

# مقیاس گذاری بازیافت منسوجات در اروپا

تهیه و تنظیم: زهرا اسمعیل زاده

و خط مقیاس نشان گذاری می شود. برخی از فن آوری ها مانند بازیافت مکانیکی پنبه خالص، از قبل بوجود آمده اند و فن آوری های دیگر مثل بازیافت شیمیایی پلی استر، تحت تحقیق و توسعه ای جدی قرار گرفته اند و در حال حاضر سنگ بنای تجاری سازی شان گذاشته شده است. برآوردهای ما این است که پس از بلوغ کامل این صنعت، تا ۷۰ درصد از ضایعات نساجی می تواند به بازیافت الیاف به الیاف برسد.

برای ۳۰ درصد ضایعات باقیمانده نیز می توان راه کاری چون بازیافت چرخه باز یا راه های دیگری چون تولید گاز سنتز از طریق بازیافت حرارتی- شیمیایی در نظر گرفت. با این حال، امروزه به دلیل موانعی که راه رسیدن به خط مقیاس را سد می کنند، تنها ۱ درصد از ضایعات نساجی بازیافت الیاف به الیاف می شوند.

جمع آوری، دسته بندی و فرآیندهای آماده سازی مقدماتی، مقدار ضایعات نساجی قابل بازیافت الیاف به الیاف را محدود می کنند. نرخ جمع آوری ضایعات در حال حاضر به طور میانگین بین ۳۰ تا ۳۵ درصد است و قسمت اعظم ضایعات ناخالص دسته بندی نشده به خارج از اروپا صادر می شود.

علاوه بر این، اکثر فن آوری های بازیافت الیاف به الیاف، الزامات ورودی سخت گیرانه ای برای ترکیب و خلوص الیاف دارند. به طور مثال ایالاتان برای بسیاری از این فن آوری ها مشکل ساز است. بر این اساس، ضایعات نساجی باید بر اساس الزامات ورودی مرتبط دسته بندی و نمایش داده شوند. بعنوان مثالی دیگر، دکمه و زیپ های شلوارهای جین باید در مرحله آماده سازی مقدماتی جداسازی شوند.

یک بخش پیشرفته، دقیق و خودکار جمع آوری و آماده سازی مقدماتی الیاف هنوز به آن صورت که باید توسعه پیدا نکرده است. در نهایت،



می تواند ضایعات نساجی را به ارزش تبدیل کند. راه کارهای متعددی برای مدیریت ضایعات منسوجات وجود دارد از جمله کاهش تولید و مصرف بیش از حد، افزایش دادن طول عمر یک محصول و طراحی محصولاتی با قابلیت بازیافت بیشتر.

یکی از پایدارترین و مقیاس پذیرترین اهرم های موجود، بازیافت الیاف به الیاف و تبدیل ضایعات نساجی به الیاف جدیدی است که قابل استفاده مجدد در البسه جدید و دیگر تولیدات نساجی هستند. این فضا با حرکتی سریع به سوی نوآوری

امروزه در اروپا به ازای هر نفر، ۱۵ کیلوگرم ضایعات منسوجات تولید می شود. بزرگترین منبع این ضایعات هم لباس های دورریز و منسوجات خانگی مصرف کنندگان است چیزی در حدود ۸۵ درصد از کل ضایعات.

تولید ضایعات نساجی امری مشکل ساز است، زیرا مقصد اصلی این ضایعات چه در داخل و چه در خارج از اروپا، دفن و یا سوزاندن آنها است. این امر تأثیرات منفی متعددی برای هم مردم و هم محیط زیست دارد. اما تحولی قابل توجه در پیش است که قابلیت ایجاد صنعتی بزرگ و پایدار را دارد که

سال ۲۰۳۰ با استخر سود ۱/۵ تا ۲/۲ میلیارد یورو، به صنعتی مستقل و سودده تبدیل شود. زنجیره ارزش بازیافت منسوجات می‌تواند یک ماده خام جدید و باارزش به‌وجود بیاورد که تولید پوشاک بیشتری را در اروپا امکان‌پذیر می‌سازد که این امر ممکن است منجر به ایجاد ارزش افزوده بیشتر از آنچه در این گزارش آمده است شود.

فارغ از مزایای اقتصادی مستقیم، مقیاس‌پذیری بازیافت منسوجات، چندین مزیت زیست‌محیطی و اجتماعی دیگر را نیز به ارمغان می‌آورد. به‌طور مثال در سناریوی پایه امکان ایجاد ۱۵/۰۰۰ شغل جدید وجود دارد. همچنین انتشار گاز CO<sub>2</sub>E تا مقدار ۴ میلیون تن کاهش می‌یابد که معادل میزان انتشار تجمعی کشوری به اندازه ایسلند است.

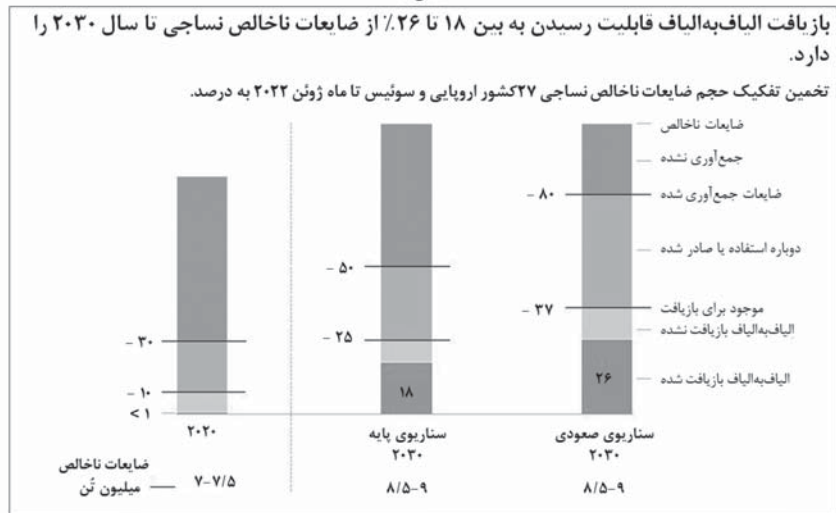
تجزیه و تحلیل‌های ما نشان می‌دهند که با کمی‌سازی بر اساس پول، ابعاد تأثیرات دیگری مانند اثرات ثانویه تولید ناخالص داخلی ناشی از ایجاد شغل، کاهش انتشار گاز CO<sub>2</sub>E و کاهش استفاده از آب و زمین، تا ۲۰۳۰، این صنعت می‌تواند به ۳/۵ تا ۴/۵ میلیارد یورو تأثیر کلی سالانه برسد و بین ۵۵ تا ۷۰ درصد بازگشت سرمایه داشته باشد.

۱- بر اساس قیمت‌های فروش قابل مقایسه با خروجی با کیفیت بکر (برای بازیافت شیمیایی) و با ۳۰ درصد تخفیف در قیمت، در صورت کاهش کیفیت مربوطه (به عنوان مثال، بازیافت مکانیکی و حرارتی-مکانیکی) و هزینه‌های عملیاتی و هزینه‌های سرمایه برآورد شده توسط تحلیل MCKINSEY. حد بالای سود، حق بیمه ۲۵ درصد را تقبل می‌کند.

۲- برآوردهای تمام‌وقت براساس تجزیه و تحلیل‌های MCKINSEY و متخصصان صنعت بر این قرار است که فرض گرفتن میانگین درآمد سالانه ۲۶/۰۰۰ یورو و ضریب مالی ۰/۶۷، به این معنی خواهد بود که افزایش ۱ یورو در دستمزد، رشد اقتصادی را ۶۷٪ افزایش می‌دهد.

۳- MISTRA FUTURE FASHION (خلاصه‌سازی داده‌های متعدد). تجزیه و تحلیل‌های MCKINSEY برای فن‌آوری‌های بازیافت. HIGG MSI هزینه

شکل ۱



که در سلسله مراتب ضایعات بالاتر است (به‌طور مثال: فروش مجدد).

در سهم موجود منسوجات برای بازیافت، ممکن است الیافی وجود داشته باشند که برای بازیافت الیاف به‌الیاف مناسب نباشند. بر اساس تجزیه و تحلیل‌های ما از خلوص مواد اولیه مورد نیاز فن‌آوری‌های بازیافت، سناریوی پایه ما بر اساس ضایعات نساجی اختصاص یافته به فن‌آوری‌های مختلف بازیافت، فرض می‌کند که ۷۰ درصد از آن ضایعاتی که در دسترس است، قابلیت بازیافت دارد. حال می‌تواند محصولات بازیافت شده چرخه باز مانند دستمال‌های نظافت باشند خواه گاز سنتز بازیافت شده به‌وسیله بازیافت حرارتی-شیمیایی که در اینجا به‌عنوان حجم بازیافت الیاف به‌الیاف تقسیم بر کل ضایعات ناخالص تعریف می‌شود. این نرخ منعکس‌کننده ۷۰ درصد از پتانسیل کامل آن‌چه برای بازیافت الیاف به‌الیاف در دسترس است، می‌باشد. بازیافت چرخه باز شامل این عدد نمی‌شود. تخمین زده می‌شود که برای رسیدن به این مقیاس، سرمایه‌گذاری‌هایی در حدود ۶ تا ۷ میلیارد یورو تا سال ۲۰۳۰ مورد نیاز است. تمامی زنجیره ارزش شامل: جمع‌آوری منسوجات، دسته‌بندی و بازیافت نیازمند سرمایه‌گذاری برای رسیدن به خط مقیاس است.

تجزیه و تحلیل‌های ما نشان می‌دهند که این صنعت، با به بلوغ و خط مقیاس رسیدن، می‌تواند تا

فن‌آوری‌های بازیافت الیاف به‌الیاف برای رسیدن به پتانسیل واقعی خود، باید توان خود را برای مدیریت ترکیبات انواع الیاف، کاهش هزینه‌ها و بالا بردن سطح کیفیت خروجی‌شان، گسترش دهند.

این تنگناها از مقیاس‌پذیری اقتصاد دایره‌ای نساجی جلوگیری می‌کند. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، تحلیل‌های ما نشان می‌دهند که با رفع این موانع، بازیافت الیاف به‌الیاف می‌تواند به بین ۱۸ تا ۲۶ درصد از ضایعات ناخالص نساجی تا سال ۲۰۳۰ ارتقاء پیدا کند.

سناریوی پایه به وضعیتی اشاره دارد که در آن، ۵۰ درصد از ضایعات نساجی خانگی ۲۷ کشور اتحادیه اروپا و سوئیس جمع‌آوری می‌شود، که امروزه این عدد بین ۳۰ تا ۳۵ درصد است.

سناریوی صعودی به وضعیتی اشاره دارد که در آن، ۸۰ درصد از ضایعات نساجی خانگی ۲۷ کشور اتحادیه اروپا و سوئیس جمع‌آوری می‌شود. اشاره به میزان جمع‌آوری ضایعات خانگی پس از مصرف دارد. نرخ کل جمع‌آوری ضایعات به‌دلیل دیگر جریان‌های ضایعات که دارای پویایی دیگری از جمع‌آوری هستند، کمی متفاوت است.

راه‌های مختلف دیگری برای تعیین سهم آن‌دسته از منسوجات که برای بازیافت موجود هستند وجود دارد. این مقاله از این اصطلاح برای توصیف ضایعات نساجی‌ای استفاده می‌کند که جمع‌آوری می‌شوند و کاربردی جایگزین با ارزش بالاتر ندارند

## واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیر خانه انجمن صنایع نساجی ایران

شکل ۲

مقیاس گذاری باز یافت منسوجات در ۲۷ کشور اروپایی و سوئیس به سناریوی پایه می تواند تأثیر کل نگر سالانه ۳/۵ تا ۴/۵ میلیارد یورویی در سال ۲۰۳۰ داشته باشد. جامع نگرى بالقوه سالانه بر اساس نوع و منبع برای ۲۷ کشور اروپایی و سوئیس در ژوئن ۲۰۲۲ به میلیارد یورو.

تأثیر اقتصادی ۴۰-۵۰٪	استخرهای سود ۲/۲۰۰-۱/۵۰۰
تأثیر اجتماعی ۱۵-۲۰٪	ارزش ناشی از مشاغل ایجاد شده ۳۵-۴۵
تأثیر محیط زیستی ۳۵-۴۰٪	کاهش مصرف آب ۲۰۰-۲۵۰
	کاهش استفاده از مواد شیمیایی کمی سازی نشده
	رشد تولید ناخالص داخلی از مشاغل ۲۵۰-۳۰۰
	کاهش انتشار CO <sub>2</sub> e ۲۰۰-۸۰۰
	کاهش استفاده از زمین ۴۰-۴۵۰

کربن: آلاینده های سیستم تجارتي اتحادیه اروپا (EU ETS).

۴- ۲ هکتار/تن الیاف، میانگین تمامی لیفها، با توجه به قیمت اجاره زمین، برابر با ۱۴۰ یورو در هکتار است که نشان دهنده میانگین اتحادیه اروپا و زمین ارزان قیمت در کشور است.

۵- برآورد مصرف آب با مقیاس ۶۰۰ مترمکعب آب بر تن برای خروجی الیاف، میانگین تمام لیفها؛ برآورد میانگین قیمت آب: میانگین قیمت تخمین زده شده در هند و بنگلادش.

۶- تأثیر بالقوه بهبود مصرف در مواد شیمیایی به طور جداگانه کمی سازی و اندازه گیری نشده است، اما می تواند دارای نقشی اساسی باشد.

برای مغتنم شمردن این فرصت، همکاری و نوآوری، کلیدی خواهند بود. تنگناهایی که از رسیدن به خط مقیاس جلوگیری می کنند عمده و قابل توجه هستند و رفع این موانع، عملکرد جسورانه سهام داران را می طلبد.

باز یافت منسوجات در اروپا تا سال ۲۰۳۰ به وضعیت مطلوبی نخواهد رسید مگر اینکه اقداماتی اساسی و به سرعت انجام شود. در این گزارش به پنج عنصر اصلی برای موفقیت اشاره می کنیم:

۴مقیاس بحرانی: زنجیره ارزش باز یافت منسوجات نمی تواند در یک مقیاس کوچک عمل کند. در سرتاسر زنجیره ارزش به مقیاس بحرانی نیاز است تا مواد اولیه کافی برای فن آوری های باز یافت الیاف به الیاف لازم را فراهم کند و به آن فن آوری های باز یافت اجازه دهد تا در حد مقیاس عمل کنند. بنابراین، صنعت باید اهداف

تأمین مالی جهت ساخت زنجیره ارزش، رهبری خواهند کرد.

۴فشار بخش عمومی: رهبران موسسه های بخش عمومی باید به پیشبرد باز یافت منسوجات کمک کنند با اقداماتی چون: افزایش نرخ جمع آوری، محدود کردن صادرات ضایعات نساجی طبقه بندی نشده، مشارکت در تحریک تقاضا، ایجاد چارچوب های هماهنگ برای افزایش چرخش و همچنین ابتکارات دیگر.

باز یافت الیاف به الیاف در مقیاس می تواند با تبدیل زیاله به ارزش به حل مشکل زیاله اروپا کمک کند. صنعت پوشاک و نساجی اروپا می تواند از همین امروز شروع به گسترش زیرساخت های مورد نیازش برای جمع آوری، مرتب سازی ضایعات نساجی و باز یافت چرخه بسته کند.

این گزارش فرصتی را برای چرخه نساجی ایجاد می کند و اقدامات لازم برای تحقق آن را نیز برجسته می سازد و امیدواریم این گزارش بتواند مقدمه ای برای تحقیقات و همکاری های بیشتر برای ایجاد باز یافت منسوجات در اروپا باشد.

منبع:

<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/scaling-textile-recycling-in-europe-turning-waste-into-value>

مقیاس بندی شده جسورانه ای را تعیین کند و به آنها دست یابد.

۴همکاری واقعی: بسیاری از چالش های اصلی پیش رو، با اتخاذ شیوه های مشارکتی، به بهترین وجه ممکن برطرف می شوند. رهبران کسب و کارها در سرتاسر زنجیره ارزش، سرمایه گذاران و رهبران موسسه ها عمومی باید به شکلی بی سابقه گرد هم آیند تا در تلاشی مشترک و بسیار عملیاتی برای غلبه بر موانع رسیدن به خط مقیاس شرکت کنند.

۴بودجه انتقالی: هر چند که تجزیه و تحلیل های ما نشان می دهند آن گاه که صنعت باز یافت منسوجات به رشد و بلوغ برسد می تواند مستقل و سودرسان باشد، اما در کوتاه مدت نیازمند بودجه انتقالی خواهد بود. نمونه هایی از این بودجه شامل یارانه ها (بودجه بالقوه مسئولیت گسترده تأمین کننده EPR) و بیمه سبز (به اشتراک گذاشته شده به صورت بالقوه توسط برندها و مصرف کنندگان). ممکن است راه حل های عمومی - خصوصی مورد نیاز باشد.

۴سرمایه گذاری ها: بخش های مختلف زنجیره ارزش باید تقریباً از هیچ ساخته شوند، که این امر مستلزم هزینه های سرمایه ای قابل توجهی است. تجزیه و تحلیل های ما نشان می دهند که ارزش اقتصادی ای کافی برای جبران ریسک مورد نیاز، قابل تحقق خواهد بود. سرمایه گذاران خصوصی با ابتکار عمل شان، رسیدن به مقصد این سفر را با

