

جهانتنا

مهرماه ۱۴۰۰

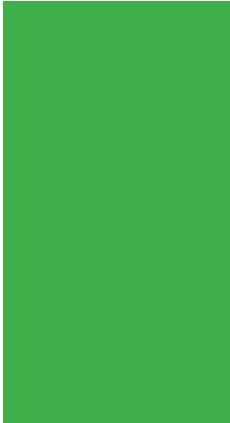
اقتصاد پرخشی در شهرها



شهرداری اصفهان

اداره کل ارتباطات و امور بین الملل

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



عنوان اقتصاد چرخشی در شهرها

نویسنده گرگوری هادکینسون ، حازم جلال ، شریل مارتین

مترجم شمس الملوک عباسی

ویراستار علمی شهرام رئیسی

ویراستار زبانی عذرا دیانی

طراح علیرضا مظاهری

انتشار بهار ۱۴۰۰

اداره کل ارتباطات و امور بین الملل شهرداری اصفهان

آدرس اصفهان ، میدان امام حسین (ع) ، ساختمان مرکزی شهرداری اصفهان ، طبقه سوم

اصفهان ، چهارباغ بالا ، جنب ایستگاه متروی سی و سه پل ، کوشک باغ زرشک ، مرکز همکاری های بین المللی

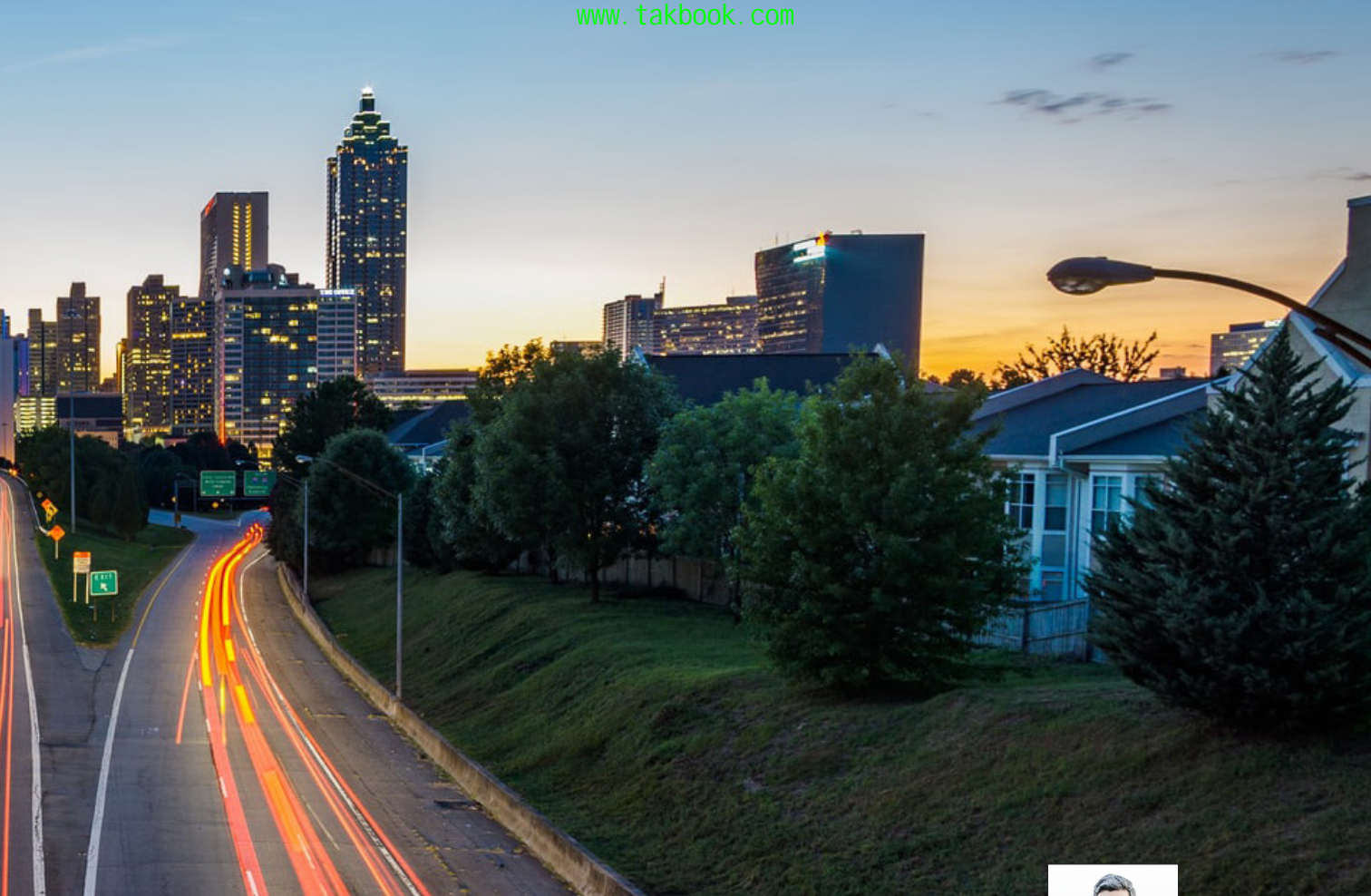
شهرداری اصفهان

تلفن ۰۳۱-۳۲۲۱۲۳۴۲ ۰۳۱-۳۶۲۸۸۹۹۷

فکس ۰۳۱-۳۶۲۸۸۹۹۶

پست الکترونیکی intaffairs@isfahan.ir

وبسایت www.intaffairs.isfahan.ir



سخن نخست

مدیریت شهری را اداره امور شهر به منظور ارتقای مدیریت پایدار در سطح محلی با در نظر داشتن و تبعیت کردن از سیاست‌های محلی، اقتصادی و اجتماعی کشور تعریف کرده‌اند. از نگاهی دیگر مدیریت شهری عبارت است از یک سازمان گسترده، متشکل از عناصر و اجزای رسمی و غیررسمی مؤثر در ابعاد مختلف اجتماعی، اقتصادی و کالبدی حیات شهری که با هدف اداره، کنترل و هدایت توسعه همه‌جانبه و پایدار شهر شکل می‌گیرد و تداوم پیدا می‌کند تا برنامه‌ها را به سرانجام برساند. برای به سرانجام رسیدن این برنامه‌ها البته نباید از تجربه‌های جهانی و پژوهش‌های روز دنیا در این حوزه نیز غافل شد؛ چراکه بخش فراوانی از چالش‌های پیش روی شهرها و رهبران



ایمان حجتی
مدیرکل ارتباطات و امور
بین‌الملل شهرداری اصفهان



محلّی آن‌ها، مقوله‌ای مشترک در جغرافیای مختلف است. بر همین اساس، اداره کل ارتباطات و امور بین‌الملل شهرداری اصفهان مجموعه‌ای با عنوان «جهان‌نما» حاوی سلسله مقالات و پژوهش‌های بین‌المللی حوزه شهری را تدارک دیده و با ترجمه برخی از به‌روزترین بررسی‌های جهانی صورت‌گرفته، درمصد است مدیران شهری را در جریان گوشه‌ای از آنچه در جهان می‌گذرد و آنچه برای آینده شهرها هم نیاز است و هم احتمالاً چالش، قرار دهد و آن‌ها را در سرنوشت‌سازی مطلوب برای شهرها و شهروندان یاری رساند.

ایمان حجتی / مدیرکل ارتباطات و امور بین‌الملل شهرداری اصفهان



پیشگفتار

روش‌های خطی تولید و مصرف برای پایداری و تجدیدپذیری منابع زمین مناسب نیست. با ادامه شهرنشینی، اگر مسیر مصرف کنونی ادامه پیدا کند، منابع بیشتری باید کشف و مصرف شوند. برای شهرها این به معنای هدررفت هرچه بیشتر منابع است. مدل خطی «تولید، مصرف و دفع» ناکارا است؛ درحالی‌که اقتصاد چرخشی به عنوان چرخه مداوم بهینه‌سازی منابع تعریف می‌شود که به معنای جایگزین کردن منابع تجدیدپذیر برای جلوگیری از هدررفت انرژی و دیگر منابع است. امروز بیش از نیمی از جمعیت جهان در شهرها زندگی می‌کنند و پیش‌بینی می‌شود تا سال ۲۰۵۰ به ۷۰ درصد برسد. تأمین منابع شهری برای چنین افزایشی به بحران تبدیل خواهد شد. شهرها موتورهای رشد اقتصادی هستند و تقریباً ۸۵ درصد تولید ناخالص ملی را در برمی‌گیرند. شهرها که محل زندگی جمع زیادی از انسان‌ها و مکانی مناسب برای کار، خلاقیت و نوآوری آن‌ها هستند و میزان فراوانی از منابع را مصرف می‌کنند، نقش اساسی در انتقال به اقتصاد چرخشی دارند.

پایدارکردن شهرها به معنای تجدیدنظر دربارهٔ عناصر زندگی شهری است. این مسئله شامل دورشدن از رویه‌هایی از قبیل دفع زباله و منابع تخریب‌کننده (برای مثال، سوزاندن مواد بی‌فایده) است. بنابراین به‌تراست برای اطمینان از نگهداری محصولات در گردش، راه‌حلی ارائه شود تا ازدست‌دادن منابع طی مراحل تولید و مصرف به حداقل برسد.

این گزارش راه‌حلی برای بهبود بازیافت پسماند بخش مسکونی، ضایعات بخش عمران، زیرساخت و ساختمان‌سازی، استفاده مجدد از آب باران، تولید انرژی پاک و کارآمد، تصفیه پسماندهای دارویی و همچنین تهیه کالا و خدمات ارائه می‌دهد.

حرکت به سمت اقتصاد تنها زمانی حاصل می‌شود که همهٔ ذی‌نفعان (افراد، بخش خصوصی، دولت و جامعه مدنی) همکاری کنند. این انجمن امیدوار است این توصیه‌ها راهی را برای آیندهٔ شهری سالم‌تر، پایدارتر و زنده‌تر هموار کند و محرکی باشد در جهت رسیدن به ابداع‌های چرخشی بیشتر در شهرها.



مقدمه

دنیای شهرنشینی که به سرعت در حال رشد است، بیشتر بر منابع محدود موجود تأکید می‌کند. روش‌های کنونی تولید و مصرف پایدار نیستند و شهرها نقش مهمی در بررسی مجدد چگونگی استفاده از مواد اتلافی و بازگرداندن آن‌ها به چرخه‌های زیستی خواهند داشت.

شهرها با میزان تراکم جمعیت و میزان مجاورت گردانندگان شهر، یعنی افراد، مشاغل و جامعه شهری، تعریف می‌شوند. این موضوع، محیطی ایده‌آل برای اجرای آزمایشی مدل‌های ابداعی اقتصاد چرخشی، ایجاد می‌کند تا مدیران شهری و شهروندان بهتر بتوانند برای استفاده و ایجاد خدمات شهری و منابع مصرفی تصمیم بگیرند.

شهرها می‌توانند با به‌کارگیری مقررات و مشوق‌ها نقش مهمی در ایجاد محیطی توانمند داشته باشند؛ ولی بخش خصوصی باید همکاری و هم‌افزایی‌های لازم را برای دستیابی به مدل چرخشی انجام دهد. فرصت‌های زیادی برای همکاری بخش‌های خصوصی و عمومی به‌منظور



دستیابی به اهدافی که شهرها به‌تنهایی به‌دست نمی‌آورند، وجود دارد. شهرها در فرایند فکری خود باید اقتصاد چرخشی را بگنجانند و تعهدات کاری‌شان را روی بخش خصوصی متمرکز کنند تا بتوانند با مدل‌های کسب‌وکار جدید که از نظر اقتصادی پایدار است، همراه شوند. این موضوع باعث می‌شود تولیدات و خدمات چرخشی به استانداردی جدید تبدیل شوند. متشابهاً، برنامه‌های هم‌افزایی شهری-منعته می‌توانند تأثیر بیشتری بر ایجاد چشم‌اندازی بهتر برای شهر در خصوص مصرف بهینه و کارآمدتر منابع داشته باشند.

در این مقاله، بیشترین تأکید بر ایجاد روشی چندبخشی در جهت حرکت به سمت اقتصاد چرخشی و عملیاتی چندجانبه در قسمت‌های متفاوت مدیریت محلی است. نکته کلیدی در این راستا، همراه شدن همه متصدیان به منظور فائق آمدن بر موانعی است که جامعه را از رسیدن به آینده چرخشی پایدار بازمی‌دارد.

اقتصاد چرخشی و شهرها



در حال حاضر شهرها در سرتاسر جهان مشغول مداخله‌هایی هستند که از هم‌افزایی بخش‌های مختلف برای تقویت روابط همزیستی در فرایند مصرف استفاده می‌کنند و به‌عنوان تعهدی برای اقتصاد چرخشی در طراحی شهری، بعضی از آن‌ها را به‌عنوان هدفی استراتژیک در راستای به‌صفررساندن ضایعات به کار بسته‌اند

شهرسازی سریع و مصرف‌کنندگی زیاد باعث رشد اقتصادی در قسمت‌های بسیاری از جهان شده است؛ اما درعین حال مقادیر بی‌سابقه‌ای زباله را نیز تولید کرده است. الگوی سنتی دفع و خرید، به‌ویژه در شهرها، به‌طور معمول مخازن زباله و زباله‌سوزها را بنا به ظرفیتشان به‌کار گرفته و با افزایش تقاضا برای کالاها، منابع طبیعی را افزایش داده است. این روند اصلاً پایدار نیست. اقتصاد چرخشی تلاش می‌کند دو مسئله افزایش ضایعات و کاهش منابع را از طریق تشویق افراد به استفاده حداقل از محصولات موجود حل کند. برای پرهیز از اتلاف منابع، می‌توان از مصالح ساختمانی، آب، زباله‌های الکترونیکی و حتی مواد غذایی استفاده مجدد کرد.

مناطق شهری، محیطی ایده‌آل را برای بهره‌مندی فراوان از چالش‌های چنین مدل‌هایی فراهم می‌کنند. در حال حاضر شهرها در سرتاسر جهان در حال انجام فعالیت‌هایی هستند که از هم‌افزایی بخش‌های مختلف برای تقویت روابط همزیستی در فرایند مصرف استفاده می‌کنند و به‌عنوان تعهدی برای اقتصاد چرخشی در طراحی شهری، برخی از مدیران وعده به‌صفررساندن تولید زباله را داده‌اند؛ به این معنا که سهم زیادی از زباله‌های تولیدی بازیافت شوند.

«اطمینان از مصرف پایدار و الگوهای رشد» که در اهداف دوازده‌گانه توسعه پایدار مشخص شده با هدف پیشگیری، کاهش، بازیافت و استفاده مجدد از پسماند تا سال ۲۰۳۰ انجام می‌شود. این مقاله، راه‌حلی را که به شهرها در پیشرفت در این گذار کمک می‌کند، برمی‌شمارد، برجسته کرده و بر اهمیت اقدامات هماهنگ از سوی بازیگران اصلی یعنی افراد، بخش خصوصی، دولت و جامعه مدنی تأکید می‌کند. شهرها باید با جداسازی سیستماتیک رشد اقتصادی از مصرف منابع، خود را برای انتقال بلندمدت آماده کنند و برای رسیدن به آینده‌ای پایدار برای نسل‌های بعدی اقداماتی را (با ایجاد تحول در مفاهیم چرخشی) به کار گیرند.



زباله در طبیعت وجود ندارد؛ زیرا هراگرانیسم به سلامتی کل کمک می‌کند. شکوفه‌های درخت میوه به زمین می‌افتند و پس از تجزیه به ماده غذایی دیگر موجودات زنده تبدیل می‌شوند. باکتری‌ها و قارچ‌ها از زباله‌های آلی درخت و حیواناتی که میوه آن را می‌خورند، تغذیه و مواد مغذی را در خاک ذخیره می‌کنند تا درخت بتواند آن را دریافت و به رشد تبدیل کند. زباله‌های موجود در ارگانیسم برای دیگری تبدیل به غذا می‌شوند. مواد مغذی، پیوسته در چرخه‌های تولد، پوسیدگی و تولد مجدد همچنان ادامه دارند. ضایعات برابر با مواد مغذی گردش دارند.

ویلیام مک دونائو، نویسنده کتاب‌های گهواره تا گهواره، چیزی که زنده است و رویا دارد (۲۰۰۳) و شهرهای مثبت: همچنین طراح روش ساختن سازه‌ها (۲۰۰۲).

رشد صنعتی باعث افزایش تراکم شهری و مصرف می‌شود: شهری‌سازی، صنعتی شدن و جهانی کردن تأثیر عمیقی بر توسعه شهری می‌گذارد. در جایی که صنعتی کردن رشد اقتصادی را در بر دارد، کسب و کارهای جدید نیز باعث جذب مشتریان می‌شوند. جهان صنعتی جایی شکوفا می‌شود که منابع طبیعی وجود دارد و می‌توان آن‌ها را به راحتی برای تولید به کار گرفت. استخراج منابع در بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۵، دوازده برابر شده است. فقط در چهل سال گذشته استفاده جهانی این مواد تقریباً سه برابر شده و از ۲۶/۷ میلیارد تن در ۱۹۷۰ به ۸۴/۴ میلیارد تن در ۲۰۱۵ رسیده است. بر طبق بولتن اقتصاد چرخشی (۲۰۱۸) انتظار می‌رود مصرف منابع جهانی بین ۱۷۰ تا ۱۸۴ میلیارد تن تا ۲۰۵۰ افزایش داشته باشد. با افزایش سطح شهرنشینی، سطح استفاده از مواد، تقاضا برای مسکن، مواد غذایی و کالاهای مصرفی در حال افزایش است. مطابق آمار سازمان ملل، بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۵، جمعیت شهری از ۱۴ درصد به ۵۴ درصد رسیده است و پیش‌بینی می‌شود تا ۲۰۵۰ به ۶۶ درصد افزایش پیدا کند. این چرخه رشد صنعتی که به شهری‌سازی و استخراج منابع بیشتر منجر می‌شود، فشار زیادی را به محیط طبیعی تحمیل می‌کند.

شهرها برای رسیدگی به وضعیت زباله‌ها به روش‌های جدید نیاز دارند: تحلیل کمی منابع جهانی به وسیله پتل منابع بین‌المللی حاکی از آن است که با توجه به شرایط مصرفی معمول در شهرهای جهان، این مصرف از چهل میلیارد تن در ۲۰۱۰ به نود میلیارد تن در ۲۰۵۰ خواهد رسید. استخراج منابع و فرایندهای تولید بیش از اندازه، حجم بالایی از آب و انرژی (شامل آب پنهان و کربن) را مصرف می‌کنند. بر اساس تخمین‌ها، بیشتر از دوسوم انرژی جهان در شهرها مصرف می‌شود (بیش از ۷۰ درصد دی‌اکسید کربن را در سطح جهان منتشر می‌کنند)؛ همچنین بیشترین سطح ضایعات، متعلق به شهرهاست. پیش‌بینی می‌شود تا ۲۰۲۵ این میزان به ۲/۲ میلیون تن افزایش پیدا کند. اگر شیوه سنتی مدیریت پسماند تغییر نکند، محل‌های دفن زباله یا آلودگی محیط زیست به وجود می‌آید. برای کاهش زباله در مناطق شهری، نیاز است از روش‌های تولید و مصرف مناسب‌تری در زنجیره ارزش کل استفاده شود. هدف اقتصاد چرخشی، تغییر شیوه استفاده از منابع به منظور کاهش استخراج آن‌ها و ایجاد آینده‌ای پایدار است که به محیط طبیعی اجازه می‌دهد منابع را به حال اول خود برگرداند و از تأثیر منفی ضایعات صنعتی بکاهد.

مطابق آمار سازمان ملل، بین سال‌های ۱۹۰۰ تا ۲۰۱۵، جمعیت شهری از ۱۴ درصد به ۵۴ درصد رسیده است و پیش‌بینی می‌شود تا ۲۰۵۰ به ۶۶ درصد افزایش پیدا کند. این چرخه رشد صنعتی که به شهری‌سازی و استخراج منابع بیشتر منجر می‌شود، فشار زیادی را به محیط طبیعی تحمیل می‌کند.



اقتصاد چرخشی چیست؟

مفهوم اقتصاد چرخشی در دهه ۱۹۷۰ با هدف ترویج سبکی از زندگی که هیچ چیز در آن به هدر نمی‌رود، مطرح شد. این دیدگاه چهل سال بعد، برای رهبران بعدی در اولویت قرار گرفت. ۱۱۴ توصیف از اقتصاد چرخشی در هفده شاخه به وسیله «کیپرچر»، «ریک» و «هکرت» تجزیه و تحلیل شدند که نتیجه آن به ایجاد مفهومی جامع‌تر درباره اقتصاد چرخشی منجر شده است و در زیر به آن می‌پردازیم:

اقتصاد چرخشی، سیستمی اقتصادی است که بر اساس مدل‌های کسب‌وکار مبتنی بر جایگزینی مفهوم پایان عمر یک وسیله را با کاهش، استفاده مجدد، چرخش و بازیافت مواد در فرایند تولید/

توزیع و مصرف سطح میانی (پارک‌های اقتصادی‌صنعتی) و به‌کارگیری در سطح میکرو (محصولات، شرکت‌ها، مصرف‌کنندگان) و ماکرو (شهر، ناحیه، ملت و فراتر از آن) با هدف رسیدن به توسعه پایدار طرح‌ریزی کرده است (این مدل بیان‌کننده کیفیت بهتر محیط، موفقیت اقتصادی و برابری اجتماعی به نفع نسل‌های کنونی و آینده جهان است).

اقتصاد چرخشی مفهوم سنتی اقتصاد خطی را که همانا الگوی استخراج، تولید و معدوم کردن است و در آن منابع پس از کشف و استخراج وارد فاز تولید شده و بعد از حصول نتیجه لازم، از بین می‌روند، به چالش می‌کشد. این مدل خطی در سیستم‌هایی اجرا می‌شود که کالاهای ورودی ارزان و به‌وفور در دسترس هستند؛ اما این منابع هرگز پایدار نیستند و باید جلوی این رویه گرفته شود تا بتوان به یک مدل رشد پایدار رسید.



پایه و اساس اقتصاد چرخشی برگرفته از مفاهیم نظری در طی زمان است که منحصر به یک نویسنده نیست. این مفهوم در دهه ۱۹۷۰ به دست آمد؛ یعنی زمانی که برای سیستم‌های اقتصاد مدرن و فرایندهای صنعتی به کار گرفته شد؛ ولی طی ۵۰ سال گذشته تکامل یافت. بعضی از مفاهیم مربوط شامل موارد زیر است:

مفهوم	توضیح	مرتبط با اقتصاد چرخشی
توسعه پایدار	توسعه پایدار مفهومی قابل درک است که سه بُعد از توسعه (اقتصاد، محیط و اجتماع) را ترکیب می‌کند.	توسعه پایدار از طریق ابعاد محیطی و اقتصادی و نیز مسئولیت اجتماعی و ورودی کسب و کار به توسعه پایدار، به اقتصاد چرخشی مربوط می‌شود.
اقتصاد سبز	اقتصاد سبز مفهومی است که راه‌حل‌های اقتصادی را از طریق سیاست‌های چندگانه نشئت گرفته از ملل متحد، پیشنهاد می‌کند.	اقتصاد سبز و چرخشی هم‌پوشانی دارند؛ چراکه هر دوی آن‌ها فعالیت‌های اقتصادی را تقویت می‌کنند تا به پایداری برسند.
اقتصاد عملکردی	اقتصاد عملکردی به همراه بازسازی طراحی و اکولوژی صنعتی یکی از رشته‌های اصلی اقتصاد چرخشی است. این اقتصاد باید برای جداسازی رشد اقتصادی از مصرف منابع و مدل‌های جدید کسب و کار بر اساس خدمات فروش یا اجرا به کار گرفته شود.	اقتصاد عملکردی یکی از ستون‌های اصلی اقتصاد چرخشی است که از طریق مدیریت هوشیارانه ضایعات تثبیت شده و از طریق ابداع مدل‌های کسب و کار جدید تقویت می‌شود.
تفکر چرخه زندگی	تفکر چرخه زندگی (LCT) با ارزیابی چرخه زندگی (LCA) و مدیریت چرخه زندگی (LCM) ارتباط تنگاتنگی دارد. هدف اصلی آن، کاهش اثرات زیست‌محیطی از طریق یک استاندارد ISO، مبتنی بر بهره‌وری سازگار با محیط زیست است. هر مرحله از محصول، فرایند یا چرخه عمر خدمات را بررسی می‌کند تا این موارد را برای تأثیر سیستمیک پایین‌تر مجدد طراحی کند.	تفکر چرخه زندگی (از جمله LCA و LCM) مبتنی بر سیستم‌هایی است که بیشتر در سطح مفهوم زنجیره ارزش کاربرد دارند. این موضوع در ارزیابی پایداری نسبی (به عنوان مثال، ارزیابی اثرات بر اساس شناسایی نقاط مهم) دارای شیب تندی است؛ در حالی که اقتصاد چرخشی بر اساس ارزیابی پایداری مطلق (ASA) است.
تفکر بازسازی طراحی	این تفکر، بازسازی تأثیرات اقتصادی و کارایی محیط زیست را از طریق روشی بر اساس موارد فنی چرخشی (نظیر کالاهای بادوام ساخته شده از پلاستیک یا فلز و مواد بیولوژیکی نظیر محصولات غذایی) نگاه می‌کند و چندین برابر قوت می‌دهد تا به متابولیسم مواد سالم (نظیر برنامه‌های هم‌زیستی صنعتی) دست یابد.	تفکر چرخه زندگی (از جمله LCA و LCM) مبتنی بر سیستم‌هایی است که بیشتر در سطح مفهوم زنجیره ارزش کاربرد دارند. این طرح، الگوی چرخشی را برای دستیابی به طرح کلی چرخشی فراهم می‌کند. این محصولات برای چرخش امن مواد طراحی شده‌اند تا اقتصاد چرخشی را تقویت کنند. در اوایل دهه ۱۹۹۰، «مک دونا» و «برونگارت» رویکرد خود را با مفهوم «محصولات بیولوژیکی و فنی» به عنوان خدمات معرفی کردند.

مرتبط با اقتصاد چرخشی	توضیح	مفهوم
<p>ارزش مشترک تلاش می‌کند تقاطع بین رویکردهای ارزشیابی و استراتژی تجارت را برای سوددهی مشخص کند. هر دو نظریه ارزش مشترک و مفاهیم اقتصاد چرخشی براین عقیده تأکید دارند که اقتصاد به بازنگری نیاز دارد و باید مکانیسم‌های جداسازی برای تجارت و مصرف‌کنندگان معرفی شوند.</p>	<p>ارزش مشترک رویکردی مدیریتی است که به وسیله نظریه پردازان استراتژی، «مایکل پورتر» و «مارک کرامر»، به منظور آشتی دادن سرمایه‌داری با نیازهای اجتماعی توسعه یافته است. این چهارچوب خواستار ایجاد مشاغل با شناسایی و رسیدگی به نیازهای اجتماعی از طریق محصولات و بازارهای جدید، تعریف مجدد زنجیره‌های ارزش و ایجاد خوشه‌های توسعه جامعه است.</p>	<p>ارزش مشترک</p>
<p>دامنه کاربردهای بوم‌شناسی صنعتی مبتنی بر ارتباط چندین شرکت در یک اکوسیستم صنعتی است. این فرایند هم‌زمان با تفکر اقتصاد چرخشی درباره رویکرد سیستم‌ها برای بهره‌وری منابع از نظر چرخشی است.</p>	<p>بوم‌شناسی صنعتی دارای زمینه‌ای تحقیقی و کاربردی است که بر ایجاد و نگهداری اکوسیستم صنعتی حلقه‌بسته متمرکز است. هدف بوم‌شناسی صنعتی، بهینه‌سازی انرژی و مواد، آلودگی و کاهش ضایعات از طریق تبدیل فرآورده‌های صنعتی یا زیاله به ورودی‌هاست. هدف نهایی این نوع بوم‌شناسی تواناکردن سیستم‌های صنعتی با بهره‌گیری از اکوسیستم‌های طبیعی است.</p>	<p>بوم‌شناسی صنعتی</p>
<p>مسئولیت، محصول گسترده یک مفهوم تجاری کاملاً ناقص در یک شرکت متمرکز است. این چرخه شامل سیستمی با حلقه بسته سیستماتیک است که بیشتر بر سیستم‌هایی در جهت استفاده از ضایعات باقی‌مانده متمرکز می‌شود.</p>	<p>مسئولیت تولیدکننده طولانی‌مدت (EPR) شرط اصل «آلوده‌کننده جریمه پرداخت می‌کند» است که هدف آن، تغییر مسئولیت زیست‌محیطی محصول در طول چرخه کامل زندگی به سمت تولیدکننده (و دور از شهرداری‌ها) است؛ حتی اگر EPR پتانسیل تغییر محرک را در چرخه کامل زندگی داشته باشد، بیشتر مدیریت مواد مصرف شده در آخر را فعال کرده است.</p>	<p>مسئولیت گسترده تولیدکننده</p>
<p>طراحی سازگار با محیط‌زیست ابزاری برای پیاده‌سازی ملاحظات محیطی در طراحی محصول است که بیشتر در رابطه با LCA استفاده می‌شود.</p>	<p>مفهوم طراحی سازگار با محیط مبتنی بر ادغام جنبه‌های زیست‌محیطی در توسعه محصول است. این طرح به عنوان ابزاری برای اجرای نتایج LCA استفاده می‌شود یا یک راهنما، یک چک لیست یا ابزاری تحلیلی است که از فرایند توسعه محصول مبتنی بر سازگاری با محیط‌زیست پشتیبانی می‌کند.</p>	<p>طراحی سازگار با محیط‌زیست</p>

❖ اصول اقتصاد چرخشی

سابق بر این، فلسفه طراحی محیطزیست بر انتخاب مواد بازیافت پذیر برای توسعه محصول متمرکز بودند. در حال حاضر این فلسفه شامل طراحی مجدد محصولات و خدمات در امور اجتماعی، اقتصادی و اکولوژیکی است تا آینده پایداری را رقم بزند. استفاده پایدار از مواد خام و فرایندهای تولید (شامل حلقه بسته، به کارگیری روش های مصرف پایدار و توسعه بازار کالاها برای استفاده مجدد از آنها)، جزء اصلی این چرخش محسوب می شوند.

مفهوم اقتصاد چرخشی را با توجه به جریان های فرایندی و مواد، می توان از دو بُعد مورد توجه قرار داد: چرخش بالادست (قبل از استفاده) که مربوط می شود به مدیریت منابع، توسعه فرایندهای تولید و مصرف، به حداقل رساندن ضایعات و کم نگه داشتن قیمت محصولات تا حد ممکن و دیگر، چرخش پایین دست (بعد از استفاده) که مربوط می شود به حفظ ارزش مواد ضایعات و کم کردن استخراج آن مواد ارزشی از سیستم؛ به عنوان مثال، بازگرداندن محصولات استفاده شده از محل دفن زیاده با بازیابی و بازگرداندن اجزای مفید آن ها به عنوان یک منبع ورودی به داخل بخش اقتصادی. ایده «آلن مک آرتور» که منجر به تفکر درباره مفاهیم اقتصاد چرخشی می شود، سه اصل اقتصاد چرخشی را مشخص می کند:

== **حفظ ارزش:** به معنای حفظ بالاترین مقدار از مواد ورودی در فرایندهای تولید و محصولات نهایی (شامل تولید مجدد، نوسازی، تعمیر و استفاده مجدد از اجزای سازنده، طول عمر محصول و فرمت ارزش محصول) است.

== **بهینه سازی منابع:** به معنای استفاده محدود، مؤثر و اندک از منابع اولیه همراه با بهبود جمع آوری زیاده، بازیافت منابع، بازیابی انرژی از سوزاندن مواد و استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر است.

== **اثر بخشی سیستم:** به معنای به حداقل رساندن کسری سیستماتیک چیزی است که برای انسان مفید است (مانند غذا، سرپناه، بهداشت، آموزش) در چرخه تولید/مصرف و رسیدگی به عوامل خارجی (مانند استفاده از زمین، آلودگی هوا، آب و صدا، و تغییرات آب و هوایی).

❖ شهرها: کلید اقتصاد چرخشی

بیش از ۸۰ درصد تولید ناخالص داخلی جهان در شهرها اتفاق می افتد؛ به همین دلیل آن ها بستر آزمایش ایده آل برای مدل های اقتصاد چرخشی هستند. فعالان تجاری، ساکنان شهرها و دولت ها، آزمایشگاه های نوآوری را برای پرداختن به چالش های پیچیده اقتصاد خطی ایجاد می کنند. اکوسیستم های غنی تولیدکننده و مصرف کننده و خود کالاها و جریان اطلاعاتی آن ها، فرصتی را برای معرفی عملیات جدید نظیر تسهیل کار بخش لجستیکی، تجمع مواد، فرایند ضایعات، حفظ منابع طبیعی و انرژی و مدل های کسب و کار جدید و طراحی محصولاتی که مربوط به تفکر چرخشی هستند، ایجاد می کنند.

شهرهای شلوغی که منابع محدودی دارند، اثرات اقتصاد چرخشی را زودتر نشان می دهند. علاوه بر این، عمل گرایان و نزدیکی فیزیکی در شهرها باعث می شود تغییرات سیاسی در آن ها آسان تر از ایالت ها باشد؛ بنابراین شهرها برای اجرای آزمایشی اقتصاد چرخشی راحت تر هستند و تغییرات را زودتر نشان می دهند.

اکوسیستم های غنی تولیدکننده و مصرف کننده و خود کالاها و جریان اطلاعاتی آن ها، فرصتی را برای معرفی عملیات جدید نظیر تسهیل کار بخش لجستیکی، تجمع مواد، فرایند ضایعات، حفظ منابع طبیعی و انرژی و مدل های کسب و کار جدید و طراحی محصولاتی که مربوط به تفکر چرخشی هستند، ایجاد می کنند



انتقال به شهری چرخشی: تعریف یک دیدگاه

بر اساس تفکر «Ellen MacArthur»، یک شهر چرخشی اصول اقتصاد چرخشی را در کلیه کارکردهای خود می‌گنجاند و سیستمی شهری ایجاد می‌کند که به ذات، احیاکننده و ترمیم‌کننده باشد. در چنین شهری، ضایعات به صورت چشمگیر محدود شده و تمهیدهایی برای استفاده حداکثر از همه تکنولوژی‌ها در ایجاد فرایند زنده به منظور بازگرداندن ضایعات، به کار بسته شده است. هدف یک شهر چرخشی، انعطاف پذیر کردن شهر و شهرنشینان است تا از منابع محدود استفاده کنند. «آمستردام»، یکی از رهبران به کارگیرنده مفهوم اقتصاد چرخشی است. طبق گزارشی که مقامات شهری ارائه داده‌اند، آمستردام برای گذار از اقتصاد خطی و بدل شدن به یک شهر چرخشی، از هفت اصل پیروی کرده است. این اصول دیدگاهی برای اجرای اقتصاد چرخشی در شهر هستند:

== **حلقه بسته:** همه مواد وارد چرخه‌ای بی‌نهایت می‌شوند (فنی یا بیولوژیکی).

== **انتشار گاهشی:** همه انرژی به دست آمده از منابع تجدیدپذیر.

== **تولید ارزشی:** از منابع برای تولید ارزش استفاده می‌شود (مالی یا غیره).

- ▬ **طراحی مدولار (پیمانهای):** طراحی مدولار و انعطاف‌پذیر محصولات و زنجیره‌های تولید، سازگاری سیستم‌ها را افزایش می‌دهد.
- ▬ **مدل‌های کسب‌وکار خلاقانه:** مدل‌های کسب‌وکار جدید برای تولید، توزیع و مصرف، مسیر تغییر از مالکیت اشیا به سمت استفاده از خدمات را تسهیل می‌کنند.
- ▬ **ارتقای سیستم‌های طبیعی:** فعالیت‌های مثبت بشر را به سمت اکوسیستم‌ها، خدمات اکوسیستم‌ها و بازیابی سرمایه طبیعی هدایت می‌کند (اقتصاد چرخشی، TNO و فابریک ۲۰۱۶).



یک شهر چرخشی استفاده از تفکر سیستمی را برای سود محیطی، اجتماعی و اقتصادی شهروندان تسهیل می‌کند و کیفیت زندگی را بهبود می‌بخشد.

🌱 رهبران اقتصاد چرخشی آزمایشی در شهرها

افزایش آگاهی مبنی بر اینکه مدل خطی منجر به بهره‌برداری بیش‌ازاندازه از مواد و افزایش سطح آلودگی شده است، تقاضا برای محصولات را افزایش می‌دهد. اهداف توسعه پایدار ملت‌ها را تشویق می‌کند تا شهرها را به سمت عقاید و روش‌های چرخشی خلاقانه پیش ببرند. این رهبران علاقه‌مند به راه‌حل‌های چرخشی زیر هستند:

➡ **شهری‌سازی:** با گسترش نواحی شهری، ساختارها و خدمات در زنجیره محیطی با منابع محدود قرار می‌گیرند که مستلزم همراهی و فعالیت افراد جامعه است.

➡ **خطرات عرضه و قیمت:** اقتصاد شهری در برابر اختلال در عرضه مواد اولیه و قیمت‌های بالا و بی‌ثبات آسیب‌پذیر است. شیوه‌های چرخشی با توسعه تجارت برای اجزای ورودی، این خطر را کاهش می‌دهند.

➡ **تنزل اکوسیستم:** بیشتر ضایعات (جامد، مایع، ارگانیک و خطرناک شامل ضایعات تخریب و ساختمانی) بدون بازیافت در مخازن زباله دفن می‌شوند. افزایش این ضایعات، حجم بار اکوسیستم‌های ناسازگار با تغییر آب‌وهوا را افزایش می‌دهد.

➡ **مسئولیت زیست‌محیطی:** دولت‌ها و کسب‌وکارها از افزایش درخواست مسئولیت‌های زیست‌محیطی و ضربه به حسن شهرت برندها به خاطر استفاده نامناسب از محصولات زیستی آگاه هستند.

➡ **رفتار مشتری:** مصرف‌گرایی بیش از اندازه به انتقال محصولات قبل از استفاده مفید از آن‌ها منجر می‌شود و فشار زیادی را بر فرایندهای حذف ضایعات وارد می‌کند که می‌توان آن را با مدل‌های کسب‌وکار جدید کاهش داد (محمول به عنوان مصرف مبتنی بر همکاری). آزمایش با این مدل‌ها در نقل و انتقال باعث می‌شود دیگر بخش‌ها هم خواستار آزمایش با آن باشند.

➡ **پیشرفت‌ها در تکنولوژی:** ساختارهای دیجیتالی باعث می‌شوند اصول اقتصاد چرخشی با افزایش دسترسی به اطلاعات، مدیریت مواد، انتقال و مسئولیت و تسهیل راه‌حل‌های چرخشی خلاقیت، در مقیاس‌های بزرگ‌تری به کار گرفته شوند.

🌱 مزیت اقتصاد چرخشی

انتقال به اقتصاد چرخشی مستلزم تفکر مجدد در زمینه استراتژی‌های بازار و مدل‌هایی است که رقابت را در بخش‌های مختلف بالا می‌برد و مصرف منابع طبیعی را بهبود می‌بخشد. این امر مستلزم تغییر رفتار مشتری، تنظیم فرایند تولید، ایجاد روش‌های جدید برای به‌کارگیری آن‌ها و کاهش تقاضا برای مواد خام جدید است.

اقتصاد چرخشی باعث موارد زیر می‌شود:

➡ ایجاد زنجیره پشتیبانی چرخشی که در آن، خروجی‌های یک فرایند در فرایند دیگر به کار گرفته شود؛

➡ بهینه‌سازی ارزش منابع مواد به روشی که ارزش جدیدی را برای این مواد ایجاد کند؛

➡ گسترش طول عمر محصولات و افزایش دسترسی؛

➡ گسترش استفاده از محصولات از طریق کاربرد مشترک.

اهداف توسعه پایدار

ملت‌ها را تشویق

می‌کند تا شهرها را

به سمت عقاید و

روش‌های چرخشی

خلاقانه پیش ببرند

همه ذی‌نفعان می‌خواهند از محصولاتی استفاده کنند که مفهوم پایداری را در ذهن ایجاد کند؛ درضمن چندین بار بتوان از آن‌ها استفاده کرد و ردپایشان در منابع خام پایدار باشد.

== شهروندان: به غیر از کاهش اثرات زیست‌محیطی، شهروندان می‌توانند از عمر طولانی محصولات از لحاظ اقتصادی سود ببرند. اگر محصولی بخرند، اما از آن استفاده نکنند یا کم استفاده کنند، می‌توانند با فروش آن محصول کسب درآمد کنند. از طرف دیگر، مدل‌های خدمات، سرویسی هستند که در آن مشتریان به جای پرداخت هزینه‌های مربوط به مالکیت، نگهداری، ذخیره‌سازی، تعمیر و پایان عمر محصول، هزینه عملکرد یا اجرا را پرداخت می‌کنند.

== کسب‌وکار: اقتصاد چرخشی فرصت‌هایی را برای حرکت به سمت موارد جدید (نظیر مجموعه لجستیک معکوس، بازاریابی و تولید مجدد اقلام) به وجود می‌آورد. کاهش استفاده از مواد خام، مصرف‌کنندگان را کمتر در معرض نوسان‌های قیمت قرار می‌دهد و به خاطر آشفته‌گی‌های سیاسی تغییرات بزرگی را در این زمینه ایجاد می‌کند. اجرای مفاهیم اقتصاد چرخشی، زنجیره پشتیبانی از مواد تجدیدشده را گسترش می‌دهد و موجب انعطاف‌پذیری می‌شود. مدل‌های محصول به عنوان خدمات رابطه بلندمدتی بین مشتری و تهیه‌کننده ایجاد و در سایه عملیات پایدار، فرصت بیشتری را برای کسب رضایت مشتری فراهم می‌کنند (بنیان آلن مک آرتور، ۲۰۱۵).

== دولت‌ها: اقتصاد چرخشی رشد اقتصادی را از مصرف منابع جدا می‌کند و شهرها را به سمت دستیابی به رونق بازار و کم‌کردن تأثیرات محیطی منفی ناشی از مخازن ضایعات سوق می‌دهد. این رویه باعث ایجاد شغل در نواحی می‌شود که چرخش بیشتری دارند و عملیات تعمیر و ترمیمی در آن‌ها بیشتر اجرا می‌شوند.

🎯 فرصت‌هایی برای اقتصاد چرخشی در شهرها

شهرها با به‌کارگیری اصول اقتصاد چرخشی در خدمات شهری درصدد به‌دست‌آوردن موقعیتی برای گسترش تأثیرات محیطی و بازدهی هستند. این اصول به بررسی فرصت‌های موجود در بخش‌های کلیدی می‌پردازند.

استفاده از مواد ساختمانی مستعمل در مکان‌هایی که ساختمان‌های جدید ساخته می‌شوند



با رشد روزافزون جمعیت شهری، شهرها باید زیرساخت‌های بیشتری ایجاد کنند: ۷۵ درصد زیرساخت مورد نیاز (پایه زیرساخت جهانی) در ۲۰۵۰ هنوز ایجاد نشده است و برطبق تخمین‌ها ۴۱ تریلیون دلار هزینه بازسازی ساختمان‌های قدیمی و ساخت زیربنای شهری جدید فقط تا

اجرای مفاهیم

اقتصاد چرخشی،

زنجیره پشتیبانی از

مواد تجدیدشده را

گسترش می‌دهد و

موجب انعطاف‌پذیری

می‌شود. مدل‌های

محصول به‌عنوان

خدمات رابطه

بلندمدتی بین مشتری

و تهیه‌کننده ایجاد و در

سایه عملیات پایدار،

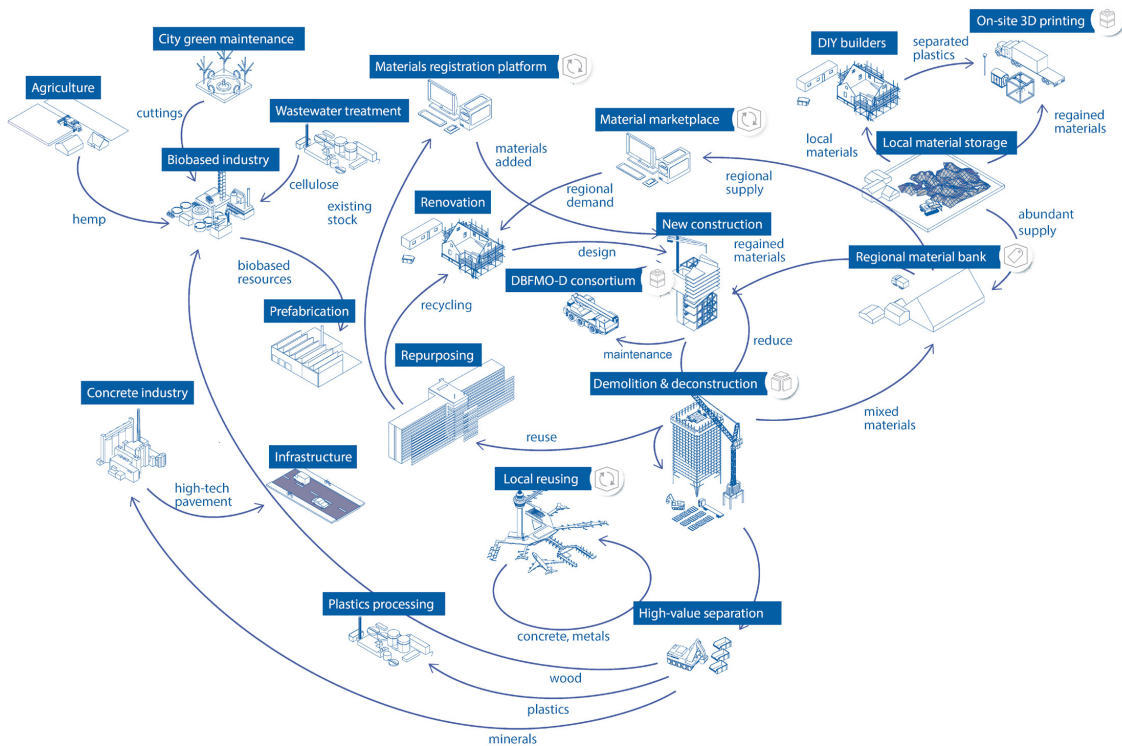
فرصت بیشتری را برای

کسب رضایت مشتری

فراهم می‌کند

۲۰۳۰ است (پانل منبع بین‌المللی ۲۰۱۳).

مصالح ساختمانی حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد از تولید کربنی ساختمان‌های اداری را تشکیل می‌دهند (تولید سیمان و فولاد تقریباً ۸۰ درصد از انرژی را در هنگام ساخت مصرف می‌کنند) و بقیه به حمل‌ونقل مصالح، حذف ضایعات و استفاده از انرژی در محل مربوط می‌شود: اگر بخش ساختمانی همچنان از مواد سنتی استفاده کند، محیط، اتمسفر، منابع طبیعی، اقتصاد و بهداشت را تخریب می‌کند؛ بنابراین شهرها باید برای ساختمان‌سازان انگیزه ایجاد کنند تا از سیستمی جامع برای طراحی، ساخت، حفظ و نگهداری، انجام عملیات و بازیافت ضایعات بهره‌مند شوند.



ساختمان‌ها باید طوری طراحی شوند که مواد به‌کاررفته در آن‌ها طول عمر فراوانی داشته باشند. وقتی ساختمانی ساخته می‌شود بیوگرافی مواد، خصوصیات کیفی و کمی آن‌ها را توضیح می‌دهد و تخمین می‌زند که استفاده مجدد از این مواد تا چه اندازه است. با برنامه‌ریزی بیکارچه‌تر پروژه‌های ساختمانی و تخریب، مصالح استفاده‌شده وارد

ساختمان‌های جدید می‌شوند. فروشگاه‌های آنلاین، خریداران را به سایت‌هایی وصل می‌کنند که در آن‌ها مواد حاصل از تخریب وجود دارند و در همین حال، تکنیک‌های جدید تولید مانند چاپ سه‌بعدی و پیش‌ساخته طراحی ماژولار را تسهیل می‌کنند و باعث می‌شوند ساختمان‌ها چندمنظوره‌تر شوند؛ همچنین استفاده از فضا را بهینه می‌کنند و این شانس را که یک ساختمان به‌جای تخریب و جایگزینی مجدد، بازسازی شود، افزایش می‌دهند.

مشخصات مواد به‌کاررفته در ساختمان‌ها به‌عنوان بانک مواد (BAMB)، پروژه ۲۰۲۰ Horizon است که به واسطه کمیسیون اروپا تأمین مالی شده و روشی طراحی است که به‌راحتی ساختمان‌ها را بازسازی می‌کند یا جایی را که قسمت‌هایی از ساختمان باید برداشته یا بدون تخریب چیزی به آن اضافه شود، مشخص می‌کند.

شش مؤسس بانک مواد ساختمانی در حال بررسی مدل‌های جدید کسب‌وکار، پیشنهاد‌های سیاسی و ابزار مدیریت و تصمیم‌گیری هستند که با تکنولوژی‌هایی نظیر مدل‌سازی ساختمان (BIM) (به‌منظور بهینه‌سازی) تقویت می‌شوند. «BIM» مدلی تفصیلی از ساختمان به‌همراه اطلاعاتی نظیر مکان، اندازه و ترکیب مواد استفاده‌شده در ساختمان را ایجاد می‌کند. این مدل از معمار به مالک ساختمان منتقل شده و صرفه اقتصادی آن و بازدهی روش را توضیح می‌دهد. با استفاده از برچسب‌های (RFID) روی مواد ساختمانی، مراحل مختلف چرخه عمر ساختمان مسیریابی می‌شود. «BIM» راه جدیدی را برای توسعه بانک‌های مواد باز می‌کند (Barrie, ۲۰۱۷).

📌 مطالعه موردی: تالار شهر به‌عنوان انبار مواد اولیه - برومن، هلند

مسئولان شهر برومن مطمئن نیستند که هنوز هم با گذشت بیست سال به تالار شهر نیاز است یا نه؛ چراکه سیاست ملی کنونی به سمت تبدیل شهرداری‌های هلند به واحدهای مدیریتی بزرگ‌تر است. معماران «راو» طرحی را برای توسعه تالار شهر ارائه داده‌اند که می‌توان به‌راحتی آن را پیاده کرد؛ به طوری که مواد ساختمانی باکیفیت در آن به‌کار رود و چرخش اقتصادی تا انتهای دوره قرارداد، پایدار بماند. با استفاده محدود از بتن؛ نما و کف‌ها از چوب ساخته می‌شوند تا به‌راحتی بتوان آن‌ها را جدا و مجدد استفاده کرد. این ساختمان نه تنها یک تالار شهر، بلکه یک انبار مواد اولیه نیز هست (کالدوگر جنس و سامی، ۲۰۱۶).

بخش ساختمان‌های ضایعات تخریب را نمی‌توان به‌طور کامل حذف کرد؛ اما می‌توان آن‌ها را دوباره به چرخه تولید بازگرداند؛ برای مثال، یک شرکت متعلق به آفریقای جنوبی از قلوه سنگ‌ها و خاک‌های ضایعاتی برای درست کردن آجر استفاده کرده است، یک کنسرسیوم معماران در استرالیا نیز در حال طراحی روبنای ۴۹ طبقه (۲۰۰ متر) است که به‌جای تخریب ساختمان موجود در آن محل، از ۹۸ درصد مواد ساختمانی دوباره استفاده و دوسوم مواد را مجدد در چرخه وارد و به این ترتیب از ده هزار پرواز بین سیدنی و ملبورن که باعث تولید ۲ Co₂ فراوان می‌شود، جلوگیری کرده است. هدف این پروژه، اثبات مفهوم به چرخش درآوردن ضایعات ساختمانی تا حد ممکن است (موسی، ۲۰۱۷) و (دینش، ۲۰۱۷).

فروشگاه‌های

آنلاین، خریداران را

به سایت‌هایی وصل

می‌کنند که در آن‌ها

مواد حاصل از تخریب

وجود دارند و در همین

حال، تکنیک‌های

جدید تولید مانند

چاپ سه‌بعدی و

پیش‌ساخته طراحی

ماژولار را تسهیل

می‌کنند و باعث

می‌شوند ساختمان‌ها

چندمنظوره‌تر شوند

● مطالعه موردی: استفاده از مواد ساختمانی رهاشده (لولاندو کپنهاگ، دانمارک)

ما می‌توانیم از مصالح موجود در ساختمان‌ها برای ساخت بناهای جدید استفاده کنیم. در دانمارک ساختمان‌های تجاری و خانه‌های زیادی هستند که به‌منظور تخریب رها شده‌اند. در نواحی روستایی لولاند جمعیت در حال کم‌شدن است و مردم ساختمان‌های قدیمی‌شان را رها می‌کنند.

این ساختمان‌ها به‌عنوان منبع مواد ساختمانی هستند، نه ضایعات. در پروژه‌ای با همکاری شهرداری لولاند، گروه «لنداگر» (Lendager) با تخریب ساختمان‌های متروکه و بازیافت مواد آن‌ها، از نقشه‌ها و فرصت‌های بالقوه (ایجاد مشاغل و منابع برای جامعه محلی) استفاده کرده است. در پایتخت دانمارک (کپنهاگ)، جایی که تقاضا برای مسکن زیاد است، گروه لنداگر نیز مواد بازیافت‌شده را برای ساختن بناهای جدید به‌کار می‌برد تا پایداری آن‌ها بیشتر شود. به این ترتیب ۷۰ درصد دی‌اکسیدکربن در مقایسه با روش‌های سنتی ساختمانی کاهش پیدا می‌کند.

گروه لنداگر تکنیک جدیدی را برای بازیافت دیوارهای آجری ساختمان‌ها که آماده تخریب هستند، پیدا کرده است. استحکام ملات باعث می‌شود از تک‌تک آجرها استفاده بهینه نشود؛ به همین منظور دیوارها به‌صورت تکه‌ای برش داده می‌شوند تا در نمای ساختمان‌های جدید به‌کار روند. کپنهاگ اولین ناحیه‌ای است که مواد اولیه ساختمانی در آن از چرخه مجدد مصالح ساختمانی‌های رهاشده به‌دست می‌آید.

مرجع: مشارکت گروه لنداگر در مجمع جهانی اقتصاد



برداشت آب و استفاده مجدد از آن

در حال حاضر از مکزیکوسیتی تا سائوپائولو، لس‌آنجلس، لیما، کپ‌تاون و منعا (یمن)، بسیاری از شهرها کمبود شدید آب را تجربه می‌کنند که بیشتر ناشی از شهرنشینی سریع یا تغییر وضعیت آب‌وهوایی است. طبق اعلام سازمان ملل، تقریباً نیمی از جمعیت جهان تا ۲۰۳۰ دچار تنش آبی می‌شوند؛ این درحالی‌است که شهرها تنها ۱۲ درصد از برداشت آب را به خود اختصاص می‌دهند (UNEP، ۲۰۱۵).

استفاده مجدد از آب برای رفع نیازهای خانگی مانند شست‌وشو، استحمام، تمیزکردن، آشامیدن، شست‌وشوی سرویس بهداشتی و محوطه‌سازی، نگرانی‌های مربوط به هزینه و کیفیت آب را محدود می‌کند. چالش این است که تا قبل از رهاسازی مجدد آب در سیستم‌های طبیعی، تا آنجا که ممکن است با استفاده از انرژی پاک، از آب برداشت‌شده، مجدداً استفاده شود.

برداشت آب باران، روشی سنتی برای ذخیره‌کردن آب است که در شهرهای جهان به‌کار گرفته می‌شود. در توکیو هر ساختمان دارای یک مخزن آب باران در زیرزمین است تا آن را به سیستم

در توکیو هر ساختمان

دارای یک مخزن آب

باران در زیرزمین است

آبی وارد کند. در کینهاگ به وسیلهٔ یک سیستم، آب باران از سلول‌های خورشیدی و دیگر سطوح تمیزی که کاربرد ندارند، جمع‌آوری و در فلاش‌تانک‌های سرویس‌های بهداشتی و آبیاری استفاده می‌شوند. این روش صرفهٔ اقتصادی در هزینه‌ها را به همراه دارد (گروه لنداگر، ۲۰۱۷).

🌱 مطالعهٔ موردی: ابتکار شهرهای اسفنجی چین

ابتکار «شهر اسفنج» چین حاصل تلاش مشترک سه وزارت مسکن و توسعهٔ روستایی شهری، اقتصادی و منابع آبی برای جلوگیری از هدررفت آب است. پروژه‌ها در ۳۰ شهر (از جمله شانگهای، ووهان و شیان) بالغ بر دوازده میلیارد دلار هزینه دارد که دولت مرکزی ۱۵ تا ۲۰ درصد آن‌ها؛ و دولت‌های محلی و توسعه‌دهندگان خصوصی مابقی آن را پوشش می‌دهند. با مواردی نظیر زمین مرطوب و زیست‌بوم‌ها که طبیعت آن‌ها جذب‌کردن آب است، می‌توان پشت‌بام‌ها را پوشاند. ابتکار عمل در این زمینه بعضی از چالش‌ها (نظیر آلودگی آب‌های زیرزمینی و مواد موردنیاز) را حل می‌کند و هدف آن، استفادهٔ مجدد ۸۰ درصد از نواحی شهر چین تا سال ۲۰۲۰ از حداقل ۷۰ درصد آب باران (در حال هدررفت) است (بیس واس و هارتلی، ۲۰۱۷) و (کارفیلد، ۲۰۱۷).

شهرها همچنین می‌توانند با کاهش نشت آب از سیستم‌های تأمین، رویه‌های چرخی را بهبود بخشند: هر روز آمریکا هفت میلیارد گالن آب را به خاطر نشتی لوله‌ها از دست می‌دهد. در کشورهای در حال توسعه، آب ازدست‌رفتهٔ بیش از سه میلیارد دلار در سال ارزش دارد (بانک جهانی، ۲۰۱۶). شبکه‌های زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) با ردیابی سریع این نشت‌ها و ارسال هشدار در لحظه، کارایی را بهبود می‌بخشند؛ اما این موضوع به اجرای متمرکز و سرمایه‌گذاری نیاز دارد. روش دیگر آن است که شهروندان را ترغیب کنیم تا عاقلانه از منابع استفاده کنند؛ برای مثال، پرداخت مبلغی مجزا برای مقدار آب مصرفی، ممنوعیت فعالیت‌های خاص، مانند شستن ماشین (در صورت وقوع، با جریمه سنگین روبه‌رو می‌شوند)، نصب اجباری سیستم‌های آبی بسیار کارآمد، کمک هزینه یا جایگزین کردن دیگر محصولات برای ذخیره آب (باری، ۲۰۱۷). علاوه بر این، سیستم آب را می‌توان با ایجاد قدرت هیدروالکتریکی در نواحی مرتفع و استفاده از آب هدررفته برای تولید الکتریسیته، به صورت چرخی درآورد: تکنولوژی‌هایی نظیر دستگاه‌های فاضلاب شهری و هیدرولیکی ۶۰ درصد از انرژی را تأمین می‌کنند (همان).

«Ecovolt» به وسیله «Cambrian Innovation» مستقر در بوستون توسعه یافته است. این فناوری

سیستم آب را می‌توان

با ایجاد قدرت

هیدروالکتریکی

در نواحی مرتفع

و استفاده از آب

هدررفته برای تولید

الکتریسیته، به صورت

چرخی درآورد؛

تکنولوژی‌هایی نظیر

دستگاه‌های فاضلاب

شهری و هیدرولیکی

۶۰ درصد از انرژی را

تأمین می‌کنند

چرخش از طریق کاهش مصرف انرژی



پیشرفته، فرایند جدید بیوالکتریک است که هم‌زمان آب را تصفیه و انرژی بیوگاز تولید می‌کند. از فاضلاب تا ساخت‌وساز و چراغ خیابان، سیستم‌های انرژی برای زیرساخت‌های شهری حیاتی

هستند؛ این در حالی است که تقاضا برای انرژی با رشد شهرنشینی افزایش پیدا می‌کند. در اتحادیه اروپا، ساختمان‌ها از انرژی بیشتری (حدود ۴۰ درصد انرژی اولیه و انتشار ۳۶ درصد CO_2) نسبت به هر بخش دیگر استفاده می‌کنند. وضعیت در ایالات متحده مشابه است؛ ساختمان‌های تجاری و مسکونی حدود ۴۰ درصد از کل انرژی تولیدی کشور را مصرف می‌کنند. طبق اطلاعات کرینی به دست آمده از شهرهای CO_2 ، ۲۹ درصد گازهای گلخانه‌ای ساختمان‌های شهری به خاطر تولید برق ایجاد می‌شوند ($Arup, S.d, CO_2$).

چرخش در سیستم‌های انرژی که شامل کل زنجیره تأمین است (از تولید تا ذخیره، انتقال، توزیع و مصرف)، برای تحقق هدف توافق‌نامه اقلیمی پاریس (CO_2) مبنی بر کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای تا درجه حرارت جهانی آن یعنی ۱/۵ درجه سانتی‌گراد حیاتی است. سیاست‌های آب‌وهوای کنونی هنوز به هدف اصلی مندرج در CO_2 نرسیده است؛ اما تخمین زده می‌شود استراتژی‌های اقتصاد چرخشی بتواند این میزان را تا نصف کاهش دهد. تا سال ۲۰۱۵ منابع تجدیدپذیر ۲۳ درصد از انرژی مصرفی جهان را تشکیل می‌دادند و شهرها در سراسر جهان بنا بر توافق‌نامه CO_2 بیشتر به سمت منابع پاک‌تر انرژی حرکت کردند. در ایالات متحده، ساختمان‌های ساخته شده به دست شهرداری لاس‌وگاس کاملاً بر اساس انرژی پاک (خورشیدی و هیدروالکتریکی) اجرا شده‌اند. آلمان (مونیک) درصد استفاده صددرصدی از منابع تجدیدپذیر تا پایان ۲۰۵۰ است؛ به همین دلیل شرکت‌های خدماتی مجبورند فقط از منابع تجدیدپذیر استفاده کنند. تا ۲۰۵۰ بارسلونا به دنبال دست یافتن به یک منبع انرژی کافی و فرانکفورت درصد اجرای طرحی جامع برای یک منبع ۱۰۰ درصد قابل بازیافت است.

شبکه‌های انرژی هوشمند امکان برقراری توزیع انرژی کارآمدتر از طریق برقراری ارتباط در زمان واقعی بین تولیدکنندگان انرژی، شرکت‌های ابزار و مصرف‌کنندگان را دارند. مدل‌های جدیدی در حال ظهور هستند که هدف آن‌ها بهبود کارایی با عدم تمرکز تبادل انرژی بین خریداران و فروشندگان است. «Grid Transactive» یک شرکت نوپا در نیویورک است که از مدل زنجیره بسته برای ثبت انرژی تولیدشده از پانل‌های خورشیدی استفاده می‌کند. شبکه تکنیکی مستقر در وینای استرالیا در حال کار روی غیرمتمرکز کردن فروشگاه‌های انرژی در کشورهای در حال توسعه است. استارت‌آپ «Salascon» برای راه‌اندازی انرژی خورشیدی، به مردم ارز دیجیتال می‌پردازد. برخی مطالعات نشان می‌دهد که وسایل نقلیه الکتریکی نقش مهمی در نحوه اجرای شبکه‌های هوشمند از طریق فناوری وسیله نقلیه به شبکه (V2G) ایفا می‌کنند. این وسایل برای وسیله نقلیه الکتریکی امکان شارژ و تخلیه الکتریسیته از داخل و از شبکه، بهبود مقاومت و قابلیت اطمینان به سیستم نیرو را فراهم کرده و چرخه ای را برای منبع تأمین انرژی از منابع تجدیدپذیر (باری، ۲۰۱۷) تهیه می‌کنند. سازنده خودروی



منابع الکترونیکی در شهرها

نیسان از جمله افرادی است که در آزمایش سیستم‌های V2G شرکت دارد.

شبکه‌های انرژی

هوشمند امکان

برقراری توزیع انرژی

کارآمدتر از طریق

برقراری ارتباط در

زمان واقعی بین

تولیدکنندگان انرژی،

شرکت‌های ابزار و

مصرف‌کنندگان را دارند

نوآوری سریع در فناوری اطلاعات و ارتباطات منجر به منسوخ شدن سریع (به خصوص دستگاه‌های کاربر نهایی) شده است. چرخه‌های جایگزینی کوتاه هستند. داشتن بیش از یک وسیله، معمول است. با افزایش درآمد حاصل از ضایعات در کشورهای در حال توسعه، افراد بیشتری قادر به صرف تجهیزات برقی و الکترونیکی هستند. همه این‌ها، به خصوص در شهرها، زیاله الکترونیکی بیشتری ایجاد می‌کنند (Baldé, 2017).

بر طبق گزارش کنترل جهانی زیاله الکترونیکی، جهان ۴۴/۷ میلیون تن زیاله الکترونیکی در ۲۰۱۶ تولید کرده که معادل ۴۵۰۰ برج ایفل (برابر با حدود ۴۳۵۰۰۰ تن تلفن همراه) است. در بعضی موارد، جمع‌آوری کالاهای (به خاطر فروش همان وسیله یا برخی از مواد و قطعات آن در پایان عمر کاری آن‌ها) دارای ارزش تجاری است. موبایل مازوما انگلستان (Mazuma) که در حال حاضر بخشی از شرکت «EcoRenew» است، برای تلفن‌های قدیمی هزینه کرده و برای فروش مجدد در انگلستان و بازارهای نوظهور نظیر چین و آفریقا آن‌ها را به روز می‌کند؛ همچنین لوازم موبایل‌ها را که دیگر کاربری ندارند، وارد چرخه بازیافت می‌کند. اگرچه، ارزش فلزات گران‌بها و پلاستیک‌های موجود در هرتلفن (تقریباً دو یورو) برای تشویق برنامه‌های بازیافتی در مقیاس بزرگ‌تر کافی نیست، ولی چرخش، بسته به بازار ثانویه و طراحی وسایل برای عمر بیشتر است (همان).

«Fairphone»، تولیدکننده گوشی‌های هوشمند در آمستردام، طول عمر محصولات خود را با طراحی آن‌ها در قالب هفت ماژول افزایش می‌دهد که هر کدام را می‌توان بدون نیاز به بازگشت کل وسیله، جایگزین یا تعمیر کرد. کاربران گوشی هوشمند، به جای اینکه یک گوشی به صورت نقدی یا اقساطی بخرند، مبلغی را به صورت ماهیانه به Fairphone پرداخت می‌کنند و از آن طریق خدمات مورد نیازشان را دریافت می‌کنند. (اقتصاد چرخشی، ۲۰۱۸).

در مثال دیگر، سیسکو در برنامه اقتصاد چرخشی خود، فرایند جمع‌آوری راحت و سریع را با نام «آن را به ما برگردانید» اجرا می‌کند. اکنون بیش از یک دهه است که سیسکو محصولات خود را به صورت مبادله‌ای و با بازگشت رایگان قطعات استفاده شده ارائه می‌دهد؛ ولی هزینه بازگشت آن‌ها نسبتاً متوسط است. با افزایش نرخ بازگشت بازده محصول سیسکو مشاغل مبتنی بر اشتراک و همچنین بازگشت حلقه بسته مواد به چرخه تولید، مقیاس‌پذیرتر و پایدارتر می‌شوند.

از آنجا که مشوق‌های بازار برای تخمین بازیافت کافی نیستند، شهرها باید رویکردی نظارتی را هم در این زمینه به‌کارگیرند. قانون بازیافت لوازم‌خانگی ژاپن منجر به توسعه فناوری Panasonic Eco Technology (PETEC) برای مرتب‌سازی سه نوع اصلی رزین (پلی‌پروپیلن، پلی‌استایرن و آکریلونیتریل بوتادین استایرن) و حذف مواد خطرناک مرتب‌سازی شد. با به‌کارگیری این فناوری، تاکنون بیش از یازده میلیون محصول بازیافت شده است.

🔍 مطالعه موردی: با همکاری بخش خصوصی، چرخه بازیابی قطعات فناوری اطلاعات استفاده شده در شهرها ایجاد می‌شود

هنگامی که محصولی پیچیده‌تر است، به احتمال زیاد سازنده اصلی (OEM) می‌تواند بیشترین مقدار را در انتهای چرخه استفاده اولیه محصول برداشت کند. احتمالاً «OEM» در چرخه استفاده اولیه خود و تولید و فروش مجدد، به بهترین وجه (به‌روزرسانی محصول و گارانتی کامل) در

«Fairphone»

تولیدکننده گوشی‌های

هوشمند در آمستردام،

طول عمر محصولات

خود را با طراحی آن‌ها

در قالب هفت ماژول

افزایش می‌دهد که

هر کدام را می‌توان

بدون نیاز به بازگشت

کل وسیله، جایگزین یا

تعمیر کرد

خدمت به محصول است. تدارکات برگشتی و پردازش، هزینه‌ای مهم محسوب می‌شود؛ اما به‌طور معمول مانعی برای جمع‌آوری لوازم استفاده‌شده، نیست. آنچه چالش برانگیز است، رسیدن و آموزش صدها هزار مشتری در سراسر جهان و تغییر رفتار برای بازگشت به OEM است. شهرها می‌توانند با متمرکز کردن مجموعه بسیاری از تولیدات استفاده‌شده، افزایش بازده محصول را فراهم کنند. این تمرکز با کمک فروشنده و منعکس کردن تراکم و مقیاس شهری، تجهیزات جداشده را با صرفه بیشتر جمع‌آوری و به OEMها منتقل می‌کند. این نوع مدل اجرایی، اقتصادی‌تر است و در بسیاری از بخش‌ها (فناوری اطلاعات، کالاهای خانگی و پوشاک) استفاده می‌شود. چالش موجود این است که به این مجموعه به‌عنوان شکل دیگری از جمع‌آوری زباله‌های شهری نگاه نشود. با کالاهای استفاده‌شده باید مثل محصولات جدید رفتار شود؛ نه مانند زباله تا از هدررفت ارزش آن‌ها جلوگیری شود. این دیدگاه جدید نتیجه تغییر اقتصاد چرخشی است.

چالش دیگر برای بازگشت محصول این است که موانع نظارتی یا مالیاتی که به‌طور کلی در سطح ملی یا منطقه‌ای ایجاد می‌شود، مانع حرکت مرزی کالاهای استفاده‌شده است. رژیم نظارتی فعلی باید به‌روز شود تا انتقال محصولات استفاده‌شده از مشتری به OEM مانند اجزای جدید در زنجیره تأمین طبقه‌بندی شود. باید تخفیف برای ضایعات مواد تولیدشده یک کشور و نیز بسته‌بندی بر اساس میزان قطعات هر OEM که از مشتریان دریافت شده یا از کشوری حذف شده است، وجود داشته باشد.



راه‌حل‌های چرخشی برای مراقبت‌های بهداشت شهری

مرجع: بر اساس Darrel Stickler, Global Environment Lead, Cisco

اصول اقتصاد چرخشی، خدمات درمانی را مقرون‌به‌صرفه‌تر و در دسترس‌تر می‌کند. به اشتراک‌گذاری سیستم‌عامل‌هایی مانند «Warp It» در انگلیس و «Cohealo» در ایالات متحده، باعث شده است از تجهیزات مازاد پزشکی از جمله اسکنرهای MRI و CT استفاده بهینه شود. الگوی تجاری خدمات به‌عنوان یک محصول (در آن بیمارستان‌ها به جای خرید آن، هزینه استفاده از تجهیزات پزشکی را می‌پردازند) تولیدکنندگان را به سمت بهینه‌سازی طراحی برای استفاده مجدد سوق می‌دهد. در حال حاضر این مدل برای جهان چالش برانگیز است؛ زیرا زیرساخت‌های کافی به‌منظور تعمیر، نگهداری و ایمن‌سازی اجزای ماشین‌های گران‌قیمت وجود ندارد.

📌 مطالعه موردی: بازیافت زباله‌های پزشکی - بهداشت بین‌المللی

برنامه «HARMONIC® Certifid Performance» به‌طور کامل دستگاه‌های پزشکی را با استانداردهای تولیدکننده تجهیزات اصلی پردازش می‌کند؛ بنابراین می‌توان از آن‌ها دوباره

استفاده کرد.

«Intermountain Healthcare» با همکاری شرکایی مانند ۳M و بهداشت و درمان فیلیپس، ۸۰۰ مورد را از مناطقی مانند قلب و عروق، ارتوپدی، جراحی عمومی و مراقبت‌های پرستاری شناسایی کرده است تا از نو پردازش و با ۳۵۰ مورد دیگر ارزیابی شوند. در هر بار استفاده از آن‌ها، علامت‌گذاری انجام و بعضی از آن‌ها قبل از ارسال برای بازیافت، حتی برای قطعات پلاستیکی و فلزی، بیست بار دیگر استفاده می‌شود. در ۲۰۱۷ تعداد ۴۷۶،۱۸۶ مورد با وزن ۳۷ تن منتقل شده است. بزرگ‌ترین چالش، دریافت تأییدیه «FDA» (مدیریت غذا و دارو) است که مستلزم حضور دیگر تأمین‌کنندگان بهداشت است.

مرجع: مشارکت بهداشت بین‌المللی در مطالعه مجمع جهانی اقتصاد

راه‌حل‌های چرخشی بسیاری برای زباله‌های دارویی نقض‌شده سازمان بهداشت جهانی (به‌عنوان محصولات دارویی منقضی، استفاده‌نشده، ریخته و آلوده، داروها، واکسن‌ها و سرم‌ها) اعمال می‌شوند. بیشتر داروهای اضافی منازل، در سطل‌های زباله خانگی قرار می‌گیرند که با جداسدن محل دفن زباله‌ها، آب را آلوده می‌کنند. وقتی هزینه‌های پردازش موارد استفاده‌شده (جمع‌آوری، اعزام، بررسی کیفیت، بسته‌بندی مجدد و توزیع مجدد) به‌طور چشمگیری پایین‌تر از ارزش دارو است، بازگشت این محصولات به سیستم توزیع، هزینه‌های سیستم بهداشت عمومی را کم و حضور گرین را در سیستم تولید کم‌رنگ می‌کند؛ با این حال این مسئله به رفع نگرانی‌های ایمنی درباره آلودگی ناخواسته، دستکاری عمدی، استفاده از داروهای تقلبی یا شرایط نگهداری نادرست بستگی دارد. در کوئیماتور هند، اعضای باشگاه «Inner Wheel» (یک سازمان داوطلبانه خانم‌ها) دارای جعبه جمع‌آوری هستند که افراد می‌توانند داروهای بلااستفاده، بازنشده و منقضی‌نشده را در آن قرار دهند. اعضا این داروها را جمع‌آوری و با کمک داروساز مرتب می‌کنند و به افراد نیازمند در خانه سالمندان

زباله‌های آلی، از جمله مواد غذایی



می‌دهند (The Hindu، ۲۰۱۸).

زمین، آب و انرژی فراوانی برای رشد و فراوری مواد غذایی مصرف و در مقابل، ایجاد زباله، دفع آن و رهاسازی متان باعث تشدید انتشار گازهای گلخانه‌ای می‌شود. این در حالی است که ۸۱۵ میلیون نفر در ۲۰۱۶ به واسطه این مسئله دچار کمبود تغذیه شدند (سازمان غذا و کشاورزی، ۲۰۱۷). رویکردهای چرخشی برای زباله‌های مواد غذایی از نظر منطقی پیچیده هستند؛ زیرا مواد غذایی تجزیه‌پذیر نیستند؛ با این حال، می‌توان مواد غذایی را که مطلوب مذاق عده‌ای نیست، اهدا کرد. در ۲۰۱۶ فرانسه جزو اولین کشورهایی بود که سوپرمارکت‌ها در آن به جای دورانداختن مواد غذایی بلااستفاده، آن‌ها را اهدا می‌کردند. فرانسه همچنین

شرکت‌ها را ملزم به ارائه گزارشی از مواد غذایی اتلاف شده کرده و رستوران‌ها را وادار می‌کند کیسه‌های آماده غذا را در اختیار همه بگذارند (هینکلی، ۲۰۱۸).
 زباله‌های آلی را می‌توان جمع‌آوری و با کمک محلولی آن‌ها را قابل استفاده و موادی نظیر کمپوست یا مواد دارای هضم بی‌هوازی از آن‌ها تولید کرد. آدالاید، ۷۰ درصد مواد اتلافی آلی را کمپوست می‌کند. سانفرانسیسکو نیز روزانه ۶۰۰ تن زباله آلی کمپوست شده را بین کشاورزان محلی و باغبانانی که محصولات خود را در شهر می‌فروشند، توزیع می‌کند (Barrie، ۲۰۱۷). نیویورک برای ترغیب مردم به تولید کمپوست خانگی، مطالب آموزشی را توزیع کرده و مکان‌هایی را برای این فرایند در نظر گرفته است (بنیان آلن مک آرتور، ۲۰۱۷).

🌱 مطالعه موردی: بازیابی «مواد غیر قابل بازیافت»: تراسایکل

«تراسایکل» از طریق مدل‌های مختلفی که به وسیله مارک‌ها، مصرف‌کنندگان یا دولت تأمین می‌شوند، زباله‌هایی را که به سختی بازیافت می‌شدند، برای استفاده مجدد جمع‌آوری کرد. این مواد از ته‌سیگار در توکیو گرفته تا آدامس در مکزیکوسیتی و پوشک‌های کثیف در آمستردام است. آن‌ها زمین‌های بازی را در فیلادلفیا از مواد زباله دندان‌پزشکی یا در نیویورک باغ‌هایی را از مواد دورریز مراقبت از زیبایی و در لندن غرغه‌های بهداشتی را از مواد اتلافی دنودورانت ساخته‌اند. در ۲۰۱۷ این شرکت با «روبیکن گلوبال» (Rubicon global) همکاری کرد تا راه‌حل‌های دفع زباله را برای هردو مجموعه از مشتری در طیف گسترده‌ای از خدمات، که به سمت حذف زباله حرکت می‌کنند، ترکیب کند. این شرکت به مشتریان خود (از جمله شهرها) می‌گوید که برای مواد بازیافت‌شده معمولی (نظیر مواد بازیافتی مخلوط) و کارتنی (مانند کارتن شیرینی‌ها و پاکت‌های سیگار) که بازیافت آن‌ها سخت‌تر است از روش بازیافتی غیر از مخزن زباله ارائه می‌دهد. این شرکت اکنون در حال همکاری با شرکا برای طراحی مجدد بسته‌های یک‌بارمصرف بادوام‌تر و بازیافت‌شده‌تر در قالب برنامه‌ای به نام «حلقه» است که در ژانویه ۲۰۱۹ راه‌اندازی شد.

مرجع: تراسایکل (Terra cycle) در مطالعات مجمع جهانی اقتصاد (روبیکن جهانی، ۲۰۱۷)

در رویکرد نوآورانه دیگر درباره چرخه اقتصادی، چرخه محلی مزارع در کالامازو و میشیگان، چرخه تولید مواد غذایی را با استفاده از آبزیان (ترکیبی از آبی‌پروری و هیدروپونیک) به راه انداخته‌اند. در این حلقه از زباله‌های غذایی برای پرورش مگس و متعاقب آن، تغذیه ماهی‌ها و از ضایعات ماهی برای ساختن کود و ارتقای رشد محصولات استفاده می‌شود. فناوری‌هایی نظیر آبزیان و هیدروپونیک مصرف آب را تا ۹۰ درصد کاهش می‌دهند و در مقایسه با روش‌های رشد سنتی در هر مترمربع، ده برابر بیشتر هستند (باری، ۲۰۱۷).



ضایعات پلاستیکی

بیش از ۴۰ سال پس از اولین طرح موضوع بازیافت جهانی، فقط ۱۴ درصد از بسته‌بندی‌های پلاستیکی برای بازیافت جمع‌آوری شدند (بنیان آلن مک آرتور، ۲۰۱۷). نرخ پایین جمع‌آوری زباله و همچنین نرخ پایین، استفاده مجدد و بازیافت آن‌ها سالانه چیزی حدود ۸۰ تا ۱۲۰ میلیون دلار هزینه به کشور تحمیل می‌کند. افزون بر این، روش‌های ناکارآمد دفع زباله، منجر به تأثیرهای وسیع زیست‌محیطی، بهداشتی و اجتماعی می‌شوند؛ زیرا پلاستیک وارد سیستم‌های طبیعی می‌شود. تلاش‌هایی که تاکنون در زمینه بهسازی انجام شده، به صورت دسته‌گرفته است. این تأثیر ملموس به اقتصاد چرخشی (بازیافت پلاستیک) نیاز دارد؛ این‌گونه که پلاستیک‌ها را از مواد اولیه فسیلی جدا می‌کند، کیفیت و کمیت پلاستیک را برای بازیافت افزایش می‌دهد و همگان را تشویق می‌کند تا از بسته‌بندی‌های تجزیه‌پذیر یا پلاستیک‌های قابل بازیافت استفاده کنند. پلاستیک بازیافت‌شده در حال حاضر در جاده‌ها استفاده می‌شود.

استارت‌آپ اسکاتلندی «مک ربار» (Mac Rebur) آسفالت را از ضایعات پلاستیکی می‌سازد. بر اساس ادعای او، این آسفالت ۶۰ درصد قوی‌تر از آسفالت استاندارد است. «والکروسلز» (Volkerwessels) در یک شرکت خدماتی‌ساختمانی هلندی روی تبدیل زباله‌های پلاستیکی به مواد سبک‌وزن کار می‌کند. این مواد، ماژول‌هایی پیش‌ساخته با فضای داخلی توخالی هستند که می‌توان آن‌ها را با لوله‌های پلاستیکی و کابل‌ها نصب کرد و به این صورت، خطر فرونشست را کاهش داد و جاده‌ها را مستحکم‌تر کرد (گلف نیوز، ۲۰۱۷).

روش‌های تبدیل ضایعات پلاستیکی به مواد سوختی و شیمیایی (ارزش‌گذاری مواد ضایعاتی) به دفع زباله کمک می‌کند؛ اگرچه سطح بهره‌وری و اثرات زیست‌محیطی ناشی از چین‌ابتکارهایی تعیین می‌کنند که آیا این راه‌حل‌ها در حلقه‌های مصرف، عاری از مواد سمی تولیدشده از ضایعات پلاستیکی هستند یا نه؟

📌 مطالعه موردی: بازیافت ضایعات در هند

شهرهای هند در جداسازی مواد ضایعاتی با چالش بزرگی روبرو هستند. در میسور هند ارائه برنامه‌های آگاهی‌بخش به شهروندان کمک کرده است زباله‌های کمپوست‌شدنی را از زباله‌های کمپوست‌نشده جدا کنند. به این ترتیب مواد قابل استفاده مجدد نظیر بطری‌ها، فلزات، ظروف پلاستیکی و کفش‌ها به ضایعات‌فروشی‌ها فروخته می‌شوند و مابقی آن‌ها به صورت کمپوست درمی‌آید و به کشاورزان فروخته می‌شود. هر روز یک چهارم از ۴۰۲ تن زباله تولیدشده در این شهر با این روش بازیافت می‌شود و حدود ۷۰ درصد هزینه‌ها با فروش کود پوشش داده و بقیه به وسیله سوبسیدهای (یارانه‌های) دولت مرکزی، مالیات براملاک و هزینه‌های ساکنان شهر تأمین می‌شود.

هند همچنین دارای بخش بازیافت غیررسمی ناکارآمد است که زنجیره ارزشی پراکنده‌ای دارد و دارای فرایندهای غیرعلمی است. حدود ۱۰ میلیون تن پلاستیک دورریخته‌شده هر ساله چرپانی بازیافتی به راه می‌اندازند؛ ولی بیش از ۸۰ درصد آن‌ها با ازدست‌دادن ۸/۱ میلیون دلار ارزش به محصولات کم‌ارزش آلوده تبدیل می‌شوند.

«Banyan Nation» یک استارت‌آپ بازیافت ضایعات و برنده جایزه انجمن اقتصادی جهان است. این مجموعه تلاش می‌کند زنجیره ارزشی بازیافت را ترکیب و رسمی کند و ابداع‌های فنی را در حوزه پلاستیک‌های دورریز برای رفع آلودگی به کار گیرد. پلاستیک بازیافت‌شده «Banyan»

استارت‌آپ اسکاتلندی

«مک ربار»

(Mac Rebur)

آسفالت را از ضایعات

پلاستیکی می‌سازد.

بر اساس ادعای او

این آسفالت ۶۰ درصد

قوی‌تر از آسفالت

استاندارد است

معروف به «Better Plastic» به وسیله مارک‌هایی مانند «Tata Motors» و «L'Oréal» برای استفاده در ساخت محصولات اصلی مانند ضربه‌گیر، بطری شامپو و غیره آزمایش و تأیید شده است. این شرکت علاوه بر توسعه تکنولوژی تمیزکاری هند برای از بین بردن رنگ، جوهر و دیگر آلودگی‌ها از روی پلاستیک، بستر اطلاعات هوشمند را به منظور یکپارچه‌سازی زنجیره تأمین غیررسمی و ترکیبی فراهم کرده است. این بستر در زمینه کنترل ضایعات شهروندان و کمک به آن‌ها توسعه یافته است. ایالت «ترانگا نایک» نیز برای راه‌اندازی آن در کل ایالت، تفاهم‌نامه‌ای را با این شرکت امضا کرده است تا مسئولان شهری نگاهی گذرا به مدیریت ضایعات داشته باشند و از تجزیه و تحلیل اطلاعات در تبدیل سیستم واکنشی، تک‌کاره و آفلاین به سیستم واقعی پیش‌بینی‌کننده و آنلاین برسند. در طولانی‌مدت این بستر به سیاست‌مداران و شهروندان کمک می‌کند تا مدل‌های ابداعی را برای ادغام بازیافت‌کنندگان غیررسمی ایجاد کنند و توسعه دهند.

در شهر «وارنگال»، دفاتر خدمات شهری مدلی را ایجاد کردند که در آن، بازیافت‌کنندگان کوچک و غیررسمی که در درجه اول به بازیافت برای معیشت خود وابسته‌اند، برای جمع‌آوری و تجارت زباله تشویق شدند. این امر از طریق مراکز جمع‌آوری رسمی حاصل شد؛ جایی که مواد قابل بازیافت نظیر کاغذ، پلاستیک و مقوا، روزانه معامله می‌شد. بستر اطلاعات هوشمند «بانیان نیشن» (Banyan Nation) با ارائه آمار بازیافتی، مقامات رسمی را قادر می‌سازد تا از طریق زنجیره‌های رسمی، معیارهایی برای تبدیل زباله و ایجاد درآمد از آن‌ها، به دست بیاورند. علاوه بر این، روند فزاینده‌ای در ساخت پلاستیک در شهرهای هند وجود دارد. مواد دورریز پلاستیکی خردشده به قیر گرم افزوده می‌شود و مقدار قیر موردنیاز را تا ۱۰ درصد کاهش می‌دهد. در ۲۰۱۵ دولت هند استفاده از مخازن زباله پلاستیکی را در بیشتر بزرگراه‌ها اجباری کرد. نوآوری در اعتبارپذیری زباله‌های پلاستیکی چندان دور نیست. شرکت تازه‌تأسیس و نتانا و مدیریت پسماند «Ramky Group» کارخانه‌ای را در حیدرآباد تأسیس کرده‌اند که با استفاده از تکنولوژی خردکردن، سوخت صنعتی را با هزینه کم از مواد پلاستیکی اتلافی استخراج می‌کند. به این ترتیب یک تن زباله می‌تواند به اندازه ۸۵۰ لیتر بنزین، انرژی تولید کند.

مرجع: انجمن مشارکت Banyan Nations در مطالعات اقتصاد جهانی (Pradhan, ۲۰۱۸), (Patelkhana, ۲۰۱۸), (Chandran, ۲۰۱۷).



تدارکات چرخشی

مقام‌های شهری با تصمیم‌های خود در زمینه خرید آثار، کالا یا خدمات، می‌توانند به اقتصاد چرخشی کمک کنند، حلقه‌های انرژی و مواد را در زنجیره تأمین ببندند و آثار منفی زیست‌محیطی و همچنین تولید زباله را در طول چرخه زندگی به حداقل برسانند (ICLEI, ۲۰۱۷). هدف توسعه پایدار دوازده‌گانه

مدل های تهیه چرخشی		
مفهوم	توضیح	مرتبط با اقتصاد چرخشی
سیستم خدمات محصول	عرضه کننده سیستم بازگشت	مواد موجود در محصول می توانند مشخص شوند
مشارکت خصوصی عمومی	طراحی برای جداسازی قطعات	محصولات را می توان بعد از استفاده از هم جدا کرد
همکاری با بقیه سازمان ها در زمینه استفاده مجدد	قابلیت تعویض استاندارد محصولات	مواد قابل بازیافت
اجاره / اجاره	استفاده مجدد خارجی / فروش محصولات	راندمان منابع و کل هزینه مالکیت
ارائه دهنده سیستم های برگشت؛ از جمله استفاده مجدد، بازیافت، نوسازی و تولید مجدد	استفاده مجدد داخلی محصولات	مواد بازیافت شده

(مصرف و تولید مسئولیت پذیر) با شیوه های پایدار تدارکات عمومی تعیین می شود (جونز، ۲۰۱۷).

تدارکات چرخشی را می توان در سه سطح اجرا کرد: سطح سیستمی (به روش های قراردادی می پردازد که سازمان خریدار می تواند از آن برای اطمینان از چرخشی بودن امور استفاده کند)؛ سطح تأمین کنندگان (در این سطح، تأمین کنندگان می توانند سیستم ها و فرایندهایی ایجاد کنند که به آن ها اطمینان دهد محصولات و خدماتی که ارائه می دهند، مطابق با معیارهای خرید چرخشی هستند)؛ سطح محصول (بیشتر بر محصولاتی تأکید می کند که تهیه کنندگان با خرید آن ها موجب کاهش زنجیره تهیه شوند). هم سیستم های تهیه کنندگان و هم خصوصیات فنی محصولات باید برای تهیه چرخشی مدنظر قرار گیرند. قراردادهای خرید چرخشی در سه مقوله کلی قرار می گیرند:

۱. **توافق های خدمات محصول:** جایی که کاربران برای هر استفاده ای در سطوح معینی از اجرا مبلغی پرداخت می کنند.

۲. **توافق های خرید:** جایی که کاربران محصول را می خرند و تهیه کنندگان بعداً آن محصول را دوباره می خرند و به این ترتیب از طریق استفاده مجدد ارزش بهینه حفظ می شود.

۳. **قراردادهای فروش مجدد:** جایی که کاربران محصول را می خرند و آن را به طرف سوم می فروشند تا آن را بعد از استفاده بازیافت کنند (ICLEI ۲۰۱۷).

سیاست های چرخشی شهرها به طور معمول شامل موارد زیر است:

- شناسایی بخش ها، خدمات، محصولات و اقدامات احتمالی دارای اولویت؛
- راهکارهایی برای ترکیب روشی چرخشی در عملیات موجود؛
- معیارهایی برای ارزیابی تأثیر چرخه زندگی؛
- تعیین اهداف و چهارچوب های زمانی برای بخش های اجرایی؛



== لزوم فعالیت‌های حمایتی (نظیر آموزش، توسعه ارتباطات و مکانیزم‌های کنترلی) برای اطمینان از اثربخشی. شهرها می‌توانند با استفاده از روش فنی یا کاربردی، مشخصات پیشنهاد را براساس نتایج موردانتظار چرخشی طراحی کنند. یک روش فنی به ملزوماتی اشاره می‌کند که در آن پیشنهادها برپایه آن ارزیابی می‌شوند. این روش کاربردی بر اجرا پایهریزی می‌شود و دارای نتایج کیفی، کمی و مطمئن است. پیشنهادها همچنین تهیه‌کنندگان را وادار به تعیین عمر خدماتی یک محصول می‌کنند و به این ترتیب خدماتی را حفظ می‌کنند که در این راستا عمل کنند؛ درضمن آن‌ها را وادار می‌کنند که محصولات را بعد از استفاده دوباره وارد چرخه اقتصادی کنند (۲۰۱۷ ICLEI).

یکی از نمونه‌های اولویت‌بندی مفاهیم چرخشی خرید، شهرداری آپلدورن در هلند است که به دلیل تجدید زیرساخت‌ها و فضاهای عمومی که حدود هشت میلیون یورو هزینه داشته است، از پیمانکاران خواسته که نهایت مهارت و دانش خود را برای نوآوری با استفاده از اصول خرید و تدارک چرخشی به کار گیرند؛ سپس شریک تجاری برحسب توانایی اجرا در قبال کمترین هزینه، انتخاب و براساس خلاقیت خود طبق قراردادی (شامل درجه ویژه‌ای از قابلیت‌ها) سنجیده می‌شود. همزیستی صنعتی نوع دیگری از تدوین چرخشی است که تمرکز آن بر سازمان یا بخشی است که از محصولات جانبی (نظیر انرژی، آب، مواد و تدارکات) استفاده می‌کنند؛ مانند استفاده از ضایعات مواد غذایی برای تغذیه حیوانات مزرعه یا زباله‌های صنعتی غیرسمی برای تولید انرژی از طریق سوزاندن. فرایندهای صنعتی بیشتر اوقات مجموعه‌های متنوعی از محصولات جانبی را تولید کرده و بخش‌های متفاوتی از آن استفاده می‌کنند. همزیستی صنعتی برنامه‌ای را برای شرکت‌ها تهیه کرده است تا روش‌هایی را به منظور استفاده از منابع، کم کردن ضایعات، افزایش درآمد و کاهش هزینه‌های مرتبط ابداع کند (یورپا، ۲۰۱۴).

همزیستی صنعتی
نوع دیگری از تدوین
چرخشی است که تمرکز
آن بر سازمان یا بخشی
است که از محصولات
جانبی (نظیر انرژی،
آب، مواد و تدارکات)
استفاده می‌کنند

📌 مطالعه موردی: مشارکت صنعتی در کالوندبرگ انگلستان، کیپ غربی و ووهان

«کالوندبرگ» دانمارک از ۱۹۶۱ تا کنون در مشارکت صنعتی پیشتاز است و اکنون بیش از ۳۰ تبادل آب، انرژی و سایر محصولات جانبی با هشت شریک خصوصی دارد. برنامه مشارکت صنعتی ملی انگلستان (NISP) بین ۲۰۰۳ تا ۲۰۱۳ کاهش هزینه ۱/۱ میلیارد پوندی و تبدیل ۴۵ میلیون تن مواد از مخازن زباله درگیر بیش از پانزده هزار شرکت عمدتاً کوچک یا متوسط بوده است. مدل «NISP» برنامه‌ای کاری را برای تکثیر در سراسر جهان ایجاد کرد. در ۲۰۱۳ برنامه مشارکت صنعتی کیپ وسترن (WISP) به وسیله دولت کیپ وسترن به صورت نیمه خصوصی تأسیس شد. این برنامه از سوی «Green Cape» ارائه می‌شود. این سازمان غیرانتفاعی برای توسعه اقتصاد سبز در آفریقای جنوبی کار می‌کند. «WISP» در حال حاضر به وسیله شهر کیپ‌تاون اداره می‌شود و بیش از ۵۰۰ عضو دارد که از هر سه نفر، یک نفر درگیر تبادل منابع است. همان‌گونه که دولت‌های شهری ابتدا بر زباله‌های خانگی تمرکز دارند، «Green Cape» تلاش‌های شهری را بر کم کردن زباله‌های تجاری و صنعتی و حمل آن‌ها به محل‌های دفن زباله انجام داده است. در چنین اقتصادی، مقامات برای کمک به آماده‌سازی مشاغل، کارگاه‌های آموزشی خلاقیت به منظور استفاده از منابع بلااستفاده در محل و همچنین دوره‌های آموزشی درباره همزیستی صنعتی، بهره‌وری منابع و ایجاد تطبیقی برای تبادل منابع برگزار می‌کنند. «Green Cape» مشاغل را به عنوان ارائه‌دهندگان خدمات و فناوری‌ها، تنظیم‌کنندگان،

مشاوران محیط‌زیست و منتقل‌کننده‌های زیاده‌ها معرفی می‌کند تا این تغییرات را ایجاد کنند. با اولویت قراردادن تبدیل ضایعات برای کسب‌وکارها، این برنامه ۲۵/۳ میلیون ZAR (واحد پول آفریقای جنوبی) و ZAR ۱۸/۷ ذخیره هزینه داشته و سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی آن تا کنون یک میلیون رند یا ZAR بوده است. «WISP» توانسته است ۲۷۸۰۰ تن زیاده را از محل دفن زیاده خارج و بازیافت کند؛ یعنی ۳۰۰،۸۲ تن CO₂ موجود در گازهای گلخانه‌ای را کاهش داده است. این شهر در حال بررسی تغییر روش‌های کسب‌وکار، ابداع‌های فنی برای راه‌حل‌های چرخشی، افزایش آگاهی درباره فرصت‌های واقعی اقتصاد چرخشی و وادارکردن شرکت‌ها به سرمایه‌گذاری در بسته‌بندی مواد به منظور استفاده مجدد است. این مفهوم اکنون در دووهان (بزرگ‌ترین شهر چین) در حال بررسی است. مسئولان این شهر تلاش می‌کنند از ۲۵ هزار تن آسفالت، مجدد برای بازسازی آسفالت جاده‌ها استفاده کنند. مرجع: بنیان آلن مک آرتور، برگرفته از Green Cape و Humphreys ۲۰۱۷

🌱 موانع اجرای اقتصاد چرخشی در شهرها

آگاهی و همکاری بین بازیگران اصلی کسب‌وکار، مشتریان، سازمان‌های مردمی و دولتی لازم است تا شهرها بتوانند از طریق توزیع سیستماتیک، ارتباطات و گسترش عملیات چرخشی، آینده اقتصاد چرخشی را بسازند. چهار نوع اصلی از این موانع عبارت‌اند از: مالی، سازمانی، اجتماعی و فنی.

== موانع مالی

۱. **هزینه‌های بالای انتقال:** انتقال به یک اقتصاد چرخشی هزینه‌هایی را در قسمت‌های مدیریت، طراحی، تحقیق و توسعه، فراساختارهای دیجیتال و فیزیکی بر اقتصاد تحمیل می‌کند؛ این در حالی است که دولت می‌تواند یارانه‌هایی را در این زمینه فراهم کند. این هزینه‌ها بی‌اعتمادی و خطری را به دنبال خواهد داشت.

۲. **سرمایه‌گذاری مقرون‌به‌صرفه:** مدل‌های تجاری چرخشی به سرمایه‌گذاری‌های سودمند نیاز دارند تا بازدهی بلندمدتی داشته باشند. پیدا کردن سرمایه‌گذاران به این ترتیب مشکل می‌شود.

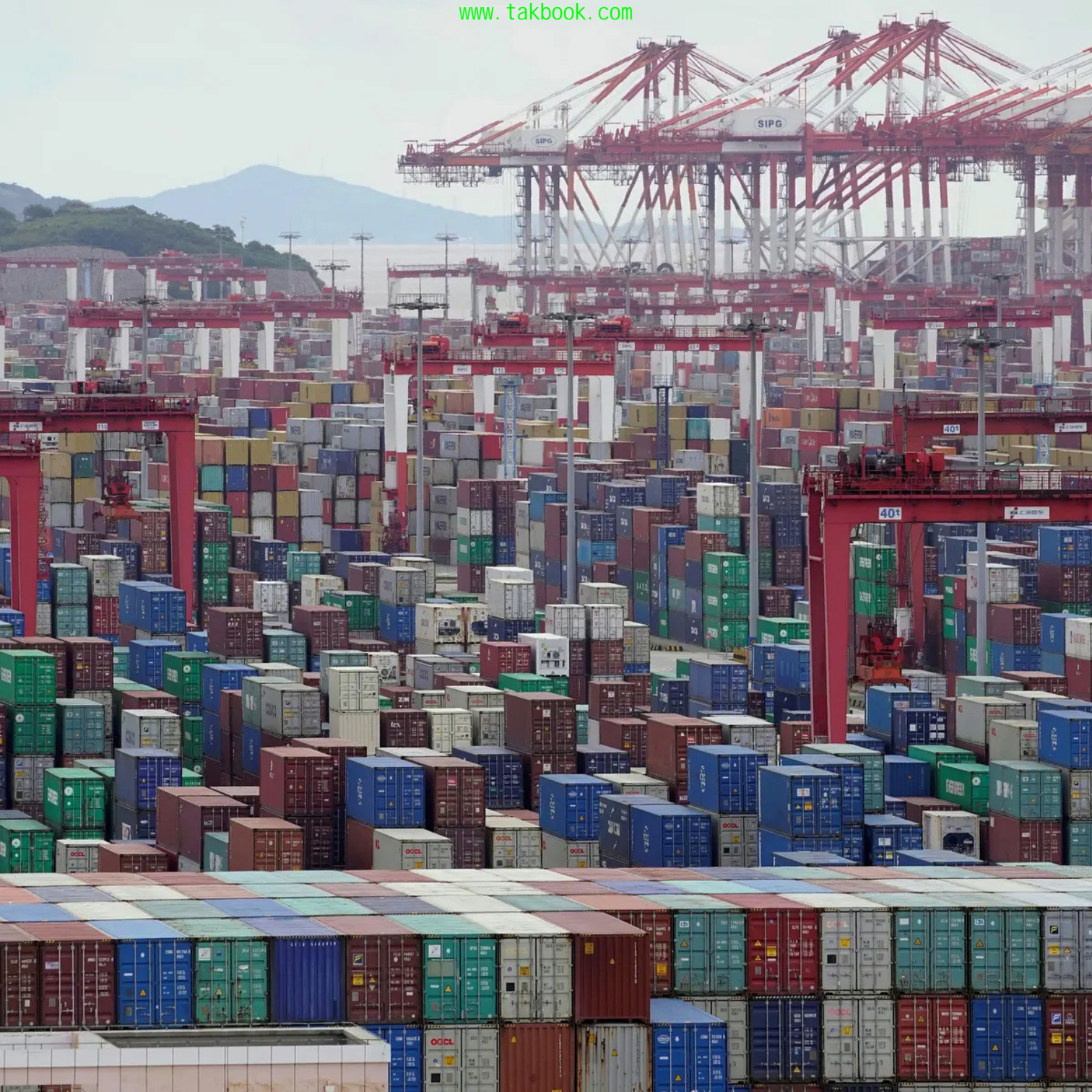
۳. **قیمت‌گذاری محصول و اندازه‌گیری رشد:** وقتی شاخص‌هایی نظیر GDP و تولید ناخالص داخلی برای هزینه‌های محیط‌زیستی و اجتماعی به حساب نمی‌آید، مزیت حرکت به سمت چرخشی کردن اقتصاد بیشتر مدنظر قرار می‌گیرد.

۴. **دوام اقتصادی بازیافت:** اروپا، آمریکا و استرالیا ضایعات قابل بازیافت به چین صادر می‌کنند. این صادرات از طریق کشتی‌هایی انجام می‌شود که کالاهای درخواستی مشتریان را برده و به هردلیلی خالی برگشته‌اند. اکنون که چین بعضی از واردات ضایعات را ممنوع کرده است، یافتن دیگر راه‌حل‌های اقتصادی در این زمینه چالش محسوب می‌شود (ژاپن، تایمز، ۲۰۱۸).

== موانع سازمانی

۱. **طرز فکر خطی ریشه‌های عمیق دارد:** لازم است همه افراد برای دوربودن از مدل‌های کسب‌وکار و فرایندهای تولیدی تلاش‌های فراوانی انجام دهند که برای یک زنجیره خطی طراحی شده‌اند و وابسته به سوخت‌های فسیلی هستند.

۲. **ساختارهای نظارتی پیچیده یا انعطاف‌ناپذیر:** سیاست‌ها، قوانین و مقررات نیز به همین ترتیب با در نظر گرفتن فرایندهای خطی طراحی شده‌اند و ممکن است نوآوری در بخش‌نامه



را محدود کنند؛ به عنوان مثال، در هلند، سیاست رقابت، مالیات زیاد بر نیروی کار و طبقه بندی نشدن زباله به عنوان منبع، پتانسیل ایجاد مدل های نوآورانه و مشارکت را از بین می برد.

۳. اقدام محدود یا رهبری محدود: اگر شهرها تیم هایی را برای کار روی خلاقیت های اقتصاد چرخشی اختصاص دهند، به طور معمول در این زمینه هیچ گونه تقسیم مسئولیتی وجود ندارد.

== موانع اجتماعی

۱. ناآگاهی و احساس فوریت: برای مصرف کنندگان، خرید محصولات جدید، کیفیت بهتری دارد تا اجاره کردن، تعمیرکردن یا خرید اقلام دست دوم برای کسب و کارها. دانش محدود درباره اقتصاد چرخشی به بی تحرکی و بیزاری و قبول کردن خطایی منجر نمی شود تا فرایند کنونی را تخریب کنند. تقریباً تمام دولت های شهری زباله های شهری را بازیافت می کنند و تمرکز بیشتر روی استفاده مجدد چالش برانگیز است.

۲. مقاومت در مقابل تغییر: سهام داران قدرتمند بسیار تمایل دارند که فرایندهای تولید به صورت خطی بماند. تغییر سیستماتیک باید به صورت تدریجی صورت گیرد تا سرمایه گذاری ها در این زمینه جبران شود.

== موانع فنی

۱. طراحی شده برای دفع: تولیدکنندگان برای ترمیم فرایندهای طراحی شان و دست یافتن به بازیافت آسان تر در پایان عمر محصولات، انگیزه کمی دارند. محصولات خدماتی که در آن تولیدکننده مالکیت خود را حفظ می کند، برای تولیدکنندگان انگیزه بیشتری را به منظور توسعه محصولات باکیفیت که بازیافت پذیر هستند، به وجود می آورد.

۲. منسوخ شدن (کهنگی) برنامه ریزی شده: بسیاری از محصولات طوری طراحی شده اند که پس از مدتی از کیفیتشان کاسته شود یا قطعات یدکی شان در دسترس نباشد؛ بنابراین مشتریان مجبور می شوند آن کالا را دور بیندازند. در سال ۲۰۱۵ فرانسه قانونی را تصویب کرد و براساس آن از تولیدکنندگان خواست محصولات را طراحی کنند که تعمیر آن ها آسان تر باشد. طبق این قانون، شرکت ها موظف اند اطلاعاتی درباره قطعات یدکی در اختیار مشتریان قرار دهند و دو سال اول پس از خرید، وسیله را به صورت رایگان تعمیر یا تعویض کنند.

۳. تفکیک مواد مغذی و بیولوژیکی: عملیات جداسازی ضایعات و زیرساخت های شهری بر جداسازی مواد مغذی بیولوژیکی (غذا، چوب) از مواد مغذی فنی (پلاستیک، فلزات) تمرکز دارد؛ با وجود این، نظارت بر شیوه بازیافت آن ها برای از بین بردن سمیت قبل از بازگرداندن مواد به زنجیره ارزش، ضروری است؛ اگرچه باید قبل از اینکه به چرخه ارزشی برگردانده شوند، از طریق دیگری به آن ها رسیدگی شود.

۴. فقدان تبادل اطلاعات: همکاری متصدیان مربوط بدون وجود بستری برای آسان کردن تبادل اطلاعات سخت است. خلاقیت های کشوری نظیر شبکه انتقال دانش پایدار محیط زیست انگلیس، شبکه تأمین کنندگان سبز در آمریکا و شبکه خرید سبز ژاپن، مثال هایی از بستری تبادل اطلاعات هستند.

۵. فقدان معیارهای اندازه گیری اقتصاد چرخشی: پیشرفت کردن هنگامی راحت تر می شود که قابل اندازه گیری باشد. شهرها فاقد معیارهای استاندارد هستند که مؤسسات مستقل به واسطه آن ها بتوانند سطح چرخش را ارزیابی کنند.

واقع‌سازی اقتصاد چرخشی برای شهرها

هر سهام‌داری نقشی در ایجاد محیط‌زیست برای اقتصاد چرخشی دارد. دولت‌ها مشوق‌های قانونی را ارائه می‌دهند و مدل‌های کسب‌وکار جدید را اجرا می‌کنند و افراد رفتار مصرف را تغییر می‌دهند. این بخش موانع و راه‌حل‌های بالقوه را شناسایی می‌کند.

نقش افراد



افراد به‌عنوان شهروند باید در سیاست‌ها و مقررات با دولت شهرها مشارکت داشته باشند. آن‌ها به‌عنوان مصرف‌کننده، به آرامی به سمت مدل‌های مالکیت حرکت می‌کنند؛ به همین دلیل باید بیشتر بر عملکرد و اجرای یک محصول تمرکز کنند؛ این در حالی است که باید دربارۀ هزینه تعمیر و نگهداری محصولات اطلاعات کسب کنند. بسیاری از افراد در حال حاضر از نیاز به کاهش (به‌عنوان مثال، جلوگیری از کیسه‌های پلاستیکی)، استفاده مجدد (به‌عنوان نمونه، کالاهای دست‌دوم) و بازیافت (به‌عنوان مثال، برنامه‌های برگشت‌پذیر) آگاه هستند. سایر موارد نظیر بازیابی، تغییر مجدد، تولید مجدد، نوسازی، تعمیر، تجدیدنظر و رد کردن کمتر شناخته شده‌اند. در این رویه، قبل از بازیافت محصول، راه‌های استفاده مجدد، بهسازی، تعمیر یا بازسازی دوباره بررسی می‌شود.



📌 مطالعه موردی: -اسکیلستونا- سوئد

شهرداری اسکیلستونا یک مرکز خرید (ریتونا) را برای استفاده مجدد و تعمیر محصولات ایجاد کرده است. این مرکز که به عنوان بخشی از مرکز بازیافت محلی شهرداری ایجاد شده است به ساکنان این امکان را می‌دهد تا وسایل مختلف استفاده شده را کنار بگذارند و از طریق تعمیر یا بهسازی و در نهایت فروش مجدد، آن‌ها را بازیابی کنند. اقلام متفاوت (میلان، تجهیزات آشپزخانه، اسباب‌بازی، لوازم ورزشی، منسوجات و غیره) در فروشگاه‌های مختلف با حمایت شهرداری و به وسیله یک کارآفرین مستقل ارائه می‌شود. این مرکز در ۲۰۱۰، ۴۷ نفر را به خدمت گرفت و فرصت‌هایی را برای کسانی که موانع اشتغال داشتند، فراهم کرد (لیندر، ۲۰۱۷).

== نقش بخش خصوصی

سرمایه‌گذاران تفکر چرخشی را از طریق راه‌های متعدد در بازارهای اوراق بهادار شهری و ساختارهای نسبتاً جدید از جمله سرمایه‌گذاری‌های زیست‌محیطی، اجتماعی و دولتی (ESG) و سرمایه‌گذاری تأثیرگذار تسریع می‌کنند. با این رویه نه تنها تولید گازهای گلخانه‌ای را به حداقل می‌رسانند و کارایی منابع را بهبود می‌بخشند، بلکه فرایند طراحی را نیز برای ترویج چرخه‌های طولانی زندگی، به اشتراک‌گذاری، استفاده مجدد و نرخ بالای بازیافت مواد ترمیم می‌کنند. عواملی که بیشتر در این زمینه برجسته هستند، عبارت‌اند از: سرمایه چرخشی (CircularityCapital) (یک شرکت سرمایه‌گذاری خصوصی مستقر در انگلستان با هیئت‌مدیره بازیافت لندن به عنوان یکی از سرمایه‌گذاران آن)، PGGM (ارائه‌دهنده خدمات مندوق بازنشستگی خصوصی در هلند)، مندوق حلقه بسته (مندوق سرمایه‌گذاری خصوصی مستقر در نیویورک)، «ING» (یک شرکت خدماتی و بانکی چندملیتی هلندی) و بانک سرمایه‌گذاری اروپا (مؤسسه وام بلندمدت غیرانتفاعی اتحادیه اروپا).

📌 مطالعه موردی: راهنمای طراحی چرخشی

شرکت مشاوره‌ای «DEO» و بنیاد «آلن مک آرتور» (Ellen Mach Arthur) راهنمای طرح چرخشی را ایجاد کرده‌اند که به مشاغل کمک می‌کند از ایده‌پردازی به سمت طراحی عملی اقتصاد چرخشی گام بردارند. این طرح با مخاطب قراردادن «مبتکران، کارآفرینان و ایجادکنندگان تغییر شرکتی» که سعی در بهتر فهمیدن و اجرا کردن ابداعات چرخشی در عملیات روزانه دارند و نواحی را برای احیای بیشتر خدمات و محصولاتشان مشخص می‌کنند، ۲۴ مرحله را در چهار مقوله درک مخالف، ساخت و انتشار در قالب مصاحبه، کاربرد مطالعات موردی و وصل شدن به ابزار فنی ارائه می‌دهد (موریس، ۲۰۱۸).

تولیدکنندگان باید مشتریان خود را با اطلاعاتی که به آن‌ها امکان می‌دهد محصولات یا گزینه‌های بازیافتشان را ترمیم کنند، آگاه کنند. آن‌ها از طریق همکاری با دیگر متصدیان (مانند مقامات شهری) می‌توانند برنامه‌هایی برای بازیابی محصولاتشان تهیه کنند. این برنامه‌ها انگیزه بیشتری برای طراحی محصولات فراموش‌نی می‌کند که می‌توانند آن‌ها استفاده مجدد کرده

سرمایه‌گذاران تفکر

چرخشی را از طریق

راه‌های متعدد در

بازارهای اوراق بهادار

شهری و ساختارهای

نسبتاً جدید از جمله

سرمایه‌گذاری‌های

زیست‌محیطی، اجتماعی

و دولتی (ESG) و

سرمایه‌گذاری تأثیرگذار

تسریع می‌کنند

یا به راحتی بازیافت شوند. مدل‌ها شامل سیستم‌های بازپرداخت واریز (DRS) هستند که در هنگام پس دادن ظرف (به عنوان مثال، بطری‌های پلاستیکی/شیشه‌ای، قوطی‌های آلومینیومی) هزینه خرید محصولات انتخابی بازپرداخت می‌شود؛ همچنین بخش خصوصی می‌تواند برای تسهیل تفکیک زباله با دولت محلی همکاری کند. در واقع همکاری برای بهینه‌سازی سیستم بسیار مهم است: در داخل سازمان (از طریق توسعه محصول پایدار و بک‌ا‌پ‌ا‌رچ)، بین سازمان‌ها (برای دستیابی به همزیستی صنعتی)، بین سازمان‌ها و مراکز دولتی در همه سطوح (همکاری بخش دولتی و خصوصی در زمینه بازیافت زباله) و بین سازمان‌ها و کاربران نهایی (بازگرداندن کالاهای استفاده‌شده به زنجیره ارزش).

تولیدکنندگان باید

مشتریان خود را

با اطلاعاتی که به

آن‌ها امکان می‌دهد.

محصولات یا گزینه‌های

بازیافتشان را ترمیم

کنند، آگاه کنند.

آن‌ها از طریق همکاری

با دیگرمتصدیان

(مانند مقامات

شهری) می‌توانند

برنامه‌هایی برای

بازیابی محصولاتشان

تهیه کنند

● مطالعه موردی: Re Circ سنگاپور و مرکز تعالی بازیابی منابع برای اقتصاد چرخشی

سنگاپور و هلند برای تبادل اطلاعات همکاری می‌کنند و راهکارهای جدید را در زمینه‌هایی مانند استفاده از خاکستر زیرین و خاکستر در مصالح ساختمانی، بازیابی منابع از مکان‌های کثیف و لجنی و دورریزهای مواد غذایی و زباله‌های الکتریکی کشف می‌کنند. «Re Circ» سنگاپور (کنسرسیومی برای تحقیق درباره راه‌حل‌های چرخشی مواد بازیافتی) برای تشکیل ائتلافی از مشاغل، دولت، جامعه مدنی و مؤسسات دانشی به منظور تسهیل همکاری‌ها و مشارکت شهروندان و اجرای سیاست، تحقیق و توسعه، یک مرکز عالی بازیابی منابع برای اقتصاد چرخشی ایجاد می‌کند. مفاهیم منتخب در آزمایشگاه‌های زنده در هر دو کشور، تحقیق و آزمایش می‌شوند و شرکت‌های درگیر، مفاهیم اثبات‌شده را به بازار عرضه می‌کنند (سیگرز، ۲۰۱۷) و (ون باکستل و نیستاد، ۲۰۱۷).

■ نقش دولت محلی

در حالی که تعداد دولت‌های علاقه‌مند به اقتصاد چرخشی روبه‌رشد است، بیشتر آن‌ها هنوز فوریتی در اجرای آن ندارند. شهرها باید سازکارهایی را برای نظارت بر استفاده از منابع و کارایی عملکرد ایجاد کنند و از آن‌ها در جهت تعیین اهداف براساس راهنمای تهیه‌شده و مبنی بر شواهدی که به پرسش‌ها پاسخ دهند، استفاده کنند؛ به عنوان مثال، ساخت و سازهای شناسایی‌شده آمستردام و زباله‌های آلی که دارای بیشترین پتانسیل برای ارزش‌افزوده و اشتغال‌زایی هستند. با شناسایی فرصت‌های استفاده مجدد از مواد بازیافتی، تولید Co₂ به میزان ۵۰ هزار تن در سال کاهش می‌دهد (Choho، ۲۰۱۷).

● مطالعه موردی: نقشه مسیر اقتصاد چرخشی - لندن

هیئت‌مدیره بازیافت و زباله لندن (LWARB) در ۲۰۱۷ نقشه‌ای را برای سرعت‌بخشیدن به اقتصاد چرخشی (در هریک از پنج نواحی تمرکز، محیط ساخته‌شده، مواد غذایی، منسوجات، برق و پلاستیک) در لندن منتشر کرد. این هیئت‌مدیره فرصت‌ها، چالش‌ها، ابداع‌های به‌روز و اقدامات عملی را شرح می‌دهد و تخمین می‌زند حرکت به سمت اقتصاد چرخشی در این نواحی تا ۲۰۳۰ حداقل هفت میلیارد پوند سود سالانه و دوازده هزار شغل جدید ایجاد می‌کند. «LWARB» در حال حاضر معیارها و شاخص‌های اقتصاد چرخشی را برای شهر فراهم می‌کند تا با جمع‌آوری اطلاعات اولیه، تعیین هدف را برای آینده امکان‌پذیر سازد. «LWARB» همچنین در حال اجرای برنامه سه‌ساله «لندن پیشرفته»، با عنوان طرح حمایت از تجارت اقتصاد چرخشی

است. این پروژه برای حمایت از اقتصاد چرخشی موجود، افزایش مقیاس شرکت‌های متوسط و انتقال شرکت‌های سنتی‌تر، پیشنهادهایی را ارائه می‌دهد تا براساس آن‌ها مدلی چرخشی را دنبال کنند.

مرجع: مشارکت لندن برای مطالعه مجمع جهانی اقتصاد

مقامات شهری که به دنبال جداکردن رشد اقتصادی از منابع طبیعی و تأثیرهای زیست‌محیطی هستند، می‌توانند استراتژی‌های مطلق یا نسبی را دنبال کنند. جداسازی مطلق، بیشتر مناسب کشورهای توسعه‌یافته است و بر پیشگیری از تولید زباله، بازیافت منابع با ارزش، مصرف چرخشی مواد و تنظیم هنجارهای اجتماعی تمرکز دارد.

جداسازی نسبی که بیشتر برای کشورهای در حال توسعه مناسب است، بر بهبود بهره‌وری منابع تمرکز می‌کند؛ درحالی‌که مصرف خالص همچنان تا زمانی که کیفیت زندگی اجتماعی قابل قبولی حاصل شود، به رشد خود ادامه خواهد داد. هر استراتژی نیاز به ترکیبی از بهبود بهره‌وری منابع، افزایش استفاده از انرژی پاک و استفاده مجدد از ضایعات دارد (IRP، ۲۰۱۷).

== ایجاد محیط اقتصاد چرخشی

شهرها می‌توانند ابتکارهای چرخشی را با رهبری‌کردن و مقیاس‌بندی مدل‌های جدید در فعالیت‌های خود تسهیل کنند. برای تلفیق، می‌توانند ابزارهای موجود (مانند بازار اوراق بهادار شهری و بورس اوراق بهادار) را پیگیری کنند. «گلدمن ساکس» در ۲۰۱۴، ۳۵۰ میلیون دلار اوراق قرضه سبز برای اداره آب و فاضلاب واشنگتن دی سی به منظور کمک به تأمین زیرساخت‌های جدید، ارائه کرد. سررسید ۱۰۰ ساله این اوراق با طول عمر دارایی‌ها مطابقت دارد (Burckart و Butterworth، ۲۰۱۷).

درحالی‌که در حال حاضر هیچ‌گونه اوراق قرضه سبز اختصاصی به اقتصاد دایره‌ای وجود ندارد، دولت‌های شهری می‌توانند برای ایجاد چنین بازاری تلاش کنند و برای شهرها از طریق پارانه یا معافیت‌های مالیاتی، مشوق‌هایی را برای اتخاذ شیوه‌های چرخشی فراهم کنند. آن‌ها باید پارانه‌هایی را که باعث ترغیب استفاده از منابع یا مصرف انرژی تجدیدناپذیر می‌شوند، حذف کنند و تعرفه‌های شرکت‌های خارجی در مکانیزم‌های قیمت‌گذاری را در نظر بگیرند.

کورمونا (ایتالیا) در حال آزمایش تعرفه زباله‌ای است که بازیافت‌پذیر نیست: به ساکنان، کیسه‌های زباله ۶۰ لیتری نارنجی داده می‌شود. با هر کیسه اضافی که استفاده می‌کنند، هزینه جمع‌آوری زباله آن‌ها افزایش پیدا می‌کند (D'Antonio، ۲۰۱۷). کورمونا همچنین در حال هماهنگی «Urban WINS» (یک پروژه بزرگ اروپایی درباره استراتژی‌های دفع زباله) است. این پروژه سه‌ساله که در ۲۰۱۶ راه‌اندازی شده برای برجسته‌کردن ابداع‌ها، در حال تحلیل استراتژی‌ها در ۲۴ شهر اروپایی است.

این پروژه همراه با شرکایی از جمله دانشگاه‌ها، شرکت‌ها و سازمان‌های مردم‌نهاد درباره این موضوع مطالعه می‌کند که چگونه گردش مواد در شهرها به درک بهتر آنچه تولید، مصرف و دورریخته می‌شود، کمک می‌کند تا از برنامه‌های استراتژیک جامع‌تر برای جلوگیری و مدیریت ضایعات استفاده کنند.

دولت‌های شهری

می‌توانند برای ایجاد

چنین بازاری تلاش کنند

و برای شهرها از طریق

پارانه یا معافیت‌های

مالیاتی، مشوق‌هایی

را برای اتخاذ شیوه‌های

چرخشی فراهم کنند



📌 مطالعه موردی: بهبود استفاده از حمل و نقل انبوه با مرتب‌کردن زباله‌ها

ساکنان کوریتیا (برزیل) با بزرگ‌شدن شهر از انباشت مواد بازیافتی در کوچه‌های باریک که کامیون‌ها قادر به تردد نیستند، خودداری می‌کنند. طبق برنامه تدوین‌شده، به کودکان آموزش داده می‌شود که چگونه مواد بازیافتی را جدا کنند. بچه‌ها نیز به نوبه خود به خانواده‌هایشان آموزش می‌دهند. در ازای دریافت مواد بازیافتی از مردم مبلغی به آن‌ها پرداخت می‌شود. این مقدار دستمزد ممکن است به صورت مواد غذایی یا بلیت ورودی اتوبوس باشد تا به این صورت استفاده از سیستم حمل و نقل عمومی افزایش پیدا کند. امروزه ۸۵ درصد شهروندان کوریتیا از اتوبوس استفاده و ۹۰ درصد آن‌ها نیز در برنامه بازیافت شرکت می‌کنند. این شهر ۷۰ درصد زباله‌های خود را بازیافت می‌کند که یکی از بالاترین نرخ‌های بازیافت در جهان محسوب می‌شود. شهرها باید اقتصاد چرخشی را در برنامه‌ریزی شهری خود در نظر بگیرند. در یک مدل شبیه‌سازی شده از مصرف انرژی در بخش‌های مسکونی، تجاری و صنعتی ۶۳۷ شهر چین؛ برنامه‌ریزی شهری با راندمان منابع استراتژی‌های همزیستی صنعتی شهری (مانند استفاده مجدد از زباله‌های گرمایی صنعتی در سیستم‌های انرژی منطقه شهری) برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای از ۱۵ تا ۳۶ درصد نشان داده شده است (IRP، ۲۰۱۷).

== تنظیم مقیاس اقتصاد چرخشی

شهرها به عنوان تنظیم‌کننده نقش مهمی دارند. برای اینکه هنگام تنظیم سیاست‌ها و مقررات صدای مردم شنیده شود، باید شهروندان و بخش خصوصی در این قضیه شرکت کنند. شهروندان نباید مسئولیت بخش خصوصی را به دوش بکشند؛ بلکه باید باعث حرکت سریع مواد شده و مطمئن شوند که مکانیزم‌های به کاررفته برای آزمایش، تعمیر و نگهداری کالاها در طول چرخه زندگی محصولات مناسب است.

در ونکوور طبق آیین‌نامه تخریب سبز (Green Demolition) به صاحبان خانه‌هایی که قبل از ۱۹۴۰ ساخته شده‌اند، گفته شده که به جای تخریب با حداقل ۷۵ درصد از مواد بازیافت شده، منازل خود را بازسازی کنند. شهرها می‌توانند برای ترغیب تولیدکنندگان به نوآوری، دامنه مسئولیت تولیدکنندگان (EPR) را افزایش دهند. این اقدامات شامل تعریف معیارها برای نوع و میزان مواد استفاده شده در تولید یا بسته‌بندی محصولات، معیارهایی برای کاهش ضایعات و آلودگی یا سیستم‌های افشای اطلاعات است. همان‌گونه که پیش از این اشاره شد، تدارکات از نظر استراتژیکی شیوه‌های اقتصاد چرخشی را ارتقا می‌دهد. در هلند، «اوترخت» متعهد شده است نقش خود در استفاده از منابع اقتصاد چرخشی را از ۴ درصد مخارج سالیانه به ۱۰ درصد تا ۲۰۲۰ افزایش دهد؛ به عنوان مثال، این شهر پیمانکاران را برای ارائه راه‌حل‌های چرخشی به منظور توسعه مسیر چرخه به چالش کشید؛ راه‌حل برنده آن چنین بود که ۱۰۰ درصد آسفالت مصرفی قبلی را بازیافت، و از آن برای لایه زیرین جاده استفاده کرد (Choho، ۲۰۱۷).

📌 مطالعه موردی: مقیاس‌گذاری اقتصاد چرخشی در چین

قانون ارتقای اقتصاد چرخشی چین در ۲۰۰۹، دولت مرکزی و مقامات محلی را ملزم به گنجانیدن شیوه‌های اقتصاد چرخشی در برنامه‌های توسعه اقتصادی خرید کرد. در ۲۰۱۷، ارزیابی نشان داد که میزان بهره‌وری منابع بین ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ بیش از ۲۰ درصد افزایش داشته و ۱۰ پروژه

شهرها می‌توانند برای

ترغیب تولیدکنندگان

به نوآوری؛

دامنه مسئولیت

تولیدکنندگان (EPR)

را افزایش دهند.

این اقدامات شامل

تعریف معیارها برای

نوع و میزان مواد

استفاده شده در

تولید یا بسته‌بندی

محصولات، معیارهایی

برای کاهش ضایعات و

آلودگی یا سیستم‌های

افشای اطلاعات است

آزمایش مهم با موفقیت به پایان رسیده است. در مه ۲۰۱۷، دولت چین برنامه عملیات راهنمایی را برای اقتصاد چرخشی (۲۰۱۶ تا ۲۰۲۰) صادر کرد که شامل اقدامات جدید برای ارتقای توسعه چرخشی بود (IRP، ۲۰۱۷).

== مدیریت انتقال از طریق همکاری

جریان مواد در اقتصاد چرخشی را می‌توان پیچیده در نظر گرفت. برای تحقق این موضوع در بخش‌های متفاوت باید همکاری‌هایی صورت گیرد تا در صورت لزوم از آن‌ها استفاده شود. شهرها نقش مهمی در پیشبرد همکاری و تشویق به عمل دارند؛ به‌عنوان مثال، تعهدنامه «پیتربرو» (انگلستان) سازمان‌هایی را برای ایجاد طرح‌های آزمایشی که در کسب‌وکار شهری پایدارتر هستند، دور هم جمع می‌کند (Environment Capital، ۲۰۱۷).

🌱 مطالعه موردی: بستر نوآوری برای اقتصاد چرخشی - پاریس

آژانس توسعه اقتصادی و نوآوری پاریس با تمرکز بر شرکت‌های جدید، راه‌حل‌های ابداعی آزمایشی بنا و ساماندهی رویدادهایی برای کمک به شبکه‌های نو با شرکای شرکت‌های بزرگ، اکوسیستم نوآوری شهر را تقویت می‌کند. این پلتفرم در ۲۰۱۷ نوآوری اختصاصی را برای اقتصاد چرخشی ایجاد کرد که هدف آن، تشویق همکاری‌ها در زمینه‌های تولید پایدار، زیست‌محیطی، بوم‌شناسی منطقه‌ای، اقتصاد کارکردی، مصرف مسئولانه، گسترش عمر کالاها و مدیریت پسماند است (وبسایت Paris & Co).

🌱 مطالعه موردی: شبکه راه‌حل‌های نوآوری منابع (RISN) - شهر ققنوس

شبکه نوآوری و راه‌حل‌های منابع (RISN) در ۲۰۱۴ از سوی شهر ققنوس و دانشگاه ایالتی آریزونا راه‌اندازی شد و به این ترتیب با ارائه دانش و ابزار و ایجاد ظرفیت ذی‌نفعان برای استفاده از بهترین روش‌ها، همکاری‌های زمینه‌ای را راحت‌تر کرد؛ به‌عنوان مثال، این برنامه برای ارزیابی زنده ماندن سیستم مدیریت مواد معدنی در سراسر منطقه و همکاری بین بخشی در ابتکارات اقتصاد چرخشی در شهرداری کار کرده است. در ۲۰۱۷ انکوباتور RISN ارائه خدمات، توسعه و شتاب‌دهی به مشاغل مربوط به راه‌حل‌های فناوری اولیه را با تمرکز بر انتقال ضایعات و پیشرفت در فناوری یا استفاده از ضایعات به‌عنوان ماده اولیه برای محصولات جدید یا انرژی آغاز کرد.

مرجع: سهم شهر ققنوس در مطالعه مجمع جهانی اقتصاد

همکاری بین‌شهری برای توسعه مشارکت‌های مبتنی بر زنجیره ارزش و به اشتراک‌گذاری راه‌حل‌های ابتکاری بسیار حائز اهمیت است؛ به‌عنوان مثال، «FORCE»، پروژه‌ای که توسط کمیسیون اروپا حمایت می‌شود، چهار شهر (کنهاگ، هامبورگ، لیسبون و ژنو) را در چهار ماده مشارکت می‌دهد: ضایعات پلاستیکی، فلزات استراتژیک از تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی، مواد غذایی اضافی و پسماندهای زیستی و ضایعات چوب (FORCE، ۲۰۱۷).

== نقش جامعه مدنی

چندین نهاد جامعه مدنی، افراد، جوامع بخش خصوصی و دولت‌ها را در زمینه گذار به یک

چندین مؤسسه
جامعه مدنی برای
انتقال به یک اقتصاد
چرخشی، همکاری با
افراد، جوامع، بخش
خصوصی و دولت‌ها
برای تسهیل همکاری،
پشتیبانی و راه‌حل‌های
نوآورانه و ارائه
تومیه‌هایی درباره
سیاست‌ها و مقررات،
آموزش می‌دهند و از
آن‌ها حمایت می‌کنند



اقتصاد چرخشی آموزش می‌دهند و از آن‌ها حمایت می‌کنند تا با همکاری، پشتیبانی و ارائه راه‌حل‌های نوآورانه، توصیه‌هایی درباره سیاست‌ها و مقررات جدید شهری ارائه دهند. سازمان‌های غیردولتی، سازمان‌های بین‌المللی، اتاق‌های فکر، موسسات غیرانتفاعی، شرکت‌های اجتماعی و دانشگاه‌ها همگی در ایجاد امکان انتقال نقش دارند.

📌 مطالعه موردی: بنیاد آلن مک آرتور

بنیاد «آلن مک آرتور» در ۲۰۱۰ با هدف تسریع انتقال به یک اقتصاد چرخشی تأسیس شد. این موسسه خیریه از زمان تأسیس، به‌عنوان یک رهبر فکری جهانی ظهور کرده و اقتصاد چرخشی را در دستور کار تصمیم‌گیرندگان عرصه تجارت، دولت و دانشگاه قرار داده است. فعالیت این بنیاد بر پنج حوزه پیوسته متمرکز است: آموزش (الهام‌بخشیدن به دانشجویان برای تجدیدنظر در آینده از طریق چهارچوب اقتصاد چرخشی)؛ تجارت و دولت (کاتالیزور نوآوری مدور و ایجاد شرایط برای رسیدن به مقیاس)؛ بینش و تحلیل (ارائه شواهد محکم درباره سود و پیامدهای انتقال)؛ ابتکارهای سیستمیک (تبدیل جریان‌های اصلی مواد به مقیاس اقتصاد چرخشی در سطح جهانی) و ارتباطات (درگیرکردن مخاطبان جهانی در اطراف اقتصاد چرخشی). این بنیاد هم‌اکنون در حال انجام تحقیقات عمیق درباره اقتصاد چرخشی در شهرهاست.

مرجع: بنیاد آلن مک آرتور برای مطالعه مجمع جهانی اقتصاد

📌 مطالعه موردی: اقتصاد چرخشی

موسسه «بررسی اقتصاد چرخشی» به‌عنوان سازمانی غیرانتفاعی که در ۲۰۱۱ شروع به کار کرد، رویکرد اسکن چرخشی شهر را برای ارزیابی فرصت‌های پروژه‌های چرخشی در یک شهر توسعه داد. اقتصاد چرخشی با ارزیابی قدرت اقتصادی و اراده سیاسی در بخش‌های مختلف و تجزیه و تحلیل منابع شهری، مواد انرژی و نیروی کار شروع می‌شود؛ سپس استراتژی‌ها را تشریح و دستورکار عملیاتی را برای کوتاه‌مدت و بلندمدت پیشنهاد می‌کند. این رویکرد تاکنون در گلاسکو، آمستردام، بروکسل و بیلانو اعمال شده است.

مرجع: بر اساس اطلاعات ارائه‌شده به وسیله اقتصاد چرخشی

نتیجه‌گیری

شهرها باید انتقال منظم از الگوی چرخشی را در اولویت قرار دهند و مواد را تا حد امکان برای استفاده نگه دارند و ارزش اقتصادی خود را بیشتر کنند. همان‌طور که این گزارش نشان می‌دهد، نوآوری‌ها در شهرهای سراسر جهان در بخش‌هایی نظیر محیط‌زیست، انرژی، مراقبت‌های بهداشتی و مدیریت پسماند ایجاد شده است.

این انتقال بدون مشارکت دیگران و فقط با یک نفر انجام نمی‌شود؛ بلکه به تلاش‌های مشترک در سراسر زنجیره ارزش (افراد، بخش خصوصی، سطوح مختلف دولت و جامعه مدنی) نیاز دارد. شرکت‌ها باید محصولات را با توجه به طرح چرخشی، طراحی و مؤلفه‌هایی را ایجاد کنند تا بتوانند حلقه‌ها را در تولید ببندند. افراد در ایجاد تقاضا نقش اساسی دارند. بخش عمومی باید نقش خود را در فراهم‌کردن زیرساخت‌های لازم و سیاست‌های تنظیم و قوانینی که بدون تحمیل هزینه منجر به اختراع می‌شود، ایفا کند.

دولت‌های شهری از موقعیت خوبی برای پیشگام‌شدن برخوردارند. با توجه به اینکه بیشتر آن‌ها در درجه اول، مسئولیت مدیریت پسماند در سطح محلی را برعهده دارند، فرصت ویژه‌ای برای نقشه‌برداری از منابع و همکاری با مشاغل و ساکنان و بستن حلقه‌های مواد مغذی (اعم از صنعتی و بیولوژیکی) از طریق همزیستی شهری و صنعتی یا برنامه‌های تبادل دانش و اطلاعات دارند. با تلاش برای تسریع گذار به اقتصاد چرخشی، شهرها ضمن افزایش سبک‌پایداری، تأثیرات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی روش‌های فعلی را که در آن منابع به شیوه‌ای خطی استخراج، مصرف و دفع می‌شوند، به حداقل می‌رسانند.

- == Baldé, C., Forti V., G., Kuehr, R. & Stegmann, P., 2017. The Global E-waste Monitor – 2017, Bonn/Geneva/Vienna: United Nations University (UNU), International Telecommunication Union (ITU) & International Solid Waste Association (ISWA).
- == Barrie, J., 2017a. Circular Cities: Building an Urban Future. [Online] Available at: <https://progrss.com/sustainability/20170302/circularcities-building-urban-future/>
- == Barrie, J., 2017b. Energy Systems: How will Circular Cities Power Themselves?. [Online] Available at: <https://progrss.com/movement/20170323/mobilitycircular-cities/>
- == Barrie, J., 2017c. Quenching Urban Thirst With Circular Water Systems. [Online] Available at: <https://progrss.com/sustainability/20170316/circularurban-water-systems/>
- == Barrie, J., 2017d. The Recipe for Urban Circular Food Systems.[Online] Available at: <https://progrss.com/sustainability/20170309/urbancircular-food-systems/>
- == Biswas, A. K. & Hartley, K., 2017. Tackling the Challenges of Sponge Cities. [Online] Available at: http://www.chinadaily.com.cn/opinion/2017-09/26/content_32491069.htm
- == Burckart, W. & Butterworth, J., 2017. Investing in the New Industrial (R)evolution, s.l.: s.n.
- == C40 and Arup, n.d. Deadline 2020, s.l.: s.n.
- == Chandran, R., 2017. Sturdier, Safer, Cheaper: India urged to build more roads with plastic waste. [Online] Available at: <https://in.reuters.com/article/india-environmentconstruction/sturdier-safer-cheaper-india-urged-to-build-moreroads-with-plastic-waste-idINKBN1CW14B>
- == Choho, A., 2017. How Cities Are Transitioning to a Circular Economy. [Online] Available at: <https://cities-today.com/how-cities-are-transitioningto-a-circular-economy/>
- == CIRAIG, 2015. Circular Economy: A Critical Literature Review of Concepts, s.l.: s.n.
- == Circle Economy and Ecofys, 2016. Implementing Circular Economy Globally Makes Paris Targets Achievable, s.l.: s.n.
- == Circle Economy, TNO and Fabric, 2016. Circular Amsterdam, s.l.:s.n.
- == Circle Economy, 2018a. The Circular Phone, s.l.: s.n.
- == Circle Economy, 2018b. The Circularit Gap Report, s.l.: s.n.
- == Danish, 2017. Architecture in the Circular Economy. [Online] Available at: <https://danish.tm/article/architecture-circulareconomy/>

- D'Antonio, S., 2017. In Cremona, Ideas to Make the 'Circular Economy' Real for Cities. [Online]
Available at: <http://citiscopescope.org/story/2017/cremona-ideas-makecircular-economy-real-cities>
- Ellen MacArthur Foundation, 2015. Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition, s.l.: s.n.
- Ellen MacArthur Foundation, 2017a. The New Plastics Economy: Rethinking the Future of Plastics and Catalyzing Action, s.l.: s.n.
- Ellen MacArthur Foundation, 2017b. Urban Biocycles, s.l.: s.n.
- Ellen MacArthur Foundation, n.d.(a). About. [Online]
Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/about>[Accessed 2017].
- Ellen MacArthur Foundation, n.d.(b). Effective Industrial Sybiosis.[Online]
Available at: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/casestudies/effective-industrial-symbiosis> [Accessed 2018].
- Environment Capital, 2017. Peterborough Signs Circular Commitment. [Online]
Available at: <http://www.environmentcapital.org/March-2017/equity-and-local-economy/peterborough-signs-circularcommitment>
- Europa, 2014. Industrial Symbiosis: Realising the Circular Economy. [Online]
Available at: https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-ecoinnovation/experts-interviews/20140127_industrial-symbiosisrealising-the-circular-economy_en
- Europa, n.d. Buildings. [Online]
Available at: <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energyefficiency/buildings>[Accessed 2018].
- Food and Agricultural Organization, 2017. The State of Food Security and Nutrition in the World. [Online]
Available at: <http://www.fao.org/state-of-food-security-nutrition/en/>
- FORCE, 2017. FORCE Project. [Online]
Available at: <http://www.ce-force.eu/>[Accessed 2017].
- Garfield, L., 2017. China is Building 30 'Sponge Cities' that Aim to Soak up Floodwater and Prevent Disaster. [Online]
Available at: <http://uk.businessinsider.com/china-is-buildingsponge-cities-that-absorb-water-2017-11>
- Guldager Jensen, K. & Sommer, J., 2016. Building a Circular Future. s.l.:Danish Environmental Protection Agency.
- Gulf News, 2017. Watch: Building roads from plastic waste in India. [Online]
Available at: <http://gulfnnews.com/news/asia/india/watch-buildingroads-from-plastic-waste-in-india-1.2122745>
- Hinckley, S., 2018. How France Became a Global Leader in Curbing Food Waste. [Online]

Available at: <https://www.csmonitor.com/Environment/2018/0103/>

How-France-became-a-global-leader-in-curbing-food-waste

■ Humphreys, I., Wang, D. Q., Lombardi, R. & Laybourn, P., 2017.

■ Driving the Low Carbon Transition through Improved Waste Utilisation in Infrastructure Delivery for Wuhan, s.l.: s.n.

■ ICLEI, 2017. Public Procurement for a Circular Economy – Good Practice and Guidance, s.l.: s.n.

■ IGI Global, n.d. What is Supply Chain Cooperation. [Online]

Available at: <https://www.igi-global.com/dictionary/supply-chaincooperation/28764>[Accessed 2018].

■ Global Infrastructure Basel Foundation, 2014, 4th GIB Summit 21–22 May 2014 Report. [Online]

Available at: http://www.gib-foundation.org/content/uploads/2014/11/Summit-Report_ext_Fin_sml.pdf [Accessed 2018].

■ Circular Economy in Cities 25

■ International Resource Panel, 2013. City-Level Decoupling. [Online]

Available at: <http://www.resourcepanel.org/reports/city-leveldecoupling>[Accessed 2018].

■ IRP, 2017. Assessing Global Resource Use: A systems approach to resource efficiency and pollution reduction, s.l.: s.n.

■ IRP, 2018. The Weight of Cities: Resource Requirements of Future Urbanization. Swilling, M., Hajer, M., Baynes, T., Bergesen, J.,

■ Labbé, F., Musango, J.K., Ramaswami, A., Robinson, B., Salat, S., Suh, S., Currie, P., Fang, A., Hanson, A. Kruit, K., Reiner, M., Smit,

■ S., Tabory, S. A Report by the International Resource Panel. United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya.

■ Jones, M., Bendsen, A.-M. L. & Sohn, I. K., 2017. Circular

Procurement: Best Practice Report, s.l.: ICLEI – Local Governments for Sustainability, European Secretariat.

■ Kirchherr, J., Reike, D. & Hekkert, M., 2017. Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation & Recycling.

■ Lendager Group, 2017. Resource Rows. [Online]

Available at: <https://lendager.com/en/architecture/resource-rows/>

■ Lindner, P., Mooij, C. & Rogers, H., 2017. Circular Economy in Cities Around the World, s.l.: s.n.

■ McDonough, W., 2017. Designing the City of Tomorrow. [Online]

Available at: <http://www.mcdonough.com/writings/designing-citytomorrow-2017/>

■ Mineralz, 2017. New Circular Methodology Project Realization in

the GWW Broadly Supported. [Online]

Available at: <http://www.mineralz.com/afval-bestaat-niet/>

afvaljournaal/nieuwe-circulaire-methodeik-projectrealisatie-in-degww- breed-gedragen

■ Morris, A., 2018. Guide to Creating Circular Design Launches at Davos. [Online]

Available at: <https://www.dezeen.com/2018/01/31/guidedesign-circular-economy-launches-davos-ideo-ellen-macarthurfoundation/>

Mousa, D., 2017. Quay Quarter Tower; Humanising And Upcycling

Sydney's Skyline. [Online]

Available at: [https://theurbandevolver.com/articles/quay-quartertower-](https://theurbandevolver.com/articles/quay-quartertower-humanizing-upcycling-sydneys-skyline)

■ humanizing-upcycling-sydneys-skyline

OECD, 2015. Water Withdrawals. [Online]

Available at: <https://data.oecd.org/water/water-withdrawals.htm>

■ Patelkhana, R., 2018. This Indian Techie Can Make Fuel from

Plastic-Waste. [Online]

Available at: [https://www.newsbytesapp.com/timeline/](https://www.newsbytesapp.com/timeline/Science/15478/78033/low-cost-technology-converts-plasticwaste-into-fuel)

Science/15478/78033/low-cost-technology-converts-plasticwaste-into-fuel

■ Pradhan, B., 2018. Here's One City Turning India's Mountain of

Trash Into Cash. [Online]

Available at: [https://www.bloomberg.com/news/](https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-01-01/here-s-one-city-turning-india-s-mountain-oftrash-into-cash)

articles/2018-01-01/here-s-one-city-turning-india-s-mountain-oftrash-into-cash

■ Preston, F. & Lehne, J., 2017. A Wider Circle? Circular Economy in

Developing Countries, s.l.: s.n.

■ Rubicon Global, 2017. Rubicon Forms Recycling Partnership with

TerraCycle. [Online]

Available at: <https://www.rubiconglobal.com/news-article/rubiconrecycling-partnership-terracecycle/>

■ Rutkin, A., 2016. Blockchain-Based Microgrid Gives Power to

Consumers in New York. [Online]

Available at: [https://www.newscientist.com/article/2079334-](https://www.newscientist.com/article/2079334-blockchain-based-microgrid-gives-power-to-consumers-in-newyork/)

blockchain-based-microgrid-gives-power-to-consumers-in-newyork/

■ Seegers, A., 2017. Singapore – Netherlands Collaboration on

Resource Recovery Solutions for Circular Economy. [Online]

Available at: <http://hollandinnovation.sg/singapore-netherlandscollaboration-circular-economy/>

■ techUK, 2015. The Circular Economy: A perspective from the

technology sector, London: s.n.

■ The Hindu, 2018. Let Your Leftover Drugs Cure the Needy through

this Box. [Online]

Available at: <http://www.thehindu.com/news/cities/Coimbatore/>

let-your-leftover-drugs-cure-the-needy-through-this-box/article22350266.ece

== The Japan Times, 2018. China's Waste Import Ban Upends Global Recycling Industry. [Online]

Available at: <https://www.japantimes.co.jp/life/2018/01/24/environment/chinas-waste-import-ban-upends-global-recyclingindustry/#.WnszBojwaM8>

== The World Bank, 2016. The World Bank and the International Water Association to Establish a Partnership to Reduce Water Losses. [Online]

Available at: <http://www.worldbank.org/en/news/pressrelease/2016/09/01/the-world-bank-and-the-international-waterassociation-to-establish-a-partnership-to-reduce-water-losses>

== UN Environment, 2018. UN Environment and Ellen MacArthur Foundation Sign New Agreement. [Online]

Available at: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/press-release/un-environment-and-ellen-macarthur-foundationsign-new-agreement>

== UNEP, 2015. Options for Decoupling Economic Growth from Water Use and Water Pollution. Report of the International Resource Panel Working Group on Sustainable Water Management, s.l.: s.n.

== Van Boxtel, S. & Nijstad, J., 2017. White Paper for an Initiative on Circular Economy Between the Netherlands And Singapore, s.l.:s.n.



شهرداری اصفهان