



انجمن صنفی صنعت شیشه ایران

# بازیافت شیشه اثرات اقتصادی و زیست محیطی آن



INTERNATIONAL YEAR OF

**GLASS**  
**2022**





## مقدمه

سالیانه بیش از ۲۱۰ میلیون تن انواع محصولات شیشه‌ای تولید می‌گردد. با توجه به روند افزایش جمعیت، نیاز به تولید انواع شیشه در حال افزایش است. شیشه ماده‌ای است که در حدود یک میلیون سال برای تجزیه در طبیعت وقت لازم دارد.





شیشه یکی از مواد قابل بازیافت است، بازیافت شیشه موجب صرفه جویی در مصرف منابع و مواد اولیه، صرفه جویی در مصرف انرژی، صرفه جویی در هزینه و فضای لازم برای دفن، کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی از جمله آلودگی هوا، آلودگی آب، آلودگی معدنی، خروج گازهای گلخانه‌ای و همچنین ایجاد اشتغال و آگاهی‌های زیست محیطی می‌شود. منابع اولیه در صنعت شیشه عمدتاً از منابع غیرقابل تجدید و یا منابعی با زمان تجدید طولانی هستند.



## تولید شیشه در جهان

۲۱۰ میلیون تن  
۹۵ میلیون تن  
۱۰۵ میلیون تن  
۱۰ میلیون تن

میزان تولید انواع شیشه  
میزان تولید بطری و جار  
میزان تولید شیشه تخت  
میزان تولید بلور رومیزی

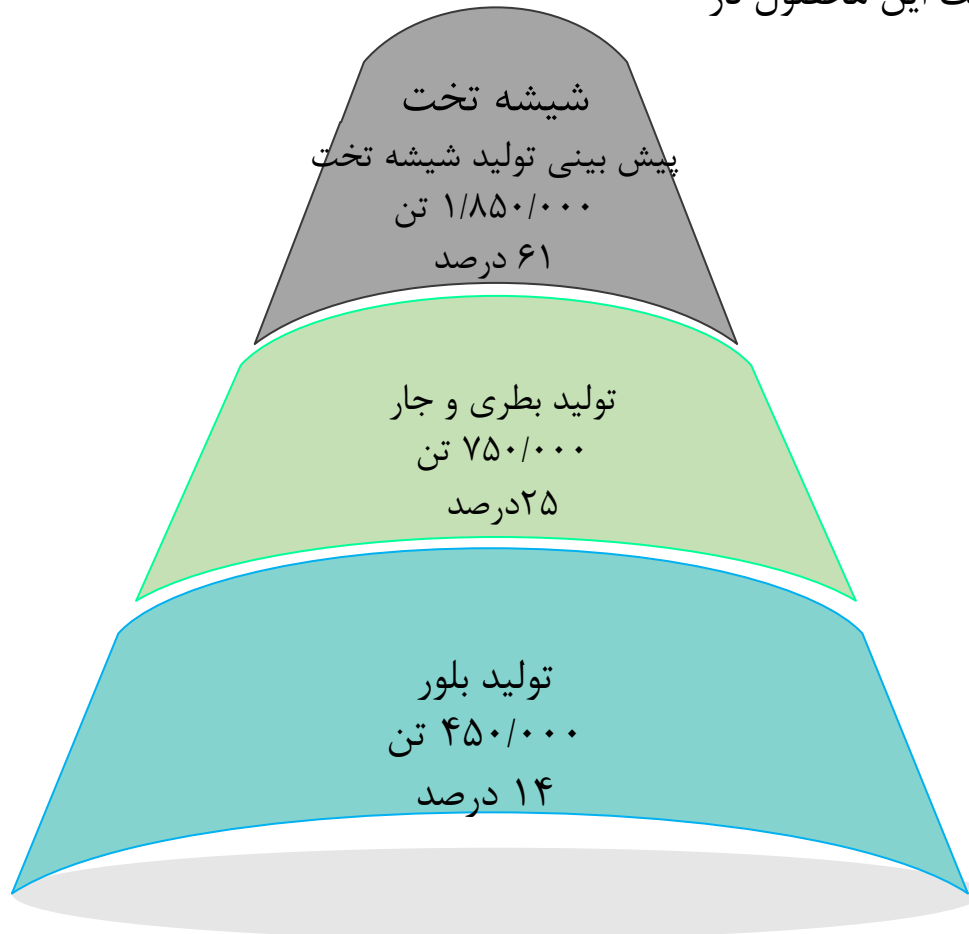


INTERNATIONAL YEAR OF  
**GLASS**  
2022

# میزان تولید انواع شیشه ایران در سال ۱۴۰۱

جمع تولید شیشه در ایران  
۳ میلیون تن

لازم به ذکر است در سال ۱۴۰۰ تولید شیشه‌های بسته‌بندی ۵۵۰ هزار تن بوده است که با توجه به پروژه‌های جدید ظرفیت این محصول در سال جاری ۷۵۰ هزار تن پیش‌بینی شده است.







انجمن صنفی صنعت شیشه ایران

## تولید شیشه در ایران

۳ میلیون تن

۱/۸۵۰ میلیون تن

۰/۷۵۰ میلیون تن

۰/۴ میلیون تن

میزان تولید انواع شیشه

میزان تولید شیشه تخت

میزان تولید بطری و جار

میزان تولید بلور رومیزی

لازم به ذکر است در سال 1400 تولید شیشه‌های بسته‌بندی 550 هزار تن بوده است که با توجه به پروژه‌های جدید ظرفیت این محصول در سال جاری 750 هزار تن پیش‌بینی شده است.



INTERNATIONAL YEAR OF

**GLASS**  
**2022**



هنگام تهیه شیشه دو دسته آلاینده وارد محیطزیست می‌گردند:

دسته اول شامل ذرات گردوغبار است که در مراحل تهیه مواد اولیه، آسیاب کردن و اختلاط آن‌ها حاصل می‌گردد.

دسته دوم بسیار مهم‌تر هستند که شامل آلاینده‌های خاص مرحله پخت از جمله  $SO_x$ ،  $CO_2$  و  $NO_x$  که یا از مواد سوختی و یا از فعل و انفعالات روی مواد اولیه حاصل می‌گردند.

از طرف دیگر، برای تولید شیشه مواد اولیه پس از مخلوط شدن برای ذوب وارد کوره شده و در دمای ۱۵۰۰ درجه سانتی‌گراد ذوب می‌شوند. عملیات ذوب مستلزم مصرف مقادیر زیادی انرژی است که عمدتاً از منابع سوختی فسیلی به‌دست‌آمده و آلودگی‌های زیست‌محیطی فراوانی را به همراه دارد. در این راستا، تقریباً ۷۳٪ از انرژی تولیدشده توسط گاز طبیعی، ۲۴٪ توسط الکتریسیته و ۳٪ آن به‌صورت نفت و سوخت‌های دیگر است.

در مسئله بازیافت ضایعات شیشه دو محور عمده مطرح است که شامل استفاده مجدد از آن‌ها به‌عنوان ماده اولیه در تهیه محصولات شیشه‌ای و استفاده از آن‌ها در صنایع دیگر است.

تحقیقات نشان می‌دهند که به ازای جایگزینی ۱۰٪ از مواد اولیه توسط ضایعات شیشه میزان انرژی لازم برای ذوب ترکیب ۳٪ کاهش می‌یابد. این امر، منجر به کاهش هزینه تولید و کاهش آلاینده‌های ناشی از مواد سوختی و حتی مواد اولیه می‌گردد.



برای تولید سه میلیون تن شیشه در کشور امکان استفاده تا حدود 700 هزار تن پسماند شیشه خرده است. استفاده از این میزان شیشه خرده باعث عدم استخراج و فراوری بیش از 900 هزار تن انواع مواد معدنی است. در حال حاضر بواسطه اینکه در بچ شیشه تخت تا 10 درصد شیشه خرد الزامی است برخی از شرکت‌ها، شیشه را روی خط برای تامین شیشه ضایعاتی می‌شکنند. در تولید بطری امکان استفاده تا بیش از 85 درصد شیشه خرده است. در تولید بلور این میزان بدلیل فنی و کیفی شیشه نهایت تا 10 درصد است.

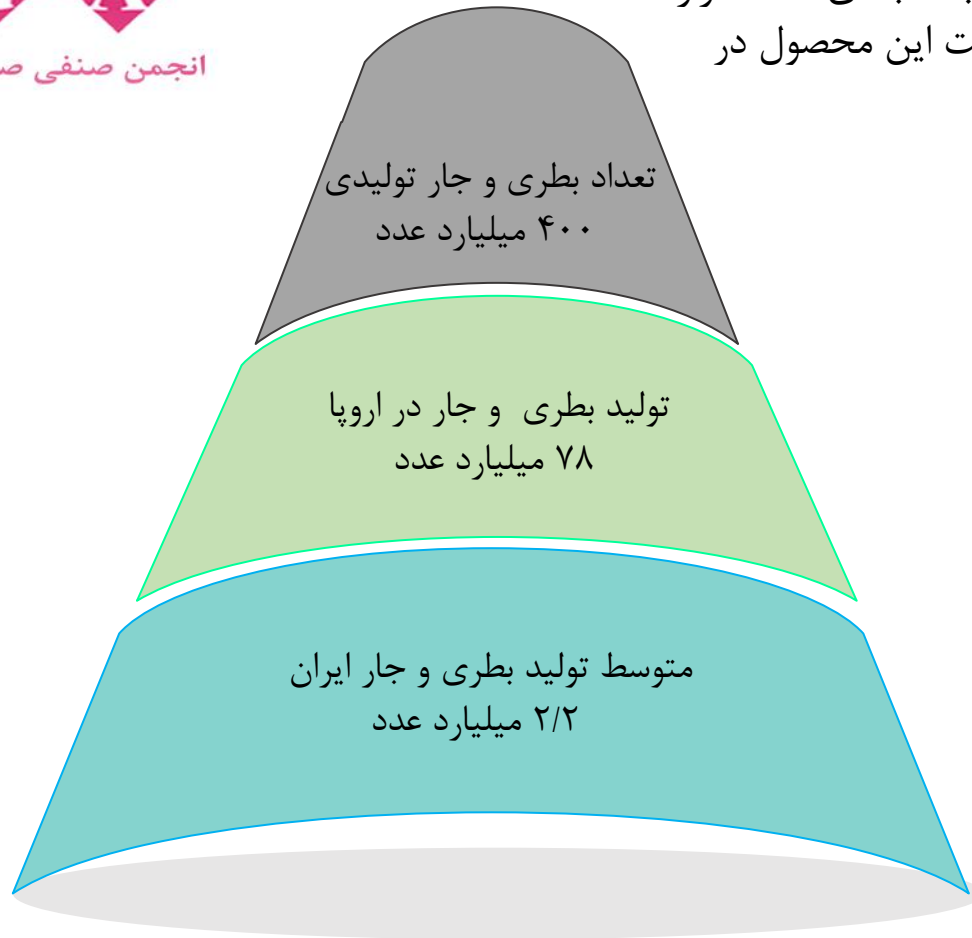




# میزان تولید انواع بطری و جار در جهان



لازم به ذکر است در سال ۱۴۰۰ تولید شیشه‌های بسته‌بندی ۵۵۰ هزار تن بوده است که با توجه به پروژه‌های جدید ظرفیت این محصول در سال جاری ۷۵۰ هزار تن پیش‌بینی شده است.



## میزان تولید شیشه بسته‌بندی در جهان

تعداد بطری تولیدی	۴۰۰ میلیارد عدد
متوسط مصرف سرانه دنیا	۵۰ عدد
تولید بطری و جار در اروپا	۷۸ میلیارد عدد
متوسط مصرف سرانه اروپا	۱۷۳ عدد
متوسط تولید بطری و جار ایران	۲/۲ میلیارد عدد
متوسط مصرف سرانه	۲۵ عدد

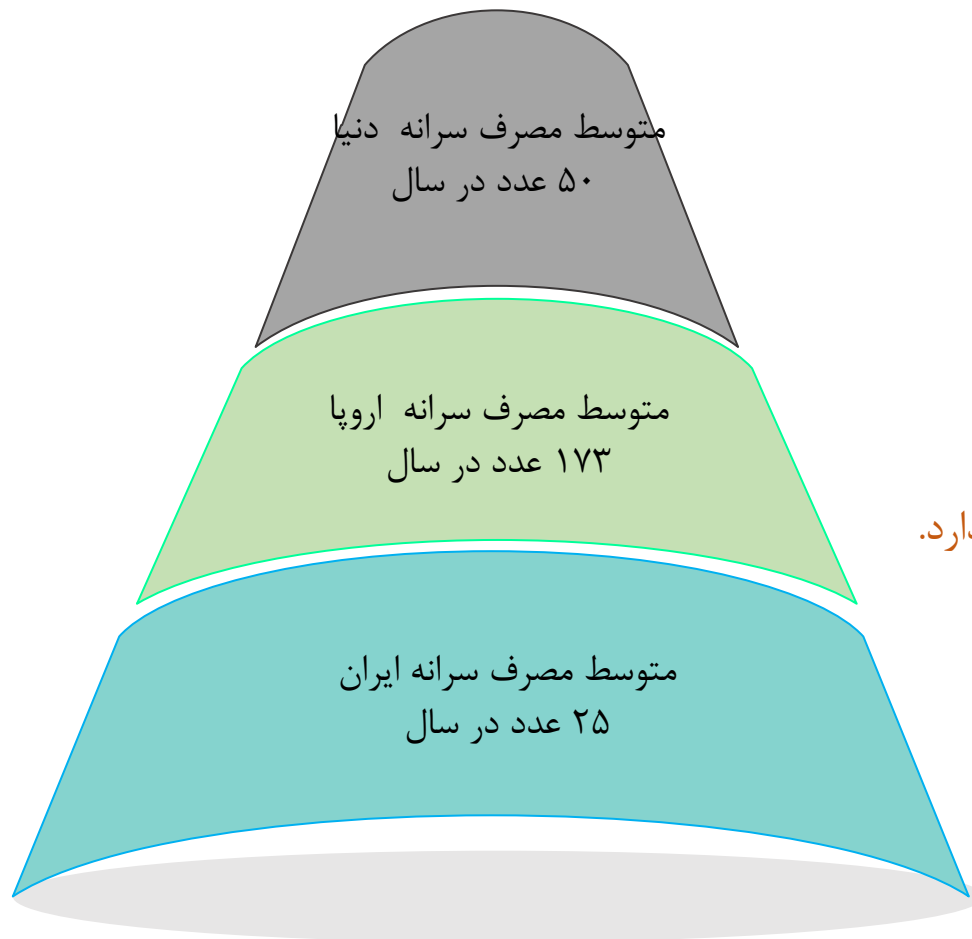
- بیش از ۷۰ درصد بطری مصرفی در جهان به نوشابه الکلی اختصاص دارد.



INTERNATIONAL YEAR OF  
**GLASS**  
2022



# مصرف سرانه انواع بطری و جار در جهان



بیش از ۷۰ درصد بطری مصرفی در جهان به نوشابه الکلی اختصاص دارد.



## فواید افزودن خرده شیشه به مواد اولیه:

کاهش مصرف مواد اولیه خام

کاهش انرژی ذوب

افزایش عمر کوره تا ۳۰ درصد به علت کاهش دمای کوره

کاهش زمان ذوب

افزایش ظرفیت کوره

کاهش بهای تمام شده

کاهش انتشار  $SO_2$  و  $NO_x$  در اثر کاهش مصرف انرژی

کاهش انتشار گاز  $CO_2$  ناشی از تجزیه مواد اولیه و کاهش مصرف انرژی





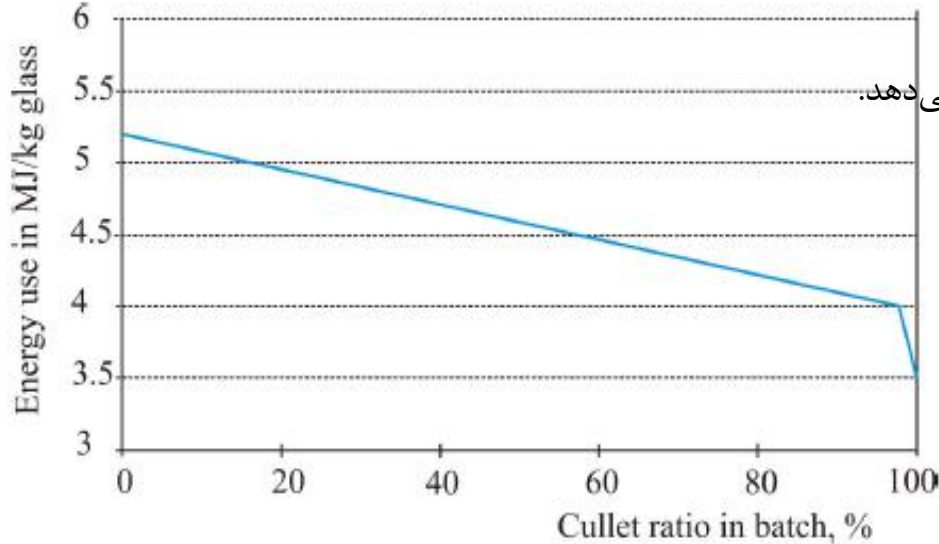


انجمن صنفی صنعت شیشه ایران

## تاثیر خرده شیشه بر مصرف انرژی و انتشار CO<sub>2</sub>

در فرایند ذوب خرده شیشه تقریباً می‌توان گفت تجزیه کربن انجام نمی‌گیرد. با توجه به اینکه خرده شیشه برای ذوب به انرژی کمتری احتیاج دارد و چون دوباره خرده شیشه به انرژی دوباره برای واکنش‌های اندوترمیک نیازی ندارد لذا گاز CO<sub>2</sub> کمتری نیز منتشر می‌کند.

به طور متوسط طبق نمودار زیر ۱۰ درصد افزایش خرده شیشه در مواد اولیه مصرف انرژی را تا



۳ درصد و انتشار CO<sub>2</sub> را تا ۵ درصد کاهش می‌دهد.



INTERNATIONAL YEAR OF  
**GLASS**  
2022

# اقداماتی برای سهولت در جداسازی شیشه:

- ✓ طراحی سطل‌های چند قسمتی به طوری که هر قسمت آن مخصوص یک نوع زباله باشد.
- ✓ قرار دادن سطل‌های مخصوص جمع‌آوری شیشه در مغازه‌ها و مراکز تولید شیشه
- ✓ قراردادن سطل‌های مخصوص جمع‌آوری شیشه‌های نوشابه، شیشه شیر و... در مدارس
- ✓ آموزش چهره به چهره شهروندان به خصوص افراد خانه‌دار در نحوه جمع‌آوری شیشه‌ها
- ✓ استفاده از تبلیغات تلویزیونی برای آموزش به افراد



انجمن صنفی صنعت شیشه ایران



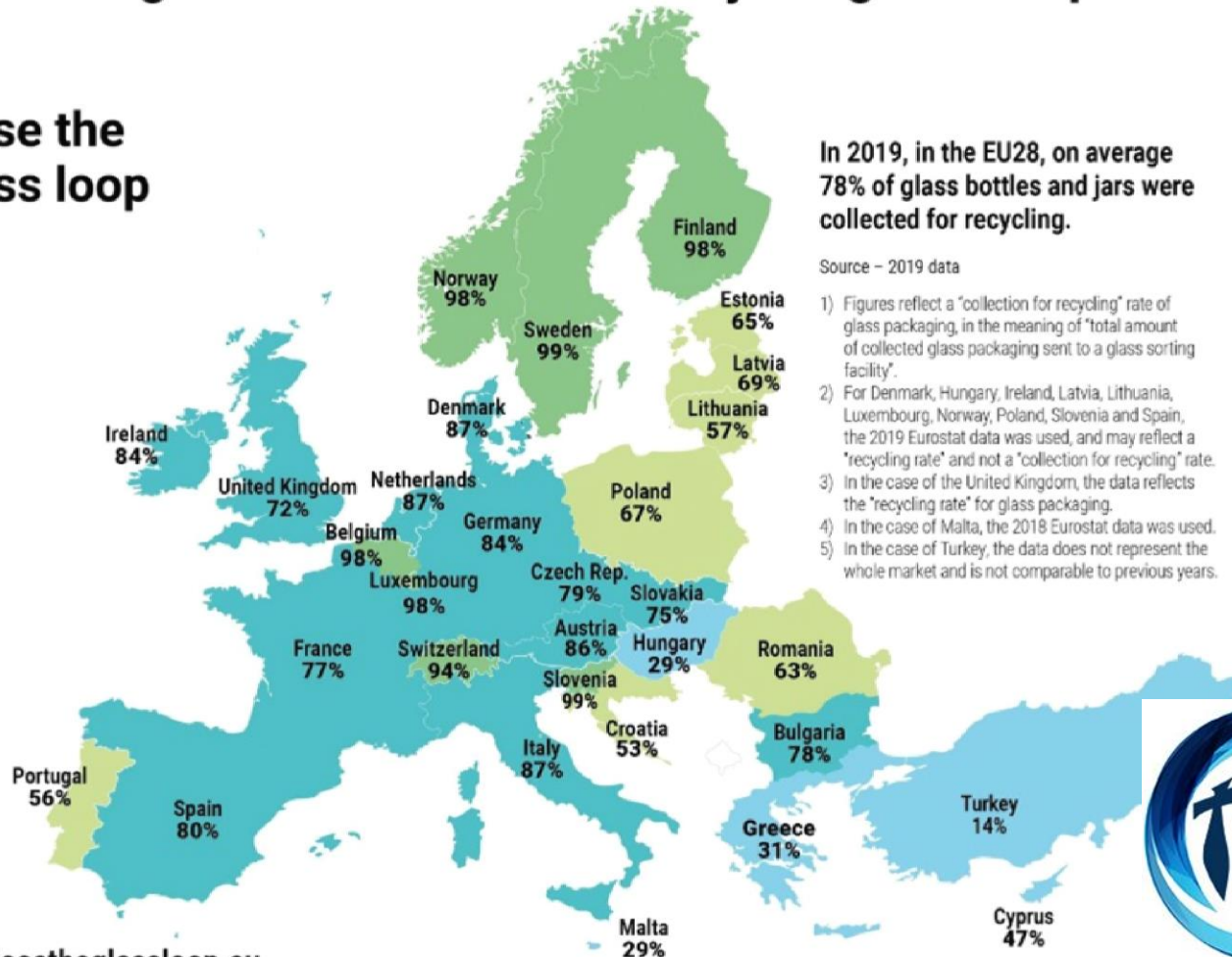


# بازیافت شیشه در اروپا

## Container glass collection for recycling in Europe



close the glass loop



In 2019, in the EU28, on average 78% of glass bottles and jars were collected for recycling.

Source - 2019 data

- 1) Figures reflect a "collection for recycling" rate of glass packaging, in the meaning of "total amount of collected glass packaging sent to a glass sorting facility".
- 2) For Denmark, Hungary, Ireland, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Norway, Poland, Slovenia and Spain, the 2019 Eurostat data was used, and may reflect a "recycling rate" and not a "collection for recycling" rate.
- 3) In the case of the United Kingdom, the data reflects the "recycling rate" for glass packaging.
- 4) In the case of Malta, the 2018 Eurostat data was used.
- 5) In the case of Turkey, the data does not represent the whole market and is not comparable to previous years.

[www.closestheglassloop.eu](http://www.closestheglassloop.eu)



انجمن صنفی صنعت شیشه ایران



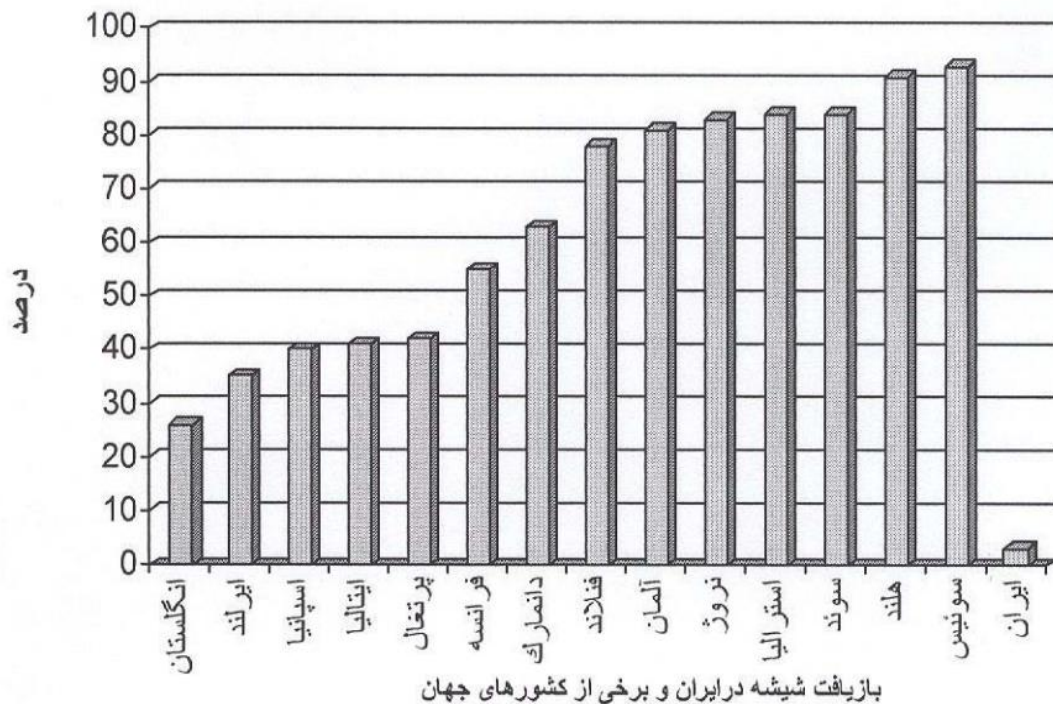
INTERNATIONAL YEAR OF  
**GLASS**  
2022

# بازیافت شیشه در ایران



انجمن صنفی صنعت شیشه ایران

در کشور ما، قانون اجرایی واحدی برای بازیافت وجود ندارد. کمبود بازیافت شیشه موجب هدر رفتن بخش عظیمی از سرمایه‌های ملی شده است. در نتیجه اتخاذ سیاستی تشویقی برای عموم توسط شهرداری‌ها به منظور تفکیک زباله، منجر به بازگشت مجدد بخش عظیمی از شیشه‌های مصرف شده به چرخه تولید خواهد شد. در نمودار زیر مقایسه میزان بازیافت شیشه در ایران و جهان را نشان می‌دهد.







انجمن صنفی صنعت شیشه ایران

# راهکارهای بهینه‌سازی بازیافت شیشه در ایران

- ✓ وضع مقررات در جهت پسماند کمتر در فرایند تولید و مصرف
- ✓ فراهم کردن تسهیلات لازم برای تولید و مصرف کالایی با بازیافت آسان‌تر
- ✓ محدود کردن تولید و واردات محصولاتی که دفع و بازیافت پسماند آن‌ها مشکل است.
- ✓ تخصیص یارانه توسط دولت برای بخش خصوصی جهت ایجاد انگیزه لازم
- ✓ اتخاذ تدابیری در راستای گسترش استفاده از مواد اولیه بازیافتی در تولید
- ✓ سازمان صدا و سیما جمهوری اسلامی ایران به منظور ارتقای سطح آموزش و فرهنگ، اقدام به تفکیک از مبدا، جمع‌آوری و بازیافت پسماندها کرده و با سازمان‌ها و مسئولان مربوط همکاری کنند.



