

زباله‌دان دریایی: یک دستگاه مکانیکی شناور برای جمع‌آوری زباله‌های دریایی

آریان بیاتی^{۱*}، علی مردانی^۱

۱- دانشجوی کارشناسی، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران

*رایانامه نویسنده مسئول: ariyan.bayati@ut.ac.ir

چکیده

یکی از چالش‌های جدی محیط‌زیستی در دنیای امروز، آلودگی گسترده اقیانوس‌ها و آبراه‌ها با زباله‌های پلاستیکی است. هر روز مقادیر زیادی از این پسماندها، به‌ویژه پلاستیک‌های غیرقابل تجزیه، وارد محیط‌های آبی می‌شوند و تهدیدی برای تنوع‌زیستی، سلامت آبزیان و در نهایت انسان‌ها ایجاد می‌کنند. در پاسخ به این بحران، فناوری‌هایی همچون زباله‌دان دریایی (Seabin) توسعه یافته‌اند که با هدف جمع‌آوری زباله‌های شناور پیش از ورود به اقیانوس‌ها، نقشی مؤثر در کاهش آلودگی ایفا می‌کنند. این دستگاه متشکل از یک واحد پمپاژ، کیسه‌ای از جنس کف و لوله‌های فولادی است و با دنبال کردن جریان آب و جزر و مد، زباله‌هایی مانند میکروپلاستیک‌ها، قوطی‌ها، درب بطری‌ها و سایر آلودگی‌های سطحی را جذب می‌کند. اگرچه در شرایط کنونی، روش‌های دستی پاک‌سازی همچنان بازدهی مطلوب‌تری داشته است، اما پروژه‌هایی مانند Seabin با بهره‌گیری از فناوری‌های نوآورانه، ضمن کمک به حفظ محیط‌زیست دریایی، می‌توانند در افزایش آگاهی عمومی و ایجاد انگیزه برای مشارکت در فعالیت‌های محیط‌زیستی نقش مهمی ایفا کنند. این رویکردهای تلفیقی می‌توانند آینده‌ای پایدارتر برای اکوسیستم‌های آبی رقم بزنند.

کلیدواژه‌ها: زباله‌دان دریایی، دستگاه پاک‌سازی، پسماند، زباله‌های شناور

بیاتی، آ.، مردانی، ع. (۱۴۰۴). زباله‌دان دریایی: یک دستگاه مکانیکی شناور برای جمع‌آوری زباله‌های دریایی. نشریه دانشجویی زیست سپهر، ۱۸(۲)، ۶۰-۶۷.

مقدمه

موجودات زنده گرفتار شده و نیازهای مربوط به نگهداری دستگاه نقض می‌کند (Parker-Jurd et al., 2022).

زباله‌های دریایی

زباله‌های دریایی به هر نوع ماده‌ی جامدی اطلاق می‌شود که به محیط‌زیست دریایی وارد می‌شود. این مواد شامل ته‌سیگار، تورهای صیادی، بطری‌ها، قوطی‌ها، سرنگ‌ها، لاستیک‌ها و... هستند (ویس، ۱۳۹۸). در تعریف دیگر، ورود مستقیم یا غیرمستقیم مواد یا انرژی ناشی از فعالیت‌های انسانی به محیط‌های دریایی (از جمله مصب‌ها)، که منجر به پیامدهای زیان‌بار نظیر آسیب به منابع زنده، تهدید سلامت انسان، اختلال در فعالیت‌های اقتصادی و دریایی مانند ماهیگیری، کاهش کیفیت آب برای مصارف مختلف و افت سطح رفاه عمومی می‌شود، به‌عنوان آلودگی دریایی شناخته می‌شود (Millward & Turner, 2001). برآوردها نشان می‌دهند که حدود ۸۰ درصد از آلاینده‌هایی که وارد محیط‌های دریایی می‌شوند، منشأ خشکی دارند (Kumar, 2022)؛ در این میان، فعالیت‌های کشاورزی به‌تنهایی مسئول تقریباً ۵۰ درصد از منابع آلودگی آب‌های سطحی هستند که عمدتاً از طریق افزایش غلظت مواد مغذی، به‌ویژه یون آمونیوم (NH_4^+) و نیتрат (NO_3^-) ناشی از نهاده‌های کشاورزی، به این آلودگی دامن می‌زنند (Islam & Tanaka, 2004). این زباله‌ها معمولاً از طریق نهرها، رودخانه‌ها یا در اثر بارندگی و طوفان به محیط‌های آبی منتقل می‌گردند.

پلاستیک‌ها شامل بخش بزرگی از زباله‌ها هستند. آن‌ها بسیار آهسته تجزیه می‌شوند و بیشتر حالت شناوری دارند که به آن‌ها اجازه می‌دهد تا از طریق جریان‌های اقیانوسی هزاران مایل جابه‌جا شوند. بیشتر پلاستیک‌ها هنگامی که در معرض نور فرابنفش قرار می‌گیرند شکننده شده و به تکه‌های کوچک‌تر و ریزتر تجزیه می‌شوند و میکروپلاستیک‌ها را تشکیل می‌دهند. میکروپلاستیک روی خط ساحلی، به خصوص نزدیک مناطق شهری فراوان

زباله‌های دریایی از منابع مختلف زمینی و دریایی سرچشمه می‌گیرند و در اشکال و اندازه‌های گوناگونی از ذرات میکروسکوپی تا زباله‌های بزرگ مانند تورهای ماهیگیری و بدنه قایق‌ها دیده می‌شوند. وجود زباله‌های پلاستیکی در محیط‌های دریایی نه تنها به آب‌های ساحلی محدود نمی‌شود بلکه تا اقیانوس‌های آزاد و کف دریا نیز گسترش یافته است. آلودگی در برخی مناطق، علاوه بر سایر عوامل، به باد و جریان‌های آبی وابسته است. این عوامل باعث می‌شوند زباله‌های شناور مستقیماً وارد بنادر، باشگاه‌های قایق‌رانی و اسکله‌ها شوند. بنابراین، این مکان‌های نسبتاً قابل کنترل، محیطی ایده‌آل برای Seabin فراهم می‌کنند تا به پاک‌سازی اقیانوس‌ها کمک کند (JadeWeserPort, 2019). ایده اولیه این بود که یک سطل زباله شناور پایدار ساخته شود که بتواند به‌طور شبانه‌روزی زباله‌های پلاستیکی و سایر آلودگی‌های موجود در آب را جمع‌آوری کند. با گذشت زمان، دامنه این پروژه به یک ابتکار جامع در زمینه پژوهش، فناوری و آموزش گسترش یافت که توجه و علاقه‌ای جهانی را به خود جلب کرد (Kulkarni et al., 2021).

با در نظر گرفتن راهکارهای مقابله با مشکل زباله‌های پلاستیکی، پروژه Seabin در مقایسه مستقیم با سایر سیستم‌ها و مفاهیم پاک‌سازی بنادر از زباله‌های پلاستیکی، به‌عنوان مقرون به صرفه‌ترین و قابل‌عرضه‌ترین راه حل شناخته شده است. Seabin نوآوری‌ای در فناوری پاک‌سازی اقیانوس‌ها محسوب می‌شود که به ایجاد اقیانوس‌های پاک‌تر، حیات دریای سالم‌تر و بهبود کیفیت زندگی کمک می‌کند (JadeWeserPort, 2019)، اما مطالعات جدید در جنوب غربی بریتانیا مقرون به صرفه بودن این پروژه را به دلایلی همچون نرخ پایین جمع‌آوری زباله در مقایسه با جمع‌آوری دستی، نرخ بالای مرگ و میر

Seabin چیست ؟

زباله‌دان دریایی (Seabin) یک دستگاه پاک‌سازی آب است که در نزدیکی بنادر، اسکله‌ها، بندرگاه‌ها و سایر آب‌هایی که در آن‌ها زباله‌های شناور دیده می‌شود نصب می‌شود تا از ورود این آلاینده‌ها و زباله‌ها به اقیانوس جلوگیری کند. اصل کار زباله‌دان دریایی بسیار ساده است؛ به این صورت که زباله‌های شناور به سمت این سطل شناور جذب شده و مواد زائد در توری مخصوص جمع می‌شوند، درحالی که آب تصفیه شده مجدداً وارد اقیانوس می‌شود (Kulkarni et al., 2021). زباله‌دان دریایی یک کفگیر زباله^۱ است که برای محیط‌های آرام و حفاظت‌شده طراحی شده است. این دستگاه به گونه‌ای ساخته شده که زباله‌های شناور از اندازه ریز تا بزرگ و همچنین مواد آلی آلوده را جذب کند (Parker-Jurd et al., 2022).



شکل ۱- مکانیسم Seabin (Parker-Jurd et al., 2022)

اجزای مهم زباله‌دان دریایی

۱. کیسه جمع‌آوری زباله (Catch Bag):

یکی از اجزای اصلی زباله‌دان دریایی است. همان‌طور که از نام آن پیداست، زباله‌های شناور را در خود نگه می‌دارد. این کیسه از یک توری بسیار ریزبافت (گونی کنفی) ساخته شده است که حتی ریزترین ذرات آلاینده را به دام

است و شامل پلی‌استر، آکرلیک و پلی‌آمید (نایلون) است. پژوهش‌های اخیر نشان داده است که معمول‌ترین پلاستیک‌های مورد استفاده هرگز به طور کامل تجزیه نمی‌شوند (ویس، ۱۳۹۸). با افزایش نگران‌کننده‌ی زباله‌های پلاستیکی در اقیانوس‌ها، نیاز به راهکارهای مؤثر و پایدار برای پاک‌سازی این آلودگی به‌شدت احساس می‌شود. یکی از این راهکارها، توسعه و به‌کارگیری فناوری‌هایی است که یا از ورود پلاستیک‌ها به آبراهه‌ها جلوگیری می‌کنند، یا آلودگی‌های پلاستیکی موجود در دریاها و رودخانه‌ها را جمع‌آوری می‌نمایند (Schmaltz et al., 2020). اثرات زباله‌های دریایی عمدتاً از نوع فیزیکی بوده و تأثیرات شیمیایی آن‌ها در مراحل بعدی خود را نشان می‌دهد. زباله دریایی از طریق بلعیدن آن توسط جانوران یا گرفتار شدن آبزیان در آن بر موجودات زنده دریایی اثر منفی دارد. ارزیابی شده است که بیش از ۱۰۰ هزار پستاندار دریایی، شامل گونه‌های در معرض خطر انقراض، هر ساله توسط زباله دریایی از بین رفته‌اند (ویس، ۱۳۹۸). آلودگی ناشی از زباله‌های دریایی، یک مشکل محیط‌زیستی پیچیده است که منابع متعددی از خشکی و دریا دارد و راه‌حل‌های آسانی برای آن وجود ندارد. هرچند درک علمی از این مشکلات و دامنه‌ی راه‌حل‌های مؤثر به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته، اما همچنان شکاف‌های زیادی برای پر کردن باقی مانده است. همان‌طور که منابع، مسیرها و اثرات ماکروپلاستیک‌ها و میکروپلاستیک‌ها هنوز به‌طور کامل شناخته نشده‌اند، درباره‌ی اینکه کدام اقدامات و راه‌حل‌ها تحت چه شرایطی مؤثرترند، بحث‌های زیادی وجود دارد و بسیاری از این راه‌حل‌ها نیز در واقعیت‌های سیاسی با مانع مواجه می‌شوند. این موضوع روشن شده است که علی‌رغم وجود سیاست‌ها و ابتکارات مختلف، اگر اقدامات بیشتری برای جلوگیری از تولید زباله صورت نگیرد، این مشکل صرفاً تشدید خواهد شد (Löhr et al., 2017).

¹. trash skimmer

۵. گیره‌های نگه‌دارنده (Clamping Material):

زباله‌دان دریایی برای جمع‌آوری آلاینده‌ها نیاز به پشتیبانی دارد. به همین دلیل، از گیره‌هایی برای محکم کردن آن در نزدیکی اسکله یا قایق‌ها استفاده می‌شود تا در محل موردنظر ثابت بماند (Kulkarni et al., 2021).

کارکرد زباله‌دان دریایی

زباله‌دان دریایی روی سطح آب شناور است و با استفاده از یک پمپ آب که قادر به جابه‌جایی ۳۲ لیتر در دقیقه معادل پمپ ۰.۵ اسب بخار است (در نمونه قدیمی)، آب را به داخل خود می‌کشد. سپس آب تصفیه‌شده مجدداً به درون دریا بازمی‌گردد، درحالی‌که زباله‌ها و آلودگی‌های شناور در توری داخلی آن به دام می‌افتند و بعداً به‌درستی دفع می‌شوند (Kulkarni et al., 2021). درون زباله‌دان دریایی، یک توری مشبک از کنف قرار دارد که تمام زباله‌ها و آلاینده‌های شناور اطراف خود را جمع‌آوری می‌کند. این توری قادر است ۷ تا ۸ کیلوگرم زباله را در خود نگه دارد و پس از پر شدن، فرد مسئول کیسه زباله را تخلیه و تمیز کرده و مجدداً در جای خود قرار می‌دهد. طراحی زباله‌دان دریایی به گونه‌ای است که یک نفر به تنهایی می‌تواند آن را مدیریت کند. زباله‌دان دریایی را می‌توان در گوشه‌های بلااستفاده در سواحل، بنادر، اسکله‌ها، باشگاه‌های قایقرانی و بنادر تجاری نصب کرد. موقعیت‌یابی استراتژیک آن در مناطقی انجام می‌شود که معمولاً با زباله و آلودگی مسدود می‌شوند، به گونه‌ای که باد و جریان‌های آبی زباله‌ها را مستقیماً به سمت زباله‌دان هدایت می‌کنند. بر اساس داده‌ها، زباله‌دان دریایی روزانه می‌تواند تقریباً ۴ کیلوگرم زباله شناور را جمع‌آوری کند (بسته به شرایط آب‌وهوایی و حجم آلاینده‌ها). این مقدار در سال بیش از ۱,۴ تن زباله خواهد بود (Kulkarni et al., 2021; Seabin., 2025).

می‌اندازد و اگر فیلتر کیسه جمع‌آوری دچار مشکلی شود، به‌راحتی قابل تعویض است. دسته کیسه جمع‌آوری، حلقه کیسه جمع‌آوری و درپوش کیسه جمع‌آوری قابل جدا شدن و استفاده مجدد هستند (Kulkarni et al., 2021).



شکل ۲- کیسه جمع‌آوری (Kulkarni et al., 2021)

۲. بدنه اصلی (Main Body):

یک سازه سطلی شکل است که کیسه جمع‌آوری زباله درون آن قرار می‌گیرد. لوله متصل به پمپ آب در قسمت زیرین این بدنه نصب شده است. هنگامی که موتور روشن می‌شود، آب از طریق این لوله مکیده شده و وارد بدنه اصلی می‌شود (Kulkarni et al., 2021).

۳. پمپ آب (Water Pump):

یک پمپ آب روی اسکله نصب می‌شود که یک سر لوله آن به بدنه اصلی متصل بوده و سر دیگر آن درون منبع آبی قرار دارد. با روشن شدن موتور، آب همراه با زباله‌های شناور به داخل بدنه اصلی کشیده شده و زباله‌ها در کیسه جمع‌آوری می‌شوند. سپس آب مجدداً به دریا بازگردانده می‌شود (Kulkarni et al., 2021).

۴. کابل‌های برق (Electrical Cables):

کابل‌های برق برای تأمین انرژی دستگاه مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما در آینده تلاش‌هایی برای استفاده از پنل‌های خورشیدی انجام خواهد شد تا هزینه برق کاهش یابد (Kulkarni et al., 2021).

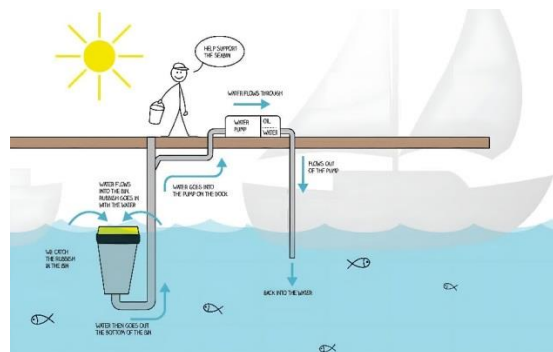
۵. نیاز به جداسازی موجودات زنده به هنگام تخلیه کیسه

۶. کاهش میزان نگهداشت زباله با گذر زمان

نوآوری‌های فناورانه مانند Seabin نقشی در کاهش زباله دارند و می‌توانند به عنوان مکملی برای تلاش‌های پاکسازی موجود، به ویژه در محیط‌های ساحلی، عمل کنند. در حالی که نرخ جمع‌آوری زباله توسط Seabin در محیط بررسی شده به طور قابل توجهی کمتر از روش پاک‌سازی دستی بود. با در نظر گرفتن تعداد ارگانسیم‌های به دام افتاده، استقرار Seabin در این مطالعه احتمالاً با دوره‌ای از بیشترین فراوانی و تنوع زیستی همزمان بوده است. این احتمال وجود دارد که در فصول پاییز و زمستان، میزان به دام افتادن موجودات دریایی توسط Seabin کاهش یابد (Parker-Jurd et al., 2022).

توسعه زباله‌دان دریایی

در جدیدترین مدل عرضه شده یعنی Seabin 6.0، این دستگاه می‌تواند ۵۵۰۰۰ لیتر آب در ساعت (L/h^2) را فیلتر کند (Seabin., 2025). پروژه پیشنهادی می‌تواند با افزودن انرژی خورشیدی گسترش یابد. همچنین، می‌توان یک موتور فشرده‌سازی برای کاهش انتشار ذرات گرد و غبار در داخل محفظه ذخیره زباله اضافه کرد. علاوه بر این، افزایش ظرفیت مخزن ذخیره، امکان جمع‌آوری زباله‌های بیشتری از آب را فراهم می‌کند. ایده اصلی پروژه زباله‌دان دریایی، ساخت یک سطل زباله شناور پایدار بود که بتواند ۲۴ ساعت شبانه‌روز زباله‌های پلاستیکی شناور را جمع‌آوری کند. با گذشت زمان، حوزه این پروژه دستخوش تغییر و تکامل شده است، به طوری که ورود علم و فناوری به توسعه و بهبود آن کمک کرده است (Kulkarni et al., 2021). از آن جایی که دستگاه Seabin در انتخاب زباله‌های جمع‌آوری شده گزینشی عمل نمی‌کند، احتمالاً با



شکل ۳- کاربرد Seabin (Kulkarni et al., 2021)

تحلیل عملکرد زباله‌دان دریایی

براساس مطالعه‌ای که به ارزیابی عملکرد Seabin در شهر Plymouth (جنوب غربی بریتانیا) اختصاص داشت، نتایج زیر به منظور تعیین مزایا و معایب استفاده از Seabin حاصل شد.

برخی از مزایای استفاده از Seabin در محیط‌های دریایی عبارتند از:

۱. گزینشی عمل نکردن دستگاه در جمع‌آوری
 ۲. قابلیت جمع‌آوری بصورت مداوم (۲۴ ساعته)
 ۳. هماهنگی با نوسانات سطحی دریا
 ۴. عدم نیاز به کمک یا توجه مداوم در حین کار
- برخی از معایب استفاده از Seabin در محیط‌های دریایی عبارتند از:

۱. نرخ پایین جمع‌آوری زباله در مقایسه با جمع‌آوری دستی
۲. محدودیت اندازه زباله قابل جمع‌آوری به دلیل اندازه کیسه جمع‌آوری
۳. صید جانبی ارگانسیم‌های دریایی از جمله ماهیان جوان و سخت‌پوستان
۴. نرخ بالای مرگ‌ومیر موجودات زنده گرفتار شده

². liter per hour

مشکل صید جانبی مواجه خواهد شد. همچنین، اگر زباله‌های جمع‌آوری شده در پاک‌سازی‌های دستی جدا نشوند، هرگونه ارگانسیم زنده‌ای که در آن‌ها باشد، احتمالاً هنگام دفع از بین خواهد رفت. برای کاهش اثرات صید جانبی موارد زیر پیشنهاد شده است:

۱. اصلاحاتی در دستگاه انجام شود تا امکان فرار موجودات زنده فراهم شود.
۲. تمیز کردن ساختار بیرونی Seabin برای جلوگیری از تجمع جلبک‌ها و جذب گونه‌ها انجام شود.
۳. افزایش دفعات تخلیه کیسه جمع‌آوری برای بهبود شانس زنده ماندن موجودات.

۴. تفکیک کامل محتویات کیسه جمع‌آوری پس از تخلیه و بازگرداندن موجودات زنده به آب (Parker-Jurd et al., 2022).

فناوری‌های دیگر پاک‌سازی آب

با وجود اجرای راه‌حل‌های قانونی و مکانیکی متنوع برای مقابله با زباله‌های دریایی در سطح جهان، طراحی و بهره‌برداری از این دستگاه‌های پاک‌سازی همچنان در مراحل اولیه قرار دارد (Parker-Jurd et al., 2022). با این حال، در سال‌های اخیر نمونه‌هایی از این فناوری‌ها توسعه یافته‌اند که هرکدام دارای ویژگی‌ها، مکان‌های کاربرد و سازوکارهای خاصی هستند. برای آشنایی بیشتر با این دستگاه‌ها، در جدول ۱ به معرفی و مقایسه‌ی مهم‌ترین نمونه‌های به کاررفته در محیط‌های آبی مختلف پرداخته شده است.

جدول ۱- مقایسه فناوری‌های پاک‌سازی آب

نام فناوری	نوع فناوری	محل استفاده	نحوه عملکرد	ظرفیت و توانایی	منابع
The Ocean Cleanup	سیستم مکانیکی طولانی	اقیانوس‌های آزاد	جمع‌آوری زباله‌های شناور در مقیاس وسیع	طول ۱۰۰ متر	Parker-Jurd et al., 2022
WasteShark	Aqua-drone کنترل‌پذیر و خودکار	محیط‌های آرام آبی	حرکت روی سطح آب و جمع‌آوری زباله	تا ۵۰۰ کیلوگرم در ۸ ساعت	Ranmarine, 2025
Mr. Trash Wheel	نوار نقاله + بازوهای مکانیکی	بندر بالتیمور (آمریکا)	جمع‌آوری زباله با چرخ و انتقال به نوار نقاله	جمع‌آوری ۵۰۰ تن در سال	The Waterfront Partnership of Baltimore, 2025
Seabin (زباله‌دان دریایی)	سطح شناور با مکش آب	بنادر، اسکله‌ها، بندرگاه‌ها	جذب زباله‌های شناور + فیلتر + بازگشت آب تصفیه‌شده	جذب مواد ریز، درشت، آلی آلوده	Kulkarni et al., 2021; Parker-Jurd et al., 2022

نتیجه‌گیری

پروژه Seabin و سایر فناوری‌های پاک‌سازی با هدفی روشن و شفاف ایجاد شده‌اند؛ این پروژه‌ها روش‌های خلاقانه و قابل اتکا را برای پاک‌سازی آبراه‌های سراسر جهان و در نهایت اقیانوس‌ها توسعه داده‌اند. دستگاه Seabin قادر است به طور پیوسته زباله‌هایی مانند الیاف میکروپلاستیکی، آلودگی‌ها، قوطی‌ها، درب بطری‌ها و سایر زباله‌ها را قبل از ورود به اقیانوس جمع‌آوری کند و به این

ترتیب، گامی مهم در راستای حفظ محیط‌زیست دریایی بردارد (Kulkarni et al., 2021).

روش‌های مقابله با مشکل زباله‌های دریایی باید آگاهی عمومی را افزایش داده و در سطح محلی یا گسترده‌تر باعث ایجاد انگیزه شوند. اصولاً پاک‌سازی دستی نسبت به استفاده از Seabin روش مطلوب‌تری از لحاظ حجم جمع‌آوری شده و کنشگری ملموس عمومی مردم می‌باشد (Parker-Jurd et al., 2022)؛ اما به مانند هر فعالیت

<https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2022.114199>

Ranmarine. (2025). WasteShark. Ranmarine. Retrieved March 31, 2025, from <https://www.ranmarine.io/products/wasteshark/>

Schmaltz, E., Melvin, E. C., Diana, Z., Gunady, E. F., Rittschof, D., Somarelli, J. A., Virdin, J., & Dunphy-Daly, M. M. (2020). Plastic pollution solutions: emerging technologies to prevent and collect marine plastic pollution. Environment International, 144, 106067. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.106067>

Seabin. (2025). Seabin: The future of clean oceans. Retrieved March 31, 2025, from <https://seabin.io/home>

The Waterfront Partnership of Baltimore. (2025). Mr. Trash Wheel. Retrieved March 31, 2025, from <https://www.mrtrashwheel.com/>

انسانی دیگر در مقیاس کلان و در بازه‌های زمانی طولانی دچار افول و افت هماهنگی شده و ابزارآلات مکانیکی بر پایه فناوری‌های سبز گزینه منطقی‌تر و با مدیریت مناسب‌تری می‌باشد.

منابع

ویس، ج. اس. (۱۳۹۸). آلودگی دریا: آنچه هر فرد نیاز است تا بداند (رضایی‌توابع، ک. و علی‌طالشی، م.). سازمان جهاد دانشگاهی تهران. چاپ اول.

Islam, M. S., & Tanaka, M. (2004). Impacts of pollution on coastal and marine ecosystems including coastal and marine fisheries and approach for management: a review and synthesis. Marine Pollution Bulletin, 48(7–8), 624–649. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2003.12.004>

JadeWeserPort. (2019, December 17). The implementation of the Seabin project. Sustainable World Ports.

Kulkarni, K., Anand, & Prabhushetty, V. (2021). Seabin: A floating bin for collecting pollutants floating on surface of water. International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science (IRJMETs), 3(8).

Kumar, A. (2022). Sustaining life below water. In Ecosystem-Based Adaptation (pp. 417–501). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815025-2.00008-3>

Löhr, A., Savelli, H., Beunen, R., Kalz, M., Ragas, A., & Van Belleghem, F. (2017). Solutions for global marine litter pollution. Current Opinion in Environmental Sustainability, 28, 90–99. <https://doi.org/10.1016/J.COSUST.2017.08.009>

Millward, G. E., & Turner, A. (2001). Metal Pollution. Encyclopedia of Ocean Sciences, 1730–1737. <https://doi.org/10.1006/RWOS.2001.0054>

Parker-Jurd, F. N. F., Smith, N. S., Gibson, L., Nuojua, S., & Thompson, R. C. (2022). Evaluating the performance of the ‘Seabin’ – A fixed point mechanical litter removal device for sheltered waters. Marine Pollution Bulletin, 184, 114199.



Bali, Indonesia, June 2024, Photographer: Naja Bertolt Jensen

Seabin: A Mechanical Floating Bin Device for Collecting Marine litter

Ariyan Bayati¹, Ali Mardani¹

1- B.Sc. student, Department of Fisheries, Faculty of Natural Resources, College of Agriculture & Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

*Corresponding Author's E-mail: ariyan.bayati@ut.ac.ir

Abstract

One of the most pressing environmental challenges in today's world is the widespread pollution of oceans and waterways by plastic waste. Every day, vast amounts of non-biodegradable plastic debris enter aquatic ecosystems, posing a serious threat to biodiversity, the health of marine organisms, and ultimately, human well-being. In response to this growing crisis, technologies such as the Seabin have been developed to intercept and collect floating waste before it reaches open waters. The Seabin device comprises a pump unit, a jute fiber collection bag, and steel pipes, functioning by following water currents and tidal movements to capture surface debris including microplastics, cans, bottle caps, and various other pollutants. While manual cleanup methods currently demonstrate higher overall efficiency, innovative initiatives like the Seabin not only contribute to marine environmental protection but also play a crucial role in raising public awareness and fostering engagement in environmental activities. The integration of such technological and community-based approaches holds promise for a more sustainable future for aquatic ecosystems.

Keywords: Seabin, Clean-up Device, Waste, Floating debris