیخ فضل الله نوری، خیابان  
لطفعلی خانی، خیابان پارس، شماره ۱۵، واحد ۴