

بسمه تعالی

دانشگاه صنعتی سهند تبریز
دانشکده مهندسی شیمی

پسماندهای ساختمانی

اسماعیل فاتحی فر

استاد تمام مهندسی شیمی - محیط زیست





فهرست مطالب:

تعریف پسماندهای ساختمانی

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندهای ساختمانی

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی



تعریف پسماند ساختمانی

تعریف پسماند ساختمانی

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای
ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی



بخشی از مواد زائدی که در اثر عملیات های عمرانی، ساخت و ساز یا تخریب و مرمت و بازسازی و یا حفاری و گودبرداری در طی فعالیت های عمرانی بجا می ماند، نخاله های ساختمانی گفته می شود.





طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

تعریف پسماند ویژه

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای
ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی



طبقه بندی پسماند
ساختمانی براساس:

علل تولید

افزایش بی رویه جمعیت شهرها
گسترش ساخت و سازهای عمرانی و ساختمانی
تخریب و مرمت ساختمان ها

اثرات منفی

آلودگی های زیست محیطی
بد منظره شدن فضای شهر (آلودگی های دیداری)

خطرات

مرگ و میر افراد و یا بروز حادثه برای آن ها
تولید گاز سمی سولفید هیدروژن از دفن دیوار خشک
مواد سمی همچون سرب، آزبست و ...



قوانین





ماده ۱ قانون پسماند

جهت تحقق اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران و به منظور حفظ محیط زیست کشور از آثار زیانبار پسماندها و مدیریت بهینه آن ها، کلیه وزارتخانه و سازمان ها و موسسات و نهادهای دولتی و نهادهای عمومی غیردولتی که مشمول قانون بر آن ها مستلزم ذکر نام می باشد و کلیه شرکت ها و موسسات و اشخاص حقیقی و حقوقی، موظفند مقررات و سیاست های مقرر در این قانون را رعایت نمایند.

ماده ۱۶ قانون پسماند

نگهداری، مخلوط کردن، جمع آوری، حمل و نقل، خرید و فروش، دفع، صدور و تخلیه پسماندها در محیط بر طبق مقررات و آیین نامه اجرایی آن خواهد بود. در غیر این صورت اشخاص متخلف به حکم مراجع قضایی به جزای نقدی در بار اول برای پسماندهای عادی از ۵۰۰ هزار ریال تا یکصد میلیون ریال و برای سایر پسماندها از دو میلیون ریال تا یکصد میلیون ریال و در صورت تکرار هر بار به دو برابر مجازات قبلی در این ماده محکوم می شوند.

متخلفان از حکم ماده ۱۳ به جزای نقدی از دو میلیون ریال تا یکصد میلیون ریال و در صورت تکرار به دو برابر حداکثر مجازات و در صورت تکرار مجدد هر بار به دو برابر مجازات بار قبل محکوم می شوند.



ماده ۲۰ قانون پسماند

خودروهای تخلیه کننده پسماند در اماکن غیرمجاز، علاوه بر مجازات های مذکور به یک تا ۱۰ هفته توقیف محکوم خواهند شد.

تبصره

در صورتی که محل تخلیه، معابر عمومی شهری و بین شهری باشد به حداکثر میزان توقیف محکوم می شوند.



مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

تعریف پسماند ویژه

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای
ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی



مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی ناشی از ساماندهی نامناسب خاک و ضایعات ساختمانی

1 تخلیه خاک و نخاله در معابر و گذرگاههای سطح شهر باعث به وجود آمدن مناظری زشت و نازیبا در محیط شهری می گردد بطوریکه چشم هر بیننده ای را می آزارد.

2 تخلیه خاک و نخاله در حاشیه راهها، جاده ها و بزرگراه ها ضمن آلودگی محیط زیست منجر به سد معبر و به دنبال آن به وجود آمدن حوادث احتمالی می گردد که باعث وارد آمدن خسارات جانبی و مالی به شهروندان خواهد شد.

3 خاک و نخاله محل زندگی حیوانات موذی، سگ های ولگرد و حشراتی مانند پشه خاکی می باشد که عامل بیماری سالک است.

4 ایجاد گرد و غبار و سر و صدا بر شرایط فیزیکی و شیمیایی محیط زیست اثرگذار است.




5 موجب تخریب مناطق طبیعی و محیط زیست می شود.





مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی – تخلفات نخاله های ساختمانی

تخلفات نخاله های ساختمانی

- تخلیه ضایعات و نخاله‌های ساختمانی در محل‌های غیر مجاز و سطح شهر. 
- فعالیت خودروهای حمل نخاله و ضایعات ساختمان بدون رعایت مقررات از جمله حمل و نقل غیر اصولی نخاله و مصالح بدون نصب روکش. 
- فعالیت غیرمجاز گاری‌ها و خودروهای جمع‌آوری بازیافت. 



بازیافت و اهمیت آن در پسماند ساختمانی

تعریف پسماند ویژه

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای
ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

سهام صنایع در تولید مواد زائد سمی

نگهداری، جمع آوری و دفن





بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – اهمیت بازیافت

امروزه با پیشرفت علوم، تکنولوژی تولید و مدیریت مواد زائد جامد نیز بسیار دگرگون شده است. عدم استفاده مجدد از نخاله های ساختمانی نه تنها دور ریختن منابع قابل استهسال است، بلکه هدر دادن سرمایه های ملی محسوب می شود.

مدیریت ضایعات علائم هشدار دهنده ای را فعال کرده و خطاری نیز به صنایع می دهد. استفاده مجدد، بازیافت و کاهش ضایعات به عنوان تنها روشی برای بازیافت ضایعات ایجاد شده می باشد. به هر حال این موارد اجرایی دارای فضای بیشتری برای پیشرفت می باشد.





بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – مزایای بازیافت

مزایای بازیافت

- کاهش تقاضا نسبت به منابع جدید
- کم شدن هزینه های حمل و نقل و تولید
- استفاده از ضایعات به گونه ای که به مناطق انباشت ضایعات برده نشوند
- حفظ محیط زیست
- کاهش آلودگی خاک
- ایجاد اشتغال
- کاهش نیاز به زمین جهت دفع



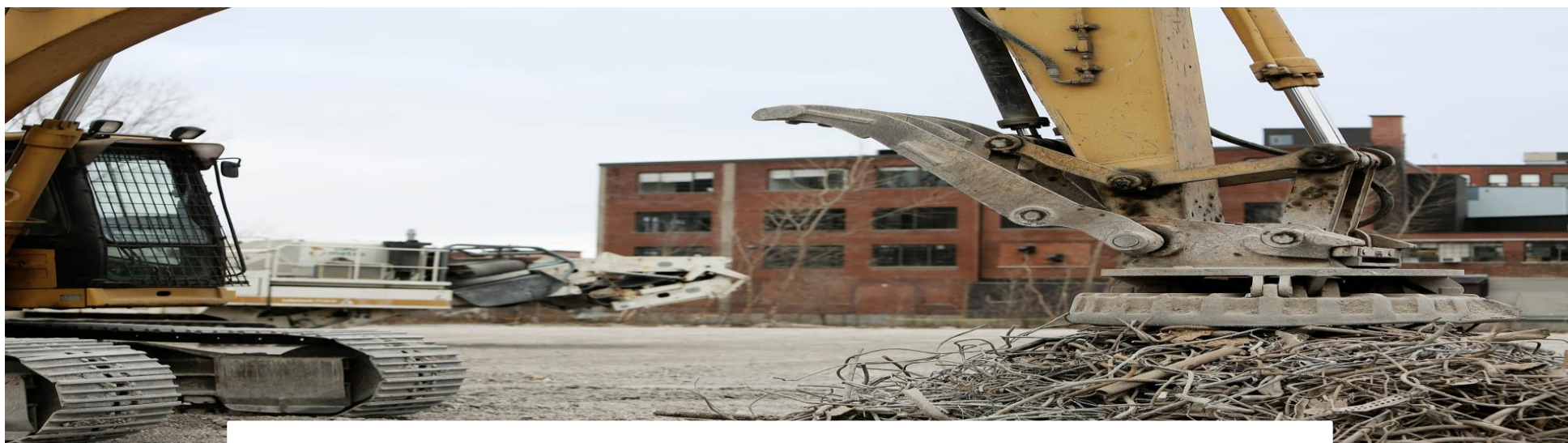
بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی - شرایط انجام بازیافت

تولید کنندگان ضایعات ساختمانی زمانی که هزینه انتقال به محل بازیافت از انتقال به محل دفن کمتر باشد این کار را انجام می دهند.

همچنین عامل موثر دیگر در این انتخاب، علاوه بر هزینه حمل، دیگر هزینه های مربوط به استفاده از این مصالح دست دوم می باشد.

دومین شرط در ایجاد مراکز بازیافت حصول اطمینان از انتخاب این نوع مصالح بازیافتی توسط استفاده کنندگان می باشد.

کاربران زمانی از مصالح بازیافتی استفاده می کنند که این مصالح از مصالح دست اول ارزان قیمت تر و کیفیت مشابهی در مقایسه با آنها داشته باشند.





بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – مقایسه میزان تولید پسماندهای ساختمانی در چند کشور

به عنوان مثال

حجم نخاله های ساختمانی در کشور ایالات متحده آمریکا تنها برای تعمیرات و بازسازی راهها حدود ۹۱ میلیون تن است. از سوی دیگر میانگین تولید نخاله های ساختمانی در ایالت کالیفرنیا آمریکا سالیانه بیش از ۴ میلیون تن است.

وزن پسماندهای عمرانی در کشور فنلاند که جزء کشورهای توسعه یافته است، سالانه حدود ۱ میلیون تن می باشد.

به عنوان نمونه ی دیگری از کشور ایران؛ در زلزله بم بیش از ۱۶ میلیون تن آوار ساختمان بوجود آمد. در نمونه ای دیگر، در تهران نیز روزانه چیزی در حدود ۱۹ هزار تن نخاله ساختمانی تولید می شود.



بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – آمار بازیافت پسماندهای ساختمانی

در ۱۵ کشور اروپایی روزانه ۱۸۰ میلیون تن نخاله ساختمانی تولید می شود و در ایران روزانه چیزی نزدیک به ۶۰ میلیون تن در روز تولید می شود.
در حالی که در کشورهای اروپایی بیش از ۲۸٪ بازیافت نخاله های ساختمانی وجود دارد، ولی در ایران کمتر از ۱٪ می باشد.

کشور	درصد بازیافت نخاله های ساختمانی
هلند	۹۰
دانمارک	۸۷
اسلوونی	۷۰
انگلستان	۴۵
ایران	۱٪



بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – ترکیب و میزان بازیافت نخاله های ساختمانی

فرهنگ ها و مناطق مختلف جغرافیایی، باعث می شود تا مواد اولیه ی مورد استفاده از عملیات های عمرانی و ساخت و ساز متفاوت باشد، به همین نسبت نیز ترکیب و درصد مواد تشکیل دهنده نخاله های ساختمانی در مناطق مختلف دنیا متفاوت خواهد بود، که این تفاوت ها:

- به دلیل تفاوت در نوع و نحوه زندگی
- نوع صنعت ساختمان
- ترکیب و بافت جمعیتی و ... است.

به طور کلی عمومی ترین ترکیبات نخاله های ساختمانی شامل:

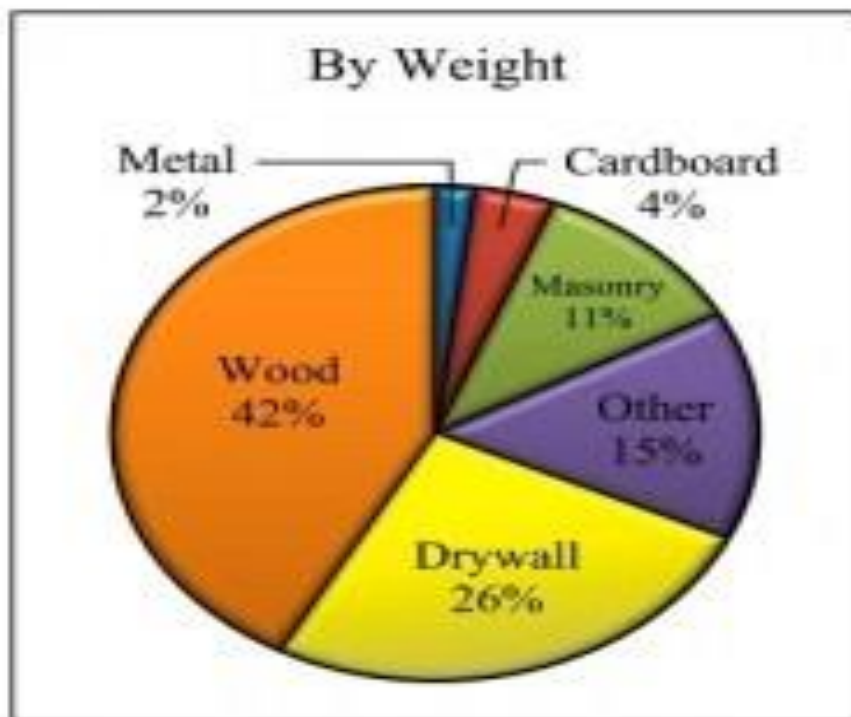
- شیشه
- تکه های آجر
- مقادیر بتن
- آسفالت و قیر و گونی
- سنگ ساختمانی
- گچ
- چوب
- ماسه
- پلاستیک
- فلزات است

در برخی موارد تا ۹۰ درصد اجزای نخاله های ساختمانی قابل بازیافت هستند.



بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – ترکیب درصد تولید نخاله های ساختمانی

Home Building Construction Waste



Data from the National Association of Home Builders Research Center



بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – میزان و درصد تولید ضایعات از تخریب ساختمانی



شکل (۱): ساختمان تخریبی مورد بررسی شماره ۱

نوع ضایعات	میزان ضایعات به کیلوگرم	درصد ضایعات تولیدی
شیرالان	۴۰	٪۰.۰۰۲
زایدات شیشه	۵۶۰	٪۰.۲۹
لوله گاز	۱۸	٪۰.۰۰۹
چوب	۱۳۰۰	٪۰.۶۷
خاک و گچ و نخاله	۱۹۰۰۰۰	٪۹۸.۳۸
درب و پنجره آهنی	۹۵۰	٪۰.۴۹
زایدات برق	۳۰۰	٪۰.۱۶
جمع کل	۱۹۳۱۲۸ کیلوگرم نخاله	



بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – میزان و درصد تولید ضایعات از تخریب ساختمانی



شکل (۲): ساختمان تخریبی مورد بررسی شماره ۲

نوع ضایعات	میزان ضایعات به کیلوگرم	درصد ضایعات تولیدی
شیرآلات	۳۰	٪۰.۰۰۷
زایدات شیشه	۱۵۰۰	٪۰.۳۹
لوله گاز	۲۰	٪۰.۰۰۵
چوب	۷۰۰	٪۰.۱۸
خاک و گچ و نخاله	۳۷۸۰۰۰	٪۹۸.۶
درب و پنجره آهنی	۳۰۰۰	٪۰.۷۸
زایدات برق	۱۰۰	٪۰.۰۲
جمع کل	۳۸۳۳۵۰ کیلوگرم نخاله	



بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای ساختمانی – میزان تولید نخاله ساختمانی در شهرهای بزرگ ایران





مدیریت پسماند ساختمانی

تعریف پسماند ویژه

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای
ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

راهکارهای پسماندهای ساختمانی



وظایف مدیریت پسماندهای ساختمانی

← بازیافت ضایعات ساختمانی

← تصمیم گیری در مورد استفاده از مصالح

← تصمیم گیری در مورد محل دفع ضایعات ساختمانی

← قراردادن مالیات و یارانه

← خرید و فروش ضایعات ساختمانی



چک لیست مدیریت پسماند

- 1 تهیه گزارش جامع از تمام مراحل کنترل نخاله های ساختمانی و ضایعات عمرانی
- 2 تحویل یک نسخه از گزارش بازیافت و میزان نخاله های ساختمانی تولید شده از سوی مسئول بازیافت نخاله های ساختمانی به مالک، مهندس ناظر و پیمانکار ساختمان.
- 3 محافظت از کانتینرهای حمل ضایعات و نخاله های ساختمانی با نظم و ترتیب خاص و مشخص به طوری که تمام آنها به شکل واضحی علامت گذاری شوند تا از هرگونه آلودگی به انواع زباله های دیگر جلوگیری شود.
- 4 یکی از مهمترین ملاحظات و نکات، توجه به موادی است که خطرات زیست محیطی خاص دارند. به همین دلیل نخاله ها و ضایعات خطرناک و پر دردسر باید جداسازی و انبار شده و بر اساس مقررات محلی و زیر نظر سازمان حفاظت محیط زیست حمل و نقل و دفع شوند.



راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی

تعریف پسماند ویژه

طبقه بندی و فهرست بندی پسماندها

قوانین

مشکلات و معضلات پسماندهای ساختمانی

بازیافت و اهمیت آن در پسماندهای
ساختمانی

مدیریت پسماندهای ساختمانی

راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی



راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی

صنعت ساختمان بزرگ ترین مصرف کننده مصالح برداشت کننده مواد زمین و در عین حال بزرگ ترین تولید کننده نخاله و زباله هایی است که به محیط زیست وارد می شوند.

عدم استفاده مجدد از نخاله های ساختمانی نه تنها دور ریختن منابع قابل استحصال است، بلکه هدر دادن سرمایه های ملی محسوب می شود.

در حال حاضر نخاله های ساختمانی در کشورهای پیشرفته و صنعتی در چرخه مجدد جهت تولید ساختمان قرار می گیرد. برای مثال استفاده مجدد از قاب های پنجره یا برش خود پنجره ها برای سایز جدید، استفاده مجدد از سنگدانه های نخاله ها و ...





راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی

- بازیافت آوار از دو زاویه بررسی شود، مدیریت جامع پسماند شهرها که مدیریت نخاله هم در آن دیده شده، طرح مدیریت کاهش نخاله را مد نظر قرار دهد و در مرحله بعد بازیافت را هم در بر گیرد.

- با توجه به اینکه کمک به حفظ محیط زیست به ۲ صورت تحقق می یابد: یکی کاهش استخراج مواد اولیه از منابع طبیعی و دیگری کاهش آلودگیهای ناشی از انباشت این مواد در طبیعت با استفاده از نخاله های ساختمانی علاوه بر کاهش استخراج از معادن، از انباشتگی این نخاله ها نیز جلوگیری گردد.

- دانشگاه ها و مراکز علمی پژوهشی می توانند با ایجاد زمینه های فعالیت پژوهشگران در عرضه بازیافت و حفظ محیط زیست و کاهش هزینه تمام شده بتن و یا ساختمان قدم مثبتی در مدیریت پسماند و نخاله های ساختمانی بردارند.

- برطرف کردن مشکلات موجود در روش ها و سیستم های صنعتی ساختمان سازی و ارتقاء کیفیت محصول نهایی



راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی – ادامه ...

- تدوین قوانین کارآمد در زمینه استفاده از مصالح ساختمانی زیست سازگار

- آگاه سازی فراگیر در زمینه کاهش و بهینه سازی مصرف انرژی از طریق کتابهای دانشگاهی و برنامه های تبلیغاتی

- اعمال روش های تشویقی و تنبیهی به منظور حفاظت از محیط زیست

- ایجاد آژانس نخاله های ساختمانی به جهت ساماندهی نخاله های ساختمانی

- نوسازی و مرمت بافت های فرسوده

- طراحی مکانی جهت دفع نخاله های ساختمانی، سپس اخذ مجوزهای لازم

- وضع قوانین و مقررات جهت حمل و دفع نخاله های ساختمانی و ساماندهی شاغلین در این حرفه



راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی – از طریق مالیات و یارانه

قراردادن مالیات و یارانه

با قرار دادن مالیات به عنوان یک راه حل مثبت طبق نظر بسیاری از اقتصاد دانان اثرات بد تولید ضایعات ساختمانی و استخراج مواد و مصالح از منابع آنها، کاهش خواهد یافت.





راهکارهای ساماندهی پسماندهای ساختمانی – از طریق شهروندان



شهروندان باید جهت حمل نخاله‌های ساختمانی حاصل از ساخت و ساز خود از طریق شرکت‌هایی که در امر جمع‌آوری نخاله‌های ساختمانی فعالیت دارند اقدام کنند تا نسبت به تخلیه آنها در محل معین اقدام شود.



- مدیریت بازیافت نخاله های ساختمانی، سایت sakhtemanonline.com
- بررسی آثار پسماندهای عمرانی (نخاله های ساختمانی) بر محیط زیست و ارائه راهکار، fanikara.com
- موسوی ناصر، حافظی مقدس، ساماندهی زیست محیطی نخاله های ساختمانی شاهرود، هفتمین کنفرانس زمین شناسی مهندسی و محیط زیست ایران، دانشگاه صنعتی شاهرود، شهریور ۱۳۹۰
- سلطانی لرگانی حسین، نبی زاده سید فرهاد، مدیریت و بازیافت نخاله های ساختمانی، ماهنامه علمی تخصصی پایاشهر، ۱۳۹۶