وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده میگوی کشور

عنوان:

شناسایی عوامل بیولوژیکی رسوب دهنده در سازه ورودی آب سیستم خنک‌کننده نیروگاه اتمی بوشهر و ارتقاء کارایی آن

مجری:

خسرو آئین‌جمشید

شماره ثبت

۵۵۲۹۶

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده میگوی کشور

عنوان طرح/پروژه: شناسائی عوامل بیولوژیکی رسوب‌دهنده در سازه ورودی آب سیستم خنک‌کننده نیروگاه اتمی بوشهر و ارتقاء کارایی آن
کد مصوب: ۰۱٤-۸۰-۱۲-۰۹۳-۹۵۰٤۱
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان: خسرو آئین‌جمشید
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری: خسرو آئین‌جمشید
نام و نام خانوادگی همکار(ان): آرش حق‌شناس، مریم میربخش، پریسا حسین‌خضری
نام و نام خانوادگی مشاور(ان): علی نصرالهی
نام و نام خانوادگی ناظر(ان): -
محل اجرا: استان بوشهر
تاریخ شروع: ۱۳۹۵/۱/۱
مدت اجرا: ۲ سال
ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۷
حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

طرح/پروژه: شناسائی عوامل بیولوژیکی رسوب‌دهنده در سازه ورودی آب سیستم خنک‌کننده نیروگاه اتمی بوشهر و ارتقاء کارایی آن

کد مصوب : ۰۱٤-۸۰-۱۲-۰۹۳-۹۵۰٤۱

شماره ثبت (فروست) : ۵۵۲۹٦ تاریخ : ۱۳۹۷/۱۲/۲۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای خسرو آئین‌جمشید دارای مدرک تحصیلی دکتری تخصصی در رشته شیمی می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اکولوژی منابع آبی در تاریخ ۱۳۹۷/۳/۲۰ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت عضو هیئت‌علمی در پژوهشکده میگوی کشور مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

۱-۳-۲-منطقه مورد مطالعه..... ۴۲
۲-۳-۲- روش نمونه برداری و شناسایی بیوفولینگ ها..... ۴۲
۳-۳-۲- گروههای عملکردی..... ۴۶
۲-۳-۴-رتبه بندی SACFOR..... ۴۸
۲-۳-۵-تهیه بارناکل‌ها..... ۵۱
۲-۳-۶-پرورش انبوه لارو بارناکل..... ۵۴
۲-۴-کلرزنی ۵۵
۲-۴-۱- محلول استاندارد مواد شیمیایی..... ۵۶
۲-۴-۲-دستگاه پلاسمای سرد اکسیژن فعال ۵۶
۲-۵-آزمونهای ضد فولینگ و سمیت حاد..... ۵۷
۲-۵-۱- تهیه بارناکل های بالغ..... ۵۸
۲-۵-۲- تهیه فیتوپلانکتون، زئو پلانکتون و میگو..... ۵۹
۲-۶-کلر زنی ضربه ای و مستمر ۵۶
۲-۷- خواص ضدفولینگی عصاره های جانوری..... ۵۹
۲-۷-۱- آماده سازی نمونه ها..... ۵۹
۲-۷-۲- آزمون های ضد فولینگی..... ۶۰
۲-۸-رنگ ضد فولینگ..... ۶۱
۲-۹-عوامل میکروبی و پارامترهای شیمیایی..... ۶۱
۲-۱۰- آنالیز آماری..... ۶۵
۳- نتایج..... ۶۶
۴-بحث و نتیجه گیری..... ۶۶
توصیه های تجربیات عملیاتی قابل توجه (SOER 2007-2) به منظور جلوگیری از انسداد آب خنک کننده ورودی نیروگاه..... ۶۷
تشکر و قدردانی..... ۶۸
منابع..... ۶۹
خلاصه انگلیسی..... ۸۲

عنوان	« فهرست جدول ها »	صفحه

جدول ۱-۱-روش های فیزیکی و شیمیایی حذف عوامل رسوب دهنده در سیستم های آب سرد کننده.....۲۳
جدول ۱-۲- مختصات ایستگاه های مورد بررسی، مطالعات زیست محیطی نیروگاه اتمی بوشهر، ۴-۱۳۹۳.....۴۰
جدول ۲-۲- وضعیت زمانی و تاریخ ثبت داده و نمونه برداری های انجام شده، مطالعات زیست محیطی نیروگاه اتمی بوشهر، ۴-۱۳۹۲.....۴۰
جدول ۳-۲- گروههای عملکردی پیشنهاد شده برای جوامع بیوفولینگ.....۴۷
جدول ۴-۲- درصد پوشش SACFOR.....۴۸
جدول ۵-۲- ابعاد کوپن های فلزی (cm) مورد استفاده در مطالعات زیست محیطی نیروگاه اتمی بوشهر.....۶۲
جدول ۱- پارامترهای پیشنهادی جهت پایش وضعیت بیوفولینگ در چرخه آب خنک کننده نیروگاه و شعاع ۲ مایلی از خروجی نیروگاه اتمی بوشهر.....۶۷
جدول ۲- مختصات ایستگاه های پیشنهادی وضعیت بیوفولینگ در محدوده نیروگاه اتمی بوشهر.....۶۸

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی وضعیت بیوفولینگ در سیستم خنک کننده نیروگاه اتمی بوشهر و بهبودکیفیت و کارایی آن در محدوده اطراف نیروگاه اتمی بوشهر و منطقه ای به شعاع یک کیلومتر از خروجی در حدود جغرافیایی عرض شمالی ″۵۰ ′۴۷ °۲۸ تا ″۰۳ ′۴۹ °۲۸ و طول شرقی ″۵۹ ′۵۱ °۵۰ تا ″۱۲ ′۵۳ °۵۰ و در چرخه آب خنک کننده نیروگاه، از دی ماه ۱۳۹۲ تا اردیبهشت ۱۳۹۴ انجام گردید. سنجه های فیزیکی-شیمیایی آب دریا در ۱۰ ایستگاه در اطراف دهانه خروجی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل از آزمایشات محرمانه بوده و در اختیار کارفرمای طرح « شرکت بهره برداری نیروگاه اتمی بوشهر» قرار داده شد.

کلمات کلیدی:

بیوفولینگ، کلراسیون، پلاسمای سرد، کنترل زیستی، نیروگاه اتمی بوشهر.

۱- مقدمه

صنایع بزرگ از چندین دهه پیش بنا به ضرورت از منابع آبی استفاده می کنند اما با فعالیت های خود کیفیت آب ها و سلامت موجودات زنده ساکن آن را تحت تاثیر قرار می دهند. استفاده اصلی صنایع تولید برق، فولاد، چدن، کاغذ و صنایع نفت از آب به عنوان خنک کننده است که در مقادیر زیاد از آن استفاده می کنند. این صنایع اغلب تا $۷۵\ m^3/s$ آب مصرف می کنند و با افزودن مواد شیمیایی برای تصفیه، و مبارزه با مشکلاتی از قبیل بیوفولینگ و خوردگی، باعث آلودگی آب می شوند. علاوه بر این، تخلیه پساب حرارتی این صنایع و ترکیبی از عوامل استرس زای مکانیکی، حرارتی و شیمیایی باعث ایجاد آسیب و حتی مرگ و میر آبزیانی مانند ماهی ها، پلانکتون ها و بی مهرگان که بسیاری از انها دارای ارزش اقتصادی بالایی نیز هستند، می شوند (Rajagopal et als., ۲۰۱۲).

نیاز نیروگاه های تولید برق به آب، جهت استفاده در سیستم خنک کننده، باعث شده تا ساخت اکثر نیروگاهها در نزدیکی دریاها صورت گیرد. البته استفاده از آب دریا نیز مشکلات خاص خود را دارد که از آن جمله مشکل بیوفولینگ را می توان نام برد. بیوفولینگ یا رسوب دادن زیستی پدیده ای است که به دلیل تشکیل رسوبات از طریق تجمع ارگانیسم های زنده گیاهی و جانوری بر روی سطوح سازه های آبی رخ می دهد و باعث وارد شدن خسارات وسیع و افزایش هزینه های نگهداری این سازه ها می شود. فرآیند تجمع ناخواسته مواد بر روی سطح یک بستر را پدیده‌ی فولینگ[۱] می‌نامند. موادی که بر روی سطوح تجمع می‌یابند عمدتا شامل مواد غیر زنده مانند دتریتوس‌ها[۲]

[۱] Fouling
[۲] Detritus