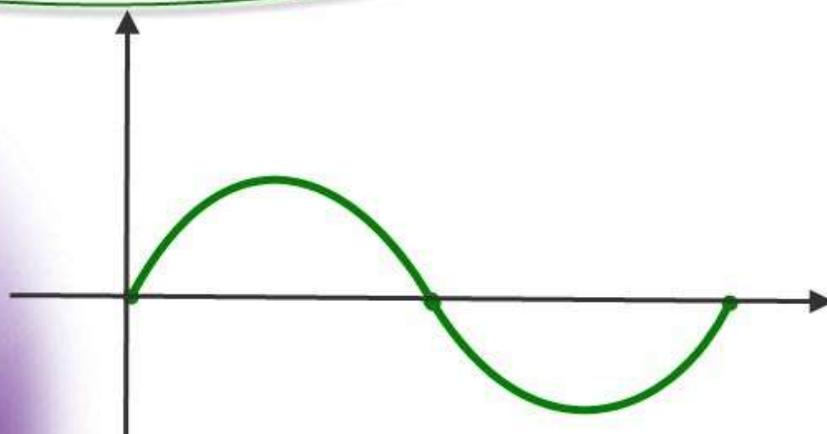
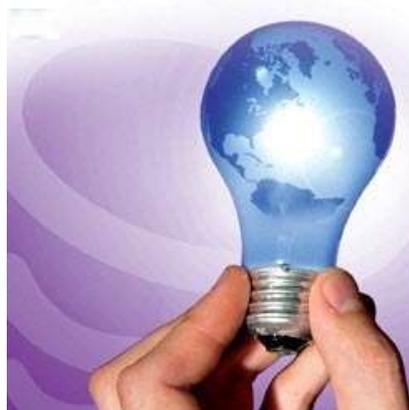


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

موضوع پروژه:

استفاده از انرژی بیوماس (زیست توده)



فرستنده : جواد حسینی

WikiPower.ir

برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

(شماره پروژه = ۵)

پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- فصل ۱- بحران انرژی در جهان و ضرورت ایجاد تنوع در سبد انرژی..... ۷
- ۱-۱- مقدمه ۷
- 1-2- قوانین و مقررات مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر ۸
- 1-3- مشارکت بخش خصوصی در توسعه انرژیهای تجدیدپذیر ۱۳
- 1-4- مشکلات فعلی ۱۵
- 1-4-1- درآمد ناشی از فروش برق ۱۵
- 1-4-2- قیمت تمام شده انرژیهای تجدید پذیر ۱۶
- 1-5- بررسی برخی تجربیات جهانی ۱۷
- 1-5-1- تجربه کشور آلمان در خصوص توسعه انرژیهای تجدیدپذیر ۱۷
- 1-5-2- تجربه کشور چین در رابطه با انرژیهای تجدیدپذیر ۲۳
- 1-6- تجدید ساختار و انرژیهای تجدیدپذیر ۲۵
- 1-7- جمع بندی و ارائه پیشنهادها ۲۹
- فصل ۲- زیست توده چیست؟ ۳۲
- 2-1- مقدمه ۳۲
- 2-2- زیست توده چیست؟ ۳۵
- 2-2-1- چرخه زیست توده در طبیعت ۳۶
- 2-3- بیوگاز ۳۷
- 2-3-1- بیوگاز چیست؟ ۳۸
- 2-3-2- مکانیسم تولید بیوگاز ۳۸
- 2-4- منابع زیست توده ۴۰
- 2-5- تاریخچه زیست توده ۴۴
- 2-6- معرفی تکنولوژی های زیست توده ۴۶
- مرحله پیشرفت ۴۷
- 2-6-1- فرآیندهای ترموشیمیایی ۴۸
- 2-6-2- فرآیندهای بیوشیمیایی ۵۲
- 2-7- مزایا و معایب زیست توده ۵۳
- 2-8- وضعیت بهره برداری از انرژی زیست توده در جهان و ایران ۵۷
- ۲-۸-۱- منبع تجدیدپذیر ۵۹
- 2-8-2- بهره برداری نیروگاهی ۶۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- 2-8-3- مصارف غیرنیروگاهی زیست توده..... ۶۱
- 2-8-4- تجربیات چند کشور پیشرو در خصوص زیست توده..... ۶۲
- 2-8-5- وضعیت بهره برداری از زیست توده در ایران..... ۶۳
- 2-8-6- چشم انداز و رویکرد جهانی در خصوص زیست توده..... ۶۷
- ۷-۸-۲- زباله های شهری..... ۷۵
- 2-9- وضعیت فعلی و آتی تولید برق و حرارت از زباله های شهری در جهان ۷۵
- 2-9-1- تکنولوژی های مورد استفاده برای تولید انرژی (برق/حرارت) از زباله های شهری ۷۷
- 2-10- جمع بندی مطالب..... ۸۹
- 2-11- استفاده از انرژی بیوماس ۹۰
- 2-11-1- زیست توده بیوماس چیست؟..... ۹۲
- 2-11-2- منابع زیست توده بیوماس کدامند؟..... ۹۳
- 2-11-3- تولید انرژی از زیست توده چگونه است؟..... ۹۳
- 2-11-4- گازی سازی زیست توده چیست؟..... ۹۴
- 2-11-5- میزان بهره گیری بیوماس برای تولید انرژی امروزه، چه میزان است؟..... ۹۴
- 2-11-6- مزایای بهره گیری از منابع زیست توده چیست؟..... ۹۵
- 2-11-7- سوختهای زیستی چیست؟..... ۹۵
- 2-12- چهار روش تولید انرژی از طریق زیست توده ۹۸
- 2-13- بررسی و تعیین قابلیت تولید برق از منابع زیست توده ایران (به روش هضم بیهوازی) ۱۰۵
- 2-13-1- مشخصات راکتورهای به کار رفته..... ۱۰۹
- 2-13-2- معرفی دستگاهها و روش انجام آزمون..... ۱۱۰
- 2-13-3- نتایج عملی تعیین پتانسیل کیفی تولید برق از منابع زیست توده..... ۱۱۰
- 2-13-4- بحث و نتیجه..... ۱۱۱
- 2-14- امکان سنجی و طراحی مفهومی احداث نیروگاه زیست توده با سوخت زباله شهری ۱۱۲
- 2-14-1- مواد و روش ها..... ۱۱۵
- 2-14-2- بررسی کمی و کیفی زباله های شهری کرج..... ۱۱۶
- 2-14-3- معرفی فرآیند و طراحی ارایه شده برای مجتمع نیروگاه زیست توده کرج..... ۱۱۷
- 2-14-4- محاسبه توان الکتریکی نیروگاه زیست توده سازگار با سوخت زباله شهری..... ۱۱۸
- 2-14-5- برآورد توان الکتریکی قابل استحصال در طرح نیروگاهی زیست توده کرج..... ۱۲۰
- 2-14-6- جمع بندی و نتیجه گیری..... ۱۲۱
- فصل ۳- روش های استفاده از پسماند ها (زباله ها) به منظور تولید انرژی..... ۱۲۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- 3-1- روش های تبدیل پسماند به RDF ۱۲۶
- 3-2- مشخصات و کیفیت سوخت های تولید شده ۱۳۰
- 3-3- تولید RDF از پسماندهای صنعتی ۱۳۳
- 3-4- کاربرد RDF و مشکلات استفاده از آن ۱۳۴
- 3-5- انواع RDF ۱۴۲
- ۳-۶- مشخصات محصول ۱۴۴
- 3-7- اهمیت محیط زیستی RDF ۱۴۵
- ۳-۸- اهمیت اقتصادی RDF ۱۴۵
- ۳-۹- مزایا و معایب RDF ۱۴۶

فصل ۴- استفاده از انرژی بیوگاز زباله های شهری به عنوان سوخت جایگزین ۱۵۲

- 4-1- روش تحقیق ۱۵۵
- 4-2- نتایج ۱۵۵
- 4-3- جمع بندی نهایی ۱۶۵
- 4-4- بررسی امکان تولید بیوگاز از لجن خروجی چاههای جذبی در شرایط مزوفیلیک جهت استفاده در یک نیروگاه بیوگازی ۱۶۷
- 4-5- مواد و روش ها ۱۶۹
- 4-6- نتایج ۱۷۸

فصل ۵- برآورد پتانسیل استحصال انرژی الکتریکی از منابع زیست توده استان خراسان

- رضوی ۱۸۴
- 5-1- انواع منابع زیست توده ۱۸۶
- 5-1-1- زائدات جامد شهری زباله ها ۱۸۷
- 5-1-2- فاضلاب های شهری ۱۸۷
- 5-1-3- زائدات کشاورزی و باغی ۱۸۸
- 5-1-4- زائدات دامی ۱۸۸
- 5-1-5- فاضلاب صنایع غذایی ۱۸۸
- 5-2- پتانسیل تئوری استحصال انرژی الکتریکی از منابع زیست توده استان خراسان رضوی ۱۸۹
- 5-2-1- پتانسیل زباله های شهری استان ۱۸۹
- 5-2-2- پتانسیل فاضلابهای شهری استان ۱۹۱

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- 5-2-3- پتانسیل زائدات دامی استان..... ۱۹۲
- 5-2-4- پتانسیل فاضلاب صنایع غذایی..... ۱۹۳
- 5-2-5- پتانسیل زائدات باغی و کشاورزی..... ۱۹۴
- 5-3- جمع بندی..... ۱۹۵
- 5-4- نتیجه گیری..... ۱۹۵



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل ۱- بحران انرژی در جهان و ضرورت ایجاد تنوع در سبد انرژی

۱-۱- مقدمه

آنچه اکنون به عنوان بزرگترین مشکل جهانی، بشر را تهدید می کند، کمبود انرژی و آلودگی هوا بر اثر استفاده از سوخت های فسیلی است. برای رفع این دو معضل بزرگ از مدتها پیش، پژوهشگران و دانشمندان مطالعه و تحقیق برای استفاده از انرژی های تجدیدپذیر و پاک را شروع کرده اند و اکنون که دشواری های گرانی و کمبود سوخت های فسیلی و حداقل در ۵۰ سال آینده، پایان یافتن این قبیل سوخت ها، پیش بینی شده و شدت آلودگی هوا، کلان شهرهای دنیا را بشدت تهدید می کند.

با گذشت زمان و در اثر رشد جوامع و پیچیده تر شدن صنعت و تکنولوژی، نیاز بشر به منابع انرژی شدت یافت و کشف و بهره برداری وسیع از منابع فسیلی را ناگزیر نمود. در دنیای امروز، انفجار جمعیت، ارتقاء سطح زندگی و رفاه انسانها و آسیبها و تهدیدات روز افزونی که استفاده بی رویه از انرژی های فسیلی به طبیعت و محیط زیست وارد می کند ادامه این روند را غیرممکن ساخته است، بطوریکه شوک نفتی دهه هفتاد به عنوان یک نقطه گسست، لزوم توجه به منابع جایگزین را بیش از پیش برای سیاستگذاران انرژی کشورهای صنعتی مطرح نموده است. بدین ترتیب بشر با نگاهی دوباره به خورشید، باد، امواج و سایر منابع طبیعی پایان ناپذیر، در پی کاهش وابستگی خود به منابع فسیلی است. طی چند سال گذشته روند استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر به ویژه در کشورهای صنعتی با سرعت زیادی در حال افزایش بوده و این کشورها به دنبال افزایش بیشتر سهم منابع تجدیدپذیر در

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سبد انرژی خود می‌باشند. کشور ما نیز علی‌رغم داشتن منابع فسیلی فراوان، از این قاعده مستثنی نیست. با توجه به برخورداری از پتانسیل مطلوب و مناسب انرژیهای تجدیدپذیر در کشور، توسعه منطقی این منابع ارزشمند و خداداد موجه به نظر می‌رسد. از این طریق می‌توان در جهت اهداف توسعه پایدار نیز گام برداشت.

۱-۲- قوانین و مقررات مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر

در ماده ۶۲ قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (مصوب در برنامه سوم و تنفیذ شده در برنامه چهارم توسعه اقتصادی - اجتماعی کشور) برای خرید انرژی برق تولیدی نیروگاههای تجدید پذیر چنین آمده است.

وزارت نیرو مکلف است انرژی برق تولیدی توسط نیروگاهها و تولیدکنندگان بخشهای خصوصی و دولتی را با قیمتهای تضمینی خریداری نماید. نرخ تضمینی به پیشنهاد معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور به تصویب شورای اقتصاد خواهد رسید.

در مورد نرخ برق تولیدی بخشهای غیر دولتی از منابع انرژیهای نو با توجه به جنبه‌های مثبت زیست‌محیطی و صرفه‌جویی‌های ناشی از عدم مصرف منابع انرژی فسیلی و به منظور تشویق سرمایه‌گذاری در این نوع تولید به ازای هر کیلووات ساعت برای ساعات اوج و عادی حداقل ششصد و پنجاه (۶۵۰) ریال و برای ساعات کم‌باری حداقل چهارصد و پنجاه (۴۵۰) ریال (حداکثر چهار ساعت در شبانه‌روز) در محل تولید مورد عمل قرار گیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بر همین اساس وزارت نیرو دستورالعمل اجرائی این ماده را تنظیم و برای اجراء ابلاغ نمود. بر اساس این دستورالعمل، گردش کار و مراحل در فرایند خرید برق تجدیدپذیر از تولیدکنندگان غیر دولتی موضوع ماده ۶۲ قانون بخشی از مقررات مالی دولت و دستورالعمل اجرائی آن به شرح زیر است:

- مرحله اول- تشکیل پرونده: این مرحله با ارسال رسمی متقاضی یا ارائه کاربرگها به سانا شروع و با صدور مطالعه توسط سانا به پایان می رسد.
- مرحله دوم- مطالعه امکان سنجی: در این مرحله متقاضی مطالعات خود را شروع می کند و پس از اتمام، گزارش آن را جهت بررسی به سانا تحویل می دهد.
- مرحله سوم- بررسی و تایید مطالعه: در این مرحله سانا گزارش مطالعات را بررسی نموده و نواقص احتمالی را به متقاضی اطلاع می دهد. پس از تکمیل شدن مطالعات، سانا نامه تایید را به معاونت امور انرژی وزارت نیرو ارسال می نماید.
- مرحله چهارم- صدور مجوز احداث: معاونت امور انرژی بر اساس تایید سانا و در صورت صلاحدید بنام متقاضی مجوز احداث نیروگاه صادر می نماید.
- مرحله پنجم- مذاکره و تنظیم قرارداد: بر اساس مجوز احداث صادره، سانا مذاکره برای تنظیم قرارداد خرید برق را شروع و تا تهیه متن نهایی آن را ادامه می دهد.
- مرحله ششم- مبادله قرارداد: قرارداد تهیه شده توسط طرفین امضا و رسماً مبادله می گردد.
- مرحله هفتم- دوره احداث نیروگاه: مقاضی پس از انجام کارهای مقدماتی به لحاظ مالی، بانکی و اداری و غیره عملیات اجرائی احداث نیروگاه را شروع و تا مرحله

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم تکمیل آن و اتصال ظرفیت کامل نیروگاه به شبکه ادامه می دهد. سانا در این مرحله نسبت به تامین بودجه برای خرید برق و نیز مبادله قرارداد با مدیریت شبکه اقدام می نماید.

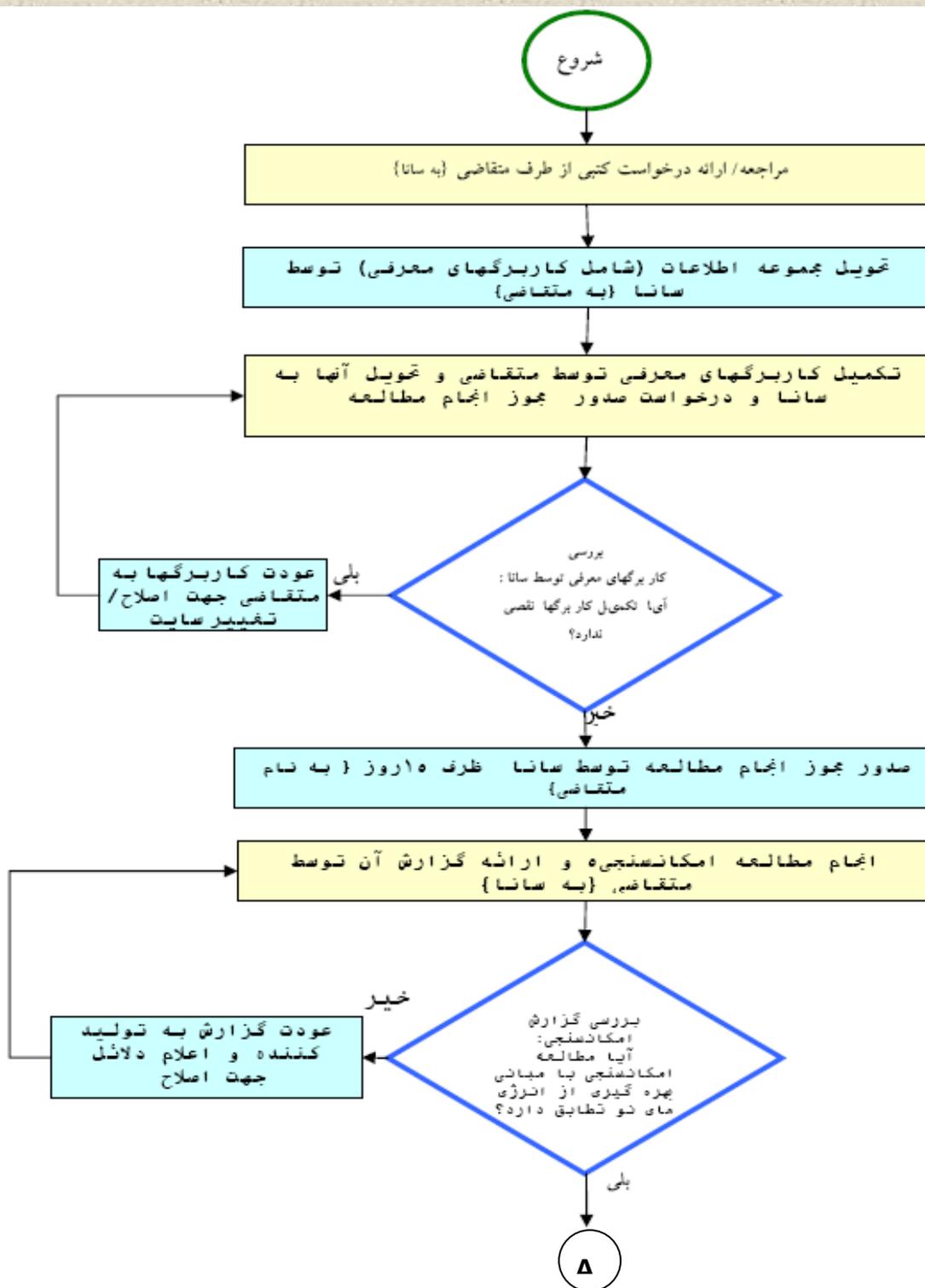
- مرحله هشتم- دوره بهره برداری: تولیدکننده تا پایان مدت قرارداد، بهره برداری و

تحویل برق به شبکه را ادامه می دهد و سانا قیمت برق تحویلی را پرداخت می نماید.

فلوچارت مربوط به مراحل خرید تضمینی برق در زیر نشان داده شده است.

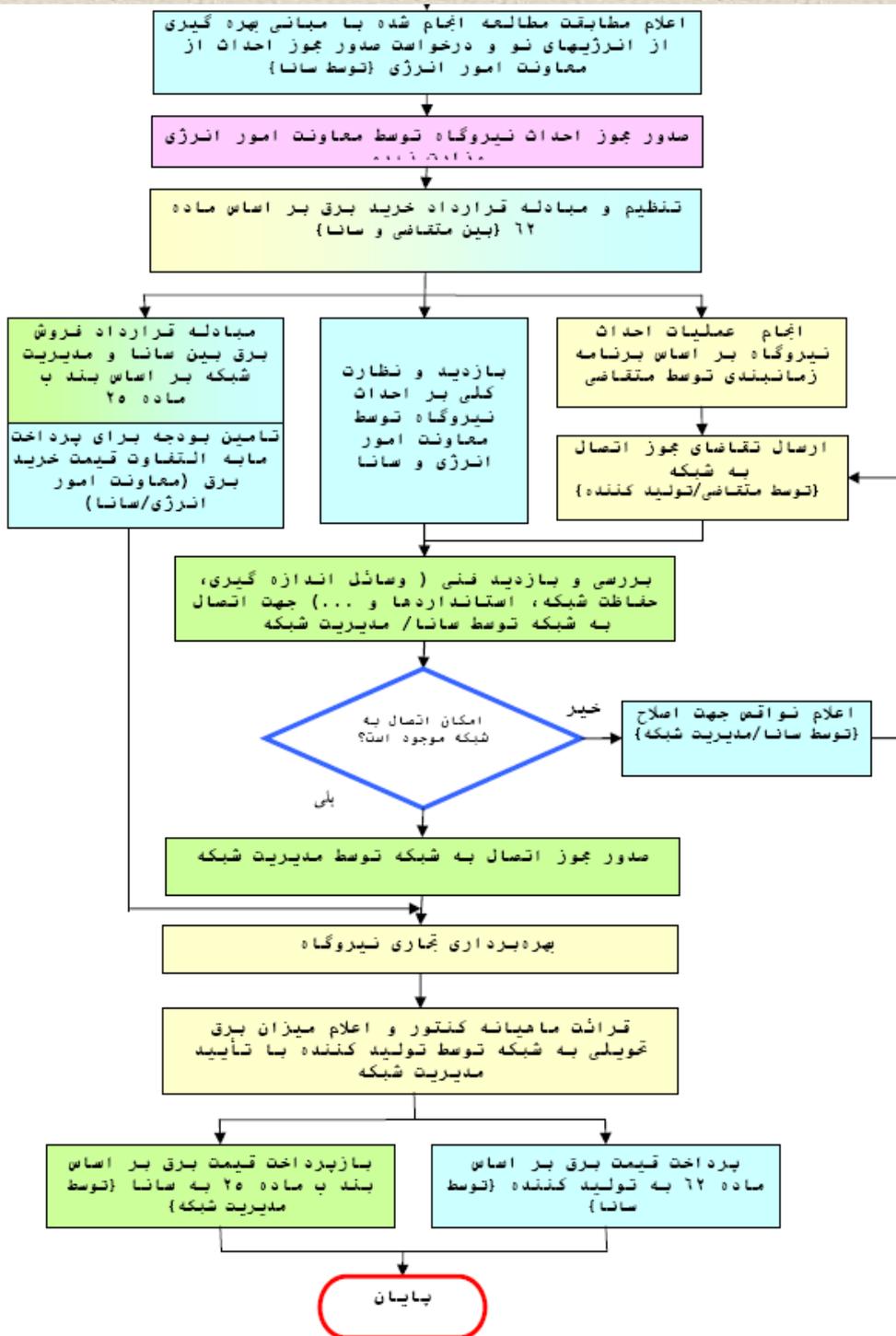


برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



Δ

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱-۳- مشارکت بخش خصوصی در توسعه انرژیهای تجدیدپذیر

از آغاز برنامه سوم توسعه کشور و با تصویب ماده ۱۲۲ قانون فوق، بخش خصوصی رغبت خود را برای مشارکت در احداث نیروگاه و تولید برق اعلام نمود. در همین راستا بیش از ۲۰ هزار مگاوات موافقت احداث نیروگاه صادر شده است. از این تعداد نیروگاههای چهلستون و رودشور وارد مدار شده اند، قرارداد خرید برق نزدیک به ۸ هزار مگاوات نهائی و سایر موارد در مرحله آماده سازی و اقدام قرار دارند. با ابلاغ ماده ۶۲ و دستورالعمل اجرائی آن نیز، بخش خصوصی برای احداث حدود ۱۳۰۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی انرژیهای تجدید پذیر اعلام آمادگی نموده که اغلب در حوزه نیروگاههای بادی قرار می گیرند. از این میان قرارداد خرید برق ۶ نیروگاه به شرح جدول شماره (۱) و با ظرفیت اسمی ۳۴۰ مگاوات تنظیم و توسط مجمع عمومی شرکت سانا تأیید شده است.

جدول ۱- قراردادهای خرید برق انرژیهای تجدیدپذیر

ردیف	موضوع قرارداد	مبلغ قرارداد	اعتبار سال ۸۶	اعتبار سالهای آینده	مدت قرارداد (سال)
۱	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه بادی ۱۰۰ مگاوات بینالود	۸۲۶۴۶۷۱ -		۸۲۶۴۶۷۱	۲۵
۲	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از	۷۰۷۳۸۱۷ -		۷۰۷۳۸۱۷	۲۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

				نیروگاه بادی ۱۲۳ مگاوات سیاهپوش	
۱۳	۳۲۵۶۲	-	۳۲۵۶۲	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه لندفیل ۶۰۰ کیلووات- مشهد	۳
۱۳	۵۴۳۴۵	-	۵۴۳۴۵	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه لندفیل ۱۰۶۵ کیلووات- شیراز	۴
۲۵	۸۲۶۴۶۷۱	-	۸۲۶۴۶۷۱	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه بادی ۱۰۰ مگاوات جرندق	۵
۲۵	۴۶۴۸۶۲۱	-	۴۶۴۸۶۲۱	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر نیروگاه زباله سوز پلاسمای مازندران ۱۵ مگاوات	۶

به نظر می رسد در صورت رفع مشکلات احتمالی، در آینده ای نزدیک بتوانیم شاهد استقبال مناسب تر بخش خصوصی در توسعه ظرفیتهای تجدید پذیر باشیم.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱-۴- مشکلات فعلی

مشکلات پیش روی قراردادهای خرید برق نیروگاههای تجدید پذیر عموماً به نرخ و منابع لازم برای تضمین خرید برق این نیروگاهها برمی گردد. در اینجا وضعیت درآمدهای ناشی از فروش برق و همچنین قیمت تمام شده برق تولیدی انرژیهای تجدیدپذیر مورد بررسی قرار گرفته :

۱-۴-۱- درآمد ناشی از فروش برق

در حال حاضر درآمد حاصل از فروش برق به مصرف کنندگان بر اساس نرخهای یارانه ای محاسبه و دریافت می گردد. لازم به ذکر است متوسط نرخ فروش برق به مشترکین در سال ۱۳۸۵ به ازای هر کیلووات ساعت تقریباً معادل ۱۶۰ ریال بوده است. در حالی که این مبلغ حدود ۲۵ درصد قیمت آزاد برق (مصوب تبصره ۱۱ بودجه سال ۱۳۸۶ کل کشور) است، ضروری است بین بخشهای تولید، انتقال و توزیع نیروی برق تقسیم شود. بر اساس یک فرض ساده حدود نیمی از آن به بخش تولید تعلق خواهد یافت. بنابراین، در حال حاضر صنعت برق، در صورتی که قرار باشد از محل منابع داخلی خرید برق تجدید پذیر را تضمین نماید، حدوداً ۸۰ ریال دریافت نموده و باید ۶۵۰ ریال به تولید کننده خصوصی پرداخت نماید. کاملاً مشهود است که این وضعیت نمی تواند در بلندمدت دوام پیدا کند. این در حالی است که یارانه ای نیز از این محل به وزارت نیرو یا شرکتهای تابعه پرداخت نشده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

است. بنابراین، ضروری است منابع لازم برای مبادله نهائی قرارداد خرید برق نیروگاههای تجدید پذیر مورد تأیید معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری قرار گیرد.

۱-۴-۲- قیمت تمام شده انرژیهای تجدید پذیر

اصولا قیمت تمام شده برق تولیدی به عوامل متعددی نظیر نوع نیروگاه، محل احداث، نوع تکنولوژی مورد استفاده، ضریب استفاده موثر (ضریب تولید) و عوامل مشابه دیگر دارد. این واقعیت در مورد انرژی های نو نیز صادق است. در همین حوزه نیز، با توجه به تکنولوژیهای مختلف، شاهد قیمت تمام شده متفاوتی هستیم. به طور مثال هزینه احداث یک کیلووات ظرفیت تولید برق یک نیروگاه بادی با ظرفیت مشابه پیل سوختی، زباله سوز و یا بادی کوچک بسیار متفاوت است. به همین دلیل قیمت تمام شده آنها نیز با هم تفاوت دارد. شاید از حیث نزدیکی به دوره تجاری یا تجاری سازی نیروگاه، بتوان وضعیت مناسب تری برای نیروگاههای بادی و آبی کوچک متصور شد. در اینجا تنها با استناد به گزارش بانک جهانی در مورد صنعت برق ایران، به قیمت تمام شده نیروگاه بادی پرداخته شده است. جزئیات مربوط به قیمت تمام شده هر یک از نیروگاههای تجدیدپذیر به طور جداگانه قابل ارائه است. در همین زمینه گزارش فوق، قیمت تمام شده برق تولیدی یک نیروگاه بادی را حدود ۶۲ دلار به ازای هر مگاوات ساعت در نظر گرفته است^۱. این نرخ با فرض نرخ تنزیل ۱۰ درصد محاسبه گردیده است. به عبارت دیگر با فرض نرخ ۹۳۰۰ ریال برای هر دلار، قیمت تمام شده هر کیلووات ساعت برق تولیدی حدودا معادل ۵۸۰ ریال برای هر کیلووات ساعت

(جدول شماره ۳ صفحه ۴ گزارش شماره ۳۸۳۶۰ بانک جهانی در مورد صنعت برق جمهوری اسلامی ایران.^۱

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

خواهد بود. البته همان طور که اشاره شد این هزینه متاثر از ضریب تولید نیروگاه بوده و در عین حال نرخ تنزیل معادل ۱۰ درصد فرض شده است. لازم به ذکر است انتظار سودآوری پروژه های سرمایه گذاری در ایران در حال حاضر بیش از درصد فوق است. نکته دیگر اینکه نرخ فوق بدون توجه به آثار تورمی محاسبه گردیده است. به عبارت دیگر اگر نرخ تورم معادل ۱۳ درصد در سال باشد و پرداختها به صورت ریالی صورت پذیرد، عملاً سرمایه گذار متضرر خواهد شد. بنابراین لازم است آثار تورمی پرداخت ریالی جبران شود. به همین دلیل در ماده ۸ دستورالعمل ماده ۶۲، به تعدیل نرخ خرید برق در سنوات آتی، متناسب با افزایش نرخ ارز و نرخ تورم اشاره شده است. با توجه به نرخ ۴۵۰ ریال برای اوقات کم باری (۴ ساعت در شبانه روز) و ۶۵۰ ریال در سایر اوقات، به نظر می رسد این نرخها در سطحی غیر واقعی تعیین نشده اند. بنابراین اعمال تعدیل نرخ در سالهای بعد منطقی به نظر می رسد.

۱-۵- بررسی برخی تجربیات جهانی

شاید بتوان کشور آلمان را به عنوان موفق ترین الگو برای توسعه انرژیهای تجدید پذیر معرفی کرد. در عین حال کشورهای دیگری نیز به با استفاده از تجربه این کشور توانسته اند به موفقیت های بسیاری دست یابند. در این بخش خلاصه ای از تجربیات کشورهای آلمان و چین ارائه شده است.

۱-۵-۱ - تجربه کشور آلمان در خصوص توسعه انرژیهای تجدیدپذیر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در اوایل دهه ۱۹۹۰، کشور آلمان بطور بالقوه دارای هیچگونه منابع تجدیدپذیری نبود و از دیدگاه بیشتر مردم آلمان، احتمال اینکه این کشور بتواند در زمره کشورهای پیشتاز دارنده منابع انرژی تجدیدپذیر باشد، بسیار بعید به نظر می رسید. با این حال، در پایان یک دهه کشور آلمان به یک کشور پیشگام در زمینه تأمین انرژی تجدیدپذیر با صنعت چند صد میلیارد دلاری و صدها هزار مشاغل جدید، مبدل شد.

صرف نظر از اهمیت روزافزون جامعه به موضوع تأمین انرژی و تأثیرات محیطی مانند تغییرات آب و هوا در سطح جهانی، دولت آلمان در سال ۱۹۹۰ قانون جدیدی را در زمینه انرژی به تصویب رساند، که مطابق آن شرکت های تأمین کننده انرژی برق باید انرژی تولید شده از انواع تکنولوژی تجدیدپذیر را در محدوده تولید خود خریداری نموده و حداقل قیمتی را نیز برای آن پرداخت نمایند. قانون تأمین انرژی برق به نوعی الهام بخش سیاست های مشابه دیگری شد، که در کشور دانمارک نیز موثر واقع گردید.

این قانون تا قبل از اینکه در سال ۱۹۹۱ به مرحله اجرا در بیاید، چندین بار اصلاح شده بود. مهم ترین آن در سال ۲۰۰۰ بود که بوندستاگ یا مجلس آلمان خواهان آن شد تا انرژی تجدیدپذیر برق در بین کلیه عرضه کنندگان بر اساس فروش کلی انرژی هر یک از آنها توزیع شود تا اطمینان حاصل شود، که هیچکدام از نواحی بیش از حد لزوم بار اضافی را متحمل نشده باشند. قانون جدید، سایر تکنولوژی های اضافی مانند زمین گرمایی را نیز شامل می شد.

همچنین مجلس آلمان با بهره گیری از داده های علمی و صنایع تجدیدپذیر مختلف، نوع خاصی از پرداخت در هر کیلووات ساعت را برای هر نوع تکنولوژی تجدیدپذیر بر اساس هزینه های واقعی تولید برق ایجاد نمود. شرکتهای عرضه کننده برق نیز بواسطه این تعرفه ها

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

کنترل می شوند: تغییری که دولت بدرستی انتظار آن را داشت منجر به کاهش مقاومت صنایع برق شده بود و بیش از آن حد، موجب تحریک بازار انرژی تجدیدپذیر می شد. قانون انرژی تجدیدپذیر سال ۲۰۰۰ کشور آلمان تعرفه های ویژه ای را به مدت ۲۰ سال برای تکنولوژیهای انرژی تجدیدپذیر بر مبنای هزینه ها و ظرفیت تولید آنها برقرار کرد. هدف این بود که بازارهای پیشرو در زمینه انرژی های تجدیدپذیر را حفظ نموده و ضمناً از آموزش های فنی از طریق عرضه انرژی در بازار به مقیاس وسیع حمایت شود.

قانون تأمین انرژی، انرژی تولید شده از طریق باد، نیروگاههای بیوماس تا حدود ۲۰ مگاوات آمپر، ولتاژ فتوولتائیک، آبی و زمین گرمایی را نیز شامل می شود. بر اساس این قانون:

- تعرفه ها در مورد نیروگاههای تازه نصب شده کاهش می یابند.
- برق تولید شده از انرژیهای تجدیدپذیر در بین اپراتورهای شبکه ای بر مبنای مقدار برقی که به مشتریان عرضه نموده اند (سهمی قابل انعطاف در حد سیستم انتقال) توزیع می شود.
- کلیه عرضه کنندگان متعهد می باشند تا از اپراتورهای شبکه ای در منطقه خود سهم برابری را از انرژی برق حاصل از انرژی تجدیدپذیر خریداری نمایند. (سهمیهای قابل انعطاف در سطح عرضه کننده انرژی برق).

- قیمت گذاری بر مبنای معیارهای معینی که در مورد هر نوع تکنولوژی متفاوت است صورت گرفته، که در عوض بر اساس تخمین های هزینه تولید نیرو و انتظارات برای کاهش این هزینه ها طی مدت زمانی انجام گرفته است. به عنوان مثال، قیمت های انرژی بادی فقط برای ۵ سال اول عملکرد بعد از اینکه قیمت های پرداخت شده کاهش یافت برای

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نیروگاههایی که در سال ۲۰۰۱ بصورت حق العمل کاری با آنها توافق شده بود در سطح قبلی هر کیلووات ساعت ۰/۱۷ مارک آلمان ثابت باقی ماند. قیمت‌های انرژی خورشیدی از ابتدا به میزان هر کیلووات ساعت ۰/۹۹ مارک آلمان تنظیم شده بود.

- همه قیمت‌ها در طول زمان کاهش یافته است.

صدور این قوانین نشان از یک نقد تاریخی محاسبه روش قیمت‌گذاری تأمین برق (feed-in) داشت، که گفته می‌شد این روش منجر به تقویت تکنولوژی، کاهش هزینه و یا ایجاد خلاقیت نمی‌شود. موارد در نظر گرفته شده در قانون جدید به دلیل تغییرات منظمی که در قیمت‌ها ایجاد کرد، باعث رشد تکنولوژی و رونق بازار می‌شد. این قانون همچنین هزینه‌های ناشی از اجرای سیاست (مثال: هزینه‌های اضافی انرژی بادی) را بین کل مشترکین برق در کشور سرشکن می‌کرد. این عمل تسهیم هزینه در سال ۲۰۰۰ به یک سیاست مهم در آلمان تبدیل شد زیرا قانون قبلی در بعضی نواحی خاص، که در آنها توسعه انرژی بادی با دشواری بیشتری همراه بود، به طور نامناسبی منجر به تحمیل هزینه مصرف برق شده بود.

بنابراین، تعرفه‌های تأمین انرژی برق برای افزایش تولید انرژی باد به مقیاس وسیع، همچنین سرعت بخشیدن به رشد تکنولوژیهای خورشیدی و بیوماس نقطه قوت محسوب می‌شد. در سال ۲۰۰۴ این قانون بار دیگر اصلاح شد تا بتواند تولید انرژی آبی در مقیاس وسیع‌تری را پوشش دهد و نیز تعرفه‌های مختلف را بر حسب انواع انرژی بیوماس و اندازه نیروگاهها برقرار نماید. کشورهای اروپای غربی مانند فنلاند، بلژیک، دانمارک، فرانسه و اسپانیا قوانین مشابهی را وضع کردند و کشور برزیل نیز (در بین سایر کشورهای روبه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

توسعه) در مرحله استقرار طرح مشابهی است. کشور آلمان نیز روش تأمین سرمایه اولیه زیاد برای تولید انرژی تجدیدپذیر از طریق اخذ وام با بهره کم که توسط بانکهای بزرگ پرداخت می شد و توسط دولت فدرال مجدداً تأمین اعتبار می شد را انتخاب نمود.

اعتبارات تأمین شده از محل مالیات بر درآمد تنها به پروژهها و تجهیزاتی اختصاص یافته بود، که از استانداردهای خاصی پیروی می نمودند و مردم را قادر می ساخت تا کسری مالیات خود را به عنوان سرمایه گذاری خود در پروژههای انرژی تجدیدپذیر تلقی نمایند.

بعلاوه دولتهای فدرال و ایالتی منابع مالی لازم برای مطالعات مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر در کنار دریا را تأمین نموده و مؤسساتی را برای جمع آوری و چاپ آمار ایجاد و آگاهی عمومی را نسبت به تکنولوژیهای تجدیدپذیر از طریق چاپ و وسایل کمک آموزشی افزایش داده اند.

لازم به ذکر است، که در آلمان دو روش معین برای حمایت از تولید برق با استفاده از انرژیهای تجدید پذیر مورد استفاده قرار گرفته است. این دو روش عبارتند از تعیین قیمت خرید برق تولید شده از انرژیهای نو و تعیین سهم انرژیهای نو از سبد انرژی. هر یک از این دو روش دارای مزایا و معایبی است. جدول شماره (۲) به طور خلاصه به این موارد می پردازد.

جدول ۲- مزایا و معایب مهم دو روش حمایت از انرژیهای تجدید پذیر

تعیین تعرفه خرید	تعیین سهم انرژیهای تجدیدپذیر در سبد انرژی
------------------	---

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

معیار	معیار
<p>۱- توسعه و ترویج پروژه‌های کم‌هزینه</p> <p>۲- محقق کردن سهم انرژی‌های تجدیدپذیر در بازار</p> <p>۳- مشاهده سازگاری بیشتر با بازارهای باز</p> <p>۴- یکپارچه شدن انرژی‌های تجدیدپذیر با زیرساخت شبکه برق‌رسانی</p> <p>۵- تسهیل در امر دایر شدن سیستم تجاری اعتباری انرژی‌های تجدیدپذیر</p>	<p>۱- تعرفه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند بر اساس تکنولوژی‌های مختلف در بازار تدوین شود.</p> <p>۲- تشویق مداوم تولیدکنندگان در مقیاس کوچک و بزرگ</p> <p>۳- هزینه‌های پائین معاملات</p> <p>۴- تسهیل در تأمین مالی</p> <p>۵- تسهیل ورود بازیگران جدید به بازار انرژی‌های نو</p>
<p>۱- ریسک زیاد و پاداش اندک برای تدارک-دهندگان پروژه و تأمین کنندگان، نوآوریها و خلاقیتها را کاهش می‌دهد.</p> <p>۲- ناپایداری در درخواست قراردادهای مناسب مشابه مواقعی که در بازارهای کوچک، نوسانات قیمت رخ می‌دهد.</p> <p>۳- سرمایه‌گذاران کوچک در مقایسه با سرمایه-گذاران دارای نیروگاههای بزرگ، متمرکز و تجاری متضرر می‌شوند.</p> <p>۴- متمرکزسازی پروژه‌ها در نواحی با بهترین</p>	<p>۱- دشوار بودن تنظیم تعرفه‌ها به ویژه زمانی که هزینه‌های واقعی سیستم انرژی‌های تجدیدپذیر مشخص نیست.</p> <p>۲- اضافه پرداختی‌های ناشی از ناکارایی اقتصادی و پرداخت هزینه آن توسط مشترکین</p> <p>۳- نیاز به تولید داخلی که می‌تواند موانعی برای تجارت انرژی تجدید پذیر ایجاد کند.</p>

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

<p>منابع منجر به تقسیم نابرابر منافع انرژیهای تجدیدپذیر می گردد.</p> <p>۵- نبود انگیزه برای نصب ظرفیت های بالاتر از مرز تعیین شده</p> <p>۶- وجود پیچیدگی در طرح، اجرا و نظارت</p> <p>۷- هزینه های زیاد معاملات، نه چندان انعطاف-پذیر</p>		
--	--	--

لازم به ذکر است در ایران گزینه تعیین تعرفه خرید مورد عمل قرار گرفته است.

۱-۵-۲- تجربه کشور چین در رابطه با انرژیهای تجدیدپذیر

دهمین برنامه پنجساله کشور چین، سند بسیار مهمی برای ارتقاء انرژیهای تجدیدپذیر و کارایی انرژی در کشور چین به شمار می رود. این برنامه استاندارد انرژیهای تجدیدپذیر در سبد انرژی (RPS) را ۵/۵ درصد در نظر گرفته که معادل ۱۵۰۰۰ مگاوات است. در سال ۱۹۹۹ کمیسیون برنامه ریزی کشور چین قوانینی را برای حمایت از توسعه انرژیهای تجدیدپذیر و شتاب بخشیدن به تولید داخلی تجهیزات به تصویب رساند. جزئیات آن به شرح زیر است:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- انرژیهای تجدیدپذیر شامل برق بادی، PV، زیست توده، زمین گرمایی و انرژی اقیانوس است. کمیسیون برنامه ریزی کشور و وزارت علوم و فناوری باید از پروژه های مربوط به انرژیهای تجدیدپذیر حمایت نمایند.

- پروژه های مربوط به تامین برق از انرژیهای تجدیدپذیر در دریافت وام جهت سرمایه گذاری ساخت در اولویت هستند. بانک توسعه کشور نیز برای اعطای وام به این پروژه ها مورد حمایت قرار می گیرد. بانکهای تجاری نیز جهت مشارکت در این امر مورد تشویق قرار می گیرند. کمیسیون برنامه ریزی کشور نیز از توسعه دهندگان پروژه های تصویب شده توسط دولت و تولیدکنندگانی که ظرفیت تولیدی آنها بیشتر از ۳۰۰۰ کیلو وات است، از نظر دریافت وام حمایت خواهد کرد.

توسعه دهندگان این پروژه ها باید موارد زیر را دنبال کنند:

- توسعه دهندگان این پروژه ها باید زمان تهیه طرح پروژه، نامه ای مبنی بر دریافت وام از بانک تهیه نمایند و هنگام مطالعه امکانسنجی نیز تعهدنامه ای ارائه کند.

- آورده سهامدار برای پروژه های انرژیهای تجدیدپذیر نباید کمتر از ۳۵ درصد کل سرمایه گذاری پروژه باشد.

- توسعه دهندگان می باید ابتدا بهره و وام را به بانک بپردازند و بعد، از اداره مالی درخواست بهره کاهشی نماید. روش به صورت زیر است:

- توسعه دهندگان پروژه ابتدا فرم تقاضای خاصی را که منضم به لیست پرداختهای بهره و قرارداد وام است پر می کنند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- تمام تقاضانامه ها بعد از تایید بانک، بایستی به کمیسیون برنامه ریزی کشور و

وزارت مالی و بانک مرتبط فرستاده شود.

۱-۶- تجدید ساختار و انرژی های تجدیدپذیر

بیش از دو دهه از عمر موج جدید تجدید ساختار در صنعت برق می گذرد. در همین راستا سیاستهای مناسبی برای گسترش رقابت و مشارکت بخش خصوصی برای تولید و تخصیص بهینه انرژی برق پیشنهاد و پیاده شده است. به ویژه در کشورهای در حال توسعه و پرداخت کننده یارانه های کلان انرژی، ضروری است سیاستهای مربوط به توسعه انرژیهای تجدید پذیر به نحو مناسبی تدوین و ابلاغ گردد. برخی از این موارد را می توان به شرح زیر ارائه کرد:

۱. ایجاد چارچوب پایدار برای تولید کنندگان مستقل برق (IPP):
خصوصی سازی و سرمایه گذاری در بخش برق از طریق ایجاد چارچوب و قوانین رقابتی پایدار و شفاف به طور وسیعی به آسانی صورت می پذیرد. اتخاذ چنین سیاستهایی می تواند در ارتقای انرژیهای تجدیدپذیر و توسعه بازار آنها نیز به کار رود. در کشورهایی که چارچوب مقررات، رقابت عادلانه ای را برای تولیدکنندگان مستقل برق در نظر می گیرد و شامل قراردادهای خرید برق و سیستم تعرفه های پایدار و شفاف است، گام اساسی در جهت ایجاد بازارهای خصوصی برای انرژیهای تجدیدپذیر برداشته شده است. به علاوه، قوانین و نهادهای قیمت گذاری و معاملات خرید برق عناصر مهم بازار برق به شمار می رود.

۲. کاهش یارانه های سوخته های فسیلی:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم
آثار ناشی از عملیاتی کردن این اقدام کاملا روشن است.

۳. تامین دسترسی آزاد به شبکه انتقال:

سیستم دسترسی آزاد به شبکه انتقال باعث امکان دسترسی آسان به مشتریان می شود. در کشور هندوستان، سیاست دسترسی آزاد نیروگاههای بادی به شبکه انتقال در نظر گرفته شده است. در کشور برزیل، کاهش نرخهای انتقال برق تاثیر زیادی بر ارتقاء نیروگاههای آبی کوچک داشته است. این موضوع در حال حاضر در ایران نیز تا حد زیادی عملیاتی شده است.

۴. اعمال معیارهای زیست محیطی قابل قیاس برای تمام نیروگاهها:

امکانات موجود، حتی امکانات قدیمی، باید از استانداردهای مشابه نیروگاههای جدید برخوردار باشند. به عنوان مثال، اکثر نیروگاههای زغالی در آمریکا از نظر قوانین زیست محیطی، قدیمی محسوب می شود. این نیروگاهها اغلب کم هزینه و آلودگی آن زیاد است. این تولیدکنندگان در محیط رقابتی، به طور ناعادلانه ای به دلیل وضعیت استثنایی شان منتفع می شوند.

۵. توجه به سیاست زیست محیطی همزمان با تجدید ساختار:

استانداردهای آلاینده ها و سیاستهای زیست محیطی را می توان ادغام کرد. به عنوان مثال، کنترل وانتشار آلاینده ها می تواند یکی از عناصر مهم ارتقاء بازارهای برق سبز^۱ باشد.

¹ Green Power

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۶. وضع استاندارد انرژیهای تجدیدپذیر در سبد انرژی (RPS):

استاندارد انرژیهای نو در سبد انرژی به این معنی است، که حداقل درصدی از برق فروخته شده در یک منطقه خاص از طریق انرژیهای تجدیدپذیر تامین شود. در کشور هلند RPS به صورت اختیاری است. البته این کشور در نظر دارد تا سال ۲۰۲۰، ۱۷ درصد از برق خود را از طریق انرژیهای تجدیدپذیر تامین کند. به طور کلی سیاست اروپا بر این است که تا سال ۲۰۱۰، ۱۲ درصد از عرضه برق از طریق انرژیهای تجدیدپذیر تامین شود.

۷. اجباری کردن خرید برق تولید شده توسط انرژیهای تجدیدپذیر به قیمتهای ثابت:

قوانین نرخهای تضمینی برق در آلمان و سایر کشورهای اروپایی در دهه ۱۹۹۰ بر این اساس است، که برق تولید شده از انرژیهای تجدیدپذیر بر اساس قیمت ثابت خریداری می-شود. به عنوان مثال، در کشور آلمان تولیدکنندگان باید برق را در ۹۰ درصد قیمت خرده فروشی به فروش برسانند. قوانین نرخهای تضمینی منجر به افزایش سریع در ظرفیت نصب شده و توسعه بازارهای انرژیهای تجدیدپذیر به ویژه در کشورهای آلمان و اسپانیا شد. یکی از انتقادات وارد بر قانون نرخهای تضمینی این است، که در آنها انگیزه های کاهش هزینه ها یا نوآوری وجود دارد. قانون جدید آلمان شامل زمینه هایی برای تعدیلهای قانونی قیمتها در پاسخ به توسعه های تکنولوژیک و بازار است.

۸. وضع تعهدات پیشنهاد قیمت منابع انرژی تجدیدپذیر به صورت رقابتی:

کشور انگلستان تجربه خوبی در رابطه با تعهدات پیشنهاد قیمت رقابتی برای انرژیهای تجدیدپذیر با سیاستهای NFFO خود داشته، که منجر به کاهش قیمت در طول زمان شده است. به عنوان مثال، قراردادهای قیمت برق نیروگاههای بادی از ۱۰ p/kwh در سال

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱۹۹۰ با سیاستهای NFFO-1 به $4/5$ p/kwh در سال ۱۹۹۷ با سیاست NFFO-4 رسید. یکی از درسهایی که می توان از تجربه کشور انگلستان فرا گرفت، این است که یارانه های تعیین شده به صورت رقابتی می تواند منجر به کاهش قیمت های انرژی های تجدیدپذیر گردد.

۹. وضع مالیات بر "پرداخت های سود سیستم^۱ (SBC)" برای تامین وجوه لازم برای برنامه های کارایی انرژی و انرژی های تجدیدپذیر:

در کشور آمریکا بسیاری از وجوه لازم برای افزایش کارایی انرژی و تجدیدپذیرها از طریق وضع مالیات بر (SBC) تامین می شود. در برخی کشورهای اروپایی نیز مالیات بر آلودگی برای نیروگاه های سوخت فسیلی وجود دارد. به طور کلی، این وجوه اهداف متعددی را دنبال می کند. این اهداف عبارت است از: پرداخت برای تفاوت موجود میان هزینه های انرژی های تجدیدپذیر و نیروگاه های حرارتی، کاهش هزینه های وام برای انرژی های تجدیدپذیر، فراهم کردن زمینه های لازم برای افزایش کارایی انرژی، تامین وجوه لازم برای آموزش عمومی در رابطه با مباحث انرژی و حمایت از تحقیق و توسعه.

۱۰. تنظیم مقررات توزیع برق برای تشویق تولید پراکنده:

تنظیم مقررات می تواند با در نظر گرفتن سیستم کمترین هزینه ها برای انواع خدمات، موجب تشویق توزیع برق شود. مقررات مربوط به عرضه کنندگان خرده فروشی برق باید انگیزه های اقتصادی لازم جهت ارتقاء تکنولوژی های انرژی تجدیدپذیر ایجاد نماید.

¹ System benefit charges

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱-۷- جمع بندی و ارائه پیشنهادها

با توجه به اهمیت انرژیهای تجدیدپذیر به منظور دستیابی به اهداف توسعه پایدار، کشور ایران به دنبال تحقیق و توسعه در رابطه با فن آگاهی و فن آوری منابع تجدیدپذیر و دستیابی به روشهای بهبود بهره وری انرژی است. بدین منظور سازمانهای مختلفی چون سازمان انرژیهای نو در ایران تأسیس شده است. کل پتانسیل برق آبی حدود ۵۰ میلیارد کیلووات ساعت در سال برآورد شده است. در سال ۲۰۰۳ حدود ۱۱ میلیارد کیلووات ساعت از برق تولیدی کشور (یعنی ۷/۵ درصد از کل برق تولیدی) از طریق نیروگاههای برق آبی تأمین شده است. در حال حاضر، نیروگاههای برق آبی در دست مطالعه، احداث و بهره برداری است. به هر حال، توسعه نیروگاههای برق آبی در کشور با دشواریهایی چون زمان احداث طولانی و سرمایه گذاریهای کلان روبروست.

به طور کلی تولید نیروگاههای بادی نیز در سال ۲۰۰۳ حدود ۳۰ گیگاوات ساعت، تقریباً ۲٪ کل برق تولیدی کشور، بوده است. در ضمن پروژههای آبی نیروگاههای بادی تولیدی حدود ۱۳۰ مگاوات خواهند داشت، که شامل پروژههای بینالود و دیزباد در استان خراسان است. کشور ایران همچنین به دنبال توسعه نیروگاههای خورشیدی است. تولید برق از طریق انرژیهای تجدیدپذیر در ایران با مشکلاتی مواجه است، که مهمترین آنها اعطای یارانه به سوختهای فسیلی است. با اعمال سیاستها و تنظیم مقررات مناسب می توان این موانع را برطرف کرد. مهمترین این سیاستها در بخش قبل ارائه شد.

در مجموع با توجه به مطالب قبل می توان پیشنهادهای زیر را، با هدف بهبود وضعیت انرژیهای نو، عملیاتی نمود:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- ۱- سهم انرژیهای نو در سبد انرژی تعیین و برای تحقق آن برنامه ریزی گردد.
 - ۲- یارانه پرداختی به سوختههای فسیلی حذف و یا روش پرداخت آن به گونه ای شفاف گردد، که منافع پنهان انرژی های نو کاملاً آشکار گردد.
 - ۳- منابع لازم برای خرید برق از انرژیهای نو به نحو مناسبی تخصیص یابد. برای این منظور می توان گزینه های زیر را مطرح کرد:
 - اختصاص بخشی از منابع عمومی در بودجه هر سال برای تضمین خرید برق انرژیهای تجدید پذیر.
 - تعیین درصدی از برق مصرفی مشترکین برق (مثلاً یک درصد) و محاسبه بهای آن در صورتحساب مشترک با نرخهای تضمینی انرژی های تجدید پذیر.
 - تدوین تعرفه برق سبز و محاسبه بهای برق کلیه نهادهای دولتی با این تعرفه و تبلیغ پذیرش اختیاری آن از سوی مشترکین حامی محیط زیست با حمایت نهادهای غیر دولتی طرفدار محیط زیست.
- لازم به ذکر است منابع بندهای (۲-۳) و (۳-۳) را می توان به طور مستقیم به حساب متمرکزی برای توسعه انرژیهای تجدید پذیر واریز کرد.
- ۴- اختصاص سهم معینی از وجوه اداره شده برای کاهش هزینه احداث نیروگاههای تجدید پذیر.
 - ۵- تامین بخشی از هزینه های احداث نیروگاههای تجدید پذیر از محل کمک بلاعوض دولت.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فهرست مراجع و منابع :

- ۱- مجموعه مستندات مربوط به انرژی های تجدید پذیر، سازمان انرژیهای نو ایران.
2. "Islamic Republic of Iran Power Sector Note", World Bank, No. 38360-IR, January 9, 2007.
3. "China Energy Project Financing, California", Energy Commission's International Energy Project Financing Conference, 2005.
4. Martinot, E., (2002), "Grid-Based Renewable Energy in Developing Countries: Policies, Strategies, and Lessons from the GEF", Global Environment Facility, Washinton, DC.
5. Beck, F., Martinot, E., "Renewable Energy Policies and Barriers", Forthcoming in Encyclopedia of Energy, Cutler J. Cleveland, ed, Academic Press/Elsevier Science, 2004.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل ۲- زیست توده چیست؟

۲-۱- مقدمه

فناپذیری سوخت های فسیلی ، تنوع بخشی به منابع انرژی ، توسعه پایدار و ایجاد امنیت انرژی ، مشکلات زیست محیطی ناشی از مصرف انرژی فسیلی از یکطرف و پاک و تجدید پذیر بودن منابع انرژی های نو نظیر خورشید ، باد، زیست توده (بیوماس) ، ... از طرف دیگر باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر و افزایش سهم این منابع در سبد انرژی جهانی شده است. امروزه ما شاهد افزایش چشمگیر فعالیت ها و بودجه دولت ها و شرکت ها در امر تحقیق ، توسعه و عرضه سیستم های انرژی های تجدیدپذیر هستیم و این فعالیت ها و صرف بودجه های مذکور در نهایت باعث کاهش قیمت تمام شده انرژی های تجدیدپذیر و رقابت پذیری با سیستم های انرژی سنتی موجود می گردد. این امر در امور انرژی باد و برخی کاربردهای انرژی زیست توده محقق شده و روند سریع کاهش قیمت ها در مورد سایر منابع انرژیهای تجدیدپذیر نیز در حال انجام است. براساس آمارهای موجود ، ۱۳/۳٪ از انرژی اولیه جهان در سال ۲۰۰۵ از نوع منابع انرژیهای تجدیدپذیر تامین شده است که سهم منابع مختلف بشرح زیر بوده است :

- انرژی زیست توده ۷/۷۹٪ ،
- انرژی برق آبی حدود ۱۶/۵٪ ،
- انرژی زمین گرمایی (ژئوترمال) با ۳/۱٪ ،

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

• انرژی خورشیدی با ۲۹٪،

• انرژی بادی ۰/۴۸٪، و

• انرژی جزر و مد و امواج ناچیز.

همچنین در سال مذکور انرژی تجدیدپذیر دومین منبع نامین کننده برق جهان با ۱۷/۹٪ سهم بوده است که ۱۶/۱٪ از برق جهان با برق آبی، ۱٪ با زیست توده و ۰/۸٪ توسط سایر منابع تجدیدپذیر (بجز برق آبی بزرگ) در سطح جهان تامین شده است. میزان برق تولیدی تجدیدپذیرها بجز برق آبی بزرگ بیش از ۶۲۵ تراوات ساعت (میلیارد کیلووات ساعت) بوده است. در سال ۲۰۰۵ مجموع ظرفیت نصب شده انواع نیروگاه های زیست توده در سطح جهان به بیش از ۴۴۰۰۰ مگاوات بالغ شده و برق تولیدی از این محل نیز به میزان بیش از ۲۵۰ تراوات ساعت رسیده است. شایان ذکر است که بخش اعظمی از سهم انرژی زیست توده در تامین انرژی اولیه مصرفی جهان به کاربردهای حرارتی و احتراق مستقیم به ویژه در کشورهای در حال توسعه اختصاص دارد. سوخت های زیستی (بیوفیول ها) شامل بیواتانول، بیومتانول و بیو دیزل در کشورهای زیادی مورد توجه واقع شده و برزیل بخش اعظمی از مصارف بنزین خود را با سوخت های تجدیدپذیر جایگزین نموده است. همچنین در ایالات متحده آمریکا، بخش هایی از اروپا، آمریکا و آفریقا و اخیراً آسیا نیز از این نوع سوخت ها بعنوان جایگزین بنزین، گازوئیل و MTBE (ماده افزودنی به بنزین بعنوان جایگزین سرب برای بهسوزی و ...) استفاده می شود و پیش بینی می شود که سهم آن در تامین انرژی بخش حمل و نقل روز به روز افزایش یابد. تولید سالانه بیواتانول در سال ۲۰۰۵ در جهان از ۳۳ میلیارد لیتر فراتر رفته که سهم آمریکا و برزیل هر یک ۱۵ میلیارد لیتر بوده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

همچنین درسال مذکور ۳/۹ میلیارد لیتر بیودیزل تولید شده که سهم کشور آلمان به تنهایی ۱/۹ میلیارد لیتر بوده است. استفاده از زیست توده بعنوان یک منبع انرژی نه تنها بدلائیل اقتصادی بلکه به دلیل توسعه پایدار و زیست محیطی جذاب بوده و از طرفی آنرا عامل تسریع در رسیدن به توسعه پایدار می داند. سیستم هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می کنند، می توانند در ظرفیت های کوچک به صورت مازول بکاربرند. صنایع کشاورزی ، جنگلداری و فصولات دامی از ذخایر اصلی زیست توده هستند که فرصتهای اساسی را برای توسعه اقتصادی مناطق روستایی و دورافتاده فراهم می کند. انرژی زیست توده شامل انرژی تولیدی از کلیه ضایعات و زایدات حاصل از موجودات زنده می باشد و بعد از انرژی خورشیدی بالاترین پتانسیل انرژی را دارا می باشد. در حال حاضر با توجه به مزایای ویژه ای نظیر مزایای اقتصادی ، زیست محیطی ، پراکندی و دسترسی آسان ، بالاترین سهم را در میان تجدیدپذیرها به خود اختصاص داده است. منابع انرژی زیست توده می تواند به شکل اصلی انرژی مانند برق و یا حاملهای انرژی چون سوخت های گازی ، جامد و مایع ، نیازهای بخش های مختلف در جامعه بشری را تامین کند که این موضوع وجه تمایز مباحث انرژی زیست توده نسبت به سایر انرژی های نو می باشد. همچنین دامنه مصرف کنندگان زیست توده بسیار گسترده است . به عنوان مثال از خانوارهای کوچک به خصوص در نواحی روستایی و رستورانها شروع شده تا واحدهای کوچک، متوسط و بزرگ صنعتی و تجاری ادامه پیدا می کند. به عنوان مثال کشور هند منابع زیست توده را در پخت و پز ، گرمایش گرفته تا در کوره های آجرپزی و واحدهای چای خشک کنی و دودی کردن ماهی و تولید برق به کار گرفته است. امروزه منابع انرژی های سنتی ، سوخت های فسیلی و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

برق هسته ای عملاً بر سیستم عرضه انرژی در جهان تسلط دارند، ولی وابستگی شدید جوامع صنعتی به منابع انرژی فسیلی و بکارگیری و مصرف بی رویه آنها ممکن است منابع عظیمی را که طی قرون متمادی در لایه های زیرین زمین تشکیل شده است ، تخلیه نماید. با توجه به اینکه منابع انرژی فسیلی با سرعت فوق العاده ای مصرف می شوند و در آینده ای نه چندان دور چیزی از آنها باقی نخواهد ماند، نسل فعلی وظیفه دارد به آن دسته از منابع انرژی که دارای عمر و پتانسیل زیادی بوده و اساساً تجدیدپذیر هستند روی آورده و دانش خود را برای بهره برداری از آنها گسترش دهد. بعد از کشف و مهار آتش ، حرارت حاصل از سوزاندن چوب و خار و خاشاک تنها منبع تامین انرژی بشر بوده و سپس بشر با رام کردن حیوانات بخش دیگر از احتیاجات خود را برطرف ساخته است. این امر تا دستیابی انسان به منابع سوخت های فسیلی مانند ذغال سنگ ، نفت و گاز توانست قدرت فنی و مادی خویش را به صورت بی سابقه ای افزایش دهد. در این جلد تلاش شده تا علاوه بر ارائه تصویری از اهمیت ، وضعیت عمومی و نقش زیست توده ، کاربرد و استفاده از آن در کشورهای مختلف نیز مورد توجه قرار گرفته و برنامه های آتی آنها نیز توضیح داده شود.

۲-۲- زیست توده چیست؟

زیست توده ترجمه لغت انگلیسی بیوماس (Biomass) می باشد. برای زیست توده تعاریف مختلف و متنوعی در جهان مطرح می باشد. بعنوان یک تعریف ساده می توان گفت: زیست توده شامل کلیه موادی در طبیعت می شود که در گذشته نزدیک جاندار بوده ، از موجودات زنده بعمل آمده و یا زائدات ، ضایعات و یا فضولات آنها می باشند. زیست توده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

درمقابل منابع فسیلی مطرح می شود. می دانیم که منشاء منابع فسیلی نیز منابع زیست توده می باشد ولی تفاوت آنها دراین است که منابع فسیلی از منابع زیست توده که درگذشته بسیار دورزنده بوده اند (دهها میلیون سال پیش) و تحت شرایط فشار و دمای خاص حاصل شده اند.

بعنوان یک تعریف علمی ، زیست توده اصطلاحی است درزمینه انرژی که برای توصیف یک رشته از محصولات که ازفتوسنتز حاصل می شوند، بکار می رود. هرسال از طریق فتوسنتز معادل چندین برابر مصرف سالانه انرژی جهان انرژی خورشیدی دربرگهای درختان ذخیره می شود.

اتحادیه اروپا مطابق ابلاغیه EC ۲۰۰۱۷۷۱ جهت توسعه استفاده از زیست توده درتولید برق دربازار داخلی اروپا تعریف زیست توده را به شکل زیر مطرح نمود:

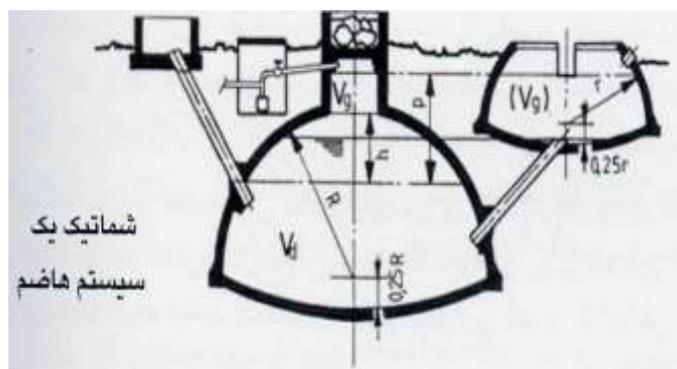
زیست توده کلیه اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات، فاضلابها ، و زایدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و حیوانی) ، صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط، قاضلابها و زباله های شهری صنعتی می باشد.

۲-۲-۱ - چرخه زیست توده در طبیعت

بخشی ازتشعشع خورشید که به اتمسفر زمین می رسد ، بواسطه فرآیند فتوسنتز درگیاهان جذب و ذخیره می شود. ماکزیمم راندمان تبدیل انرژی خورشیدی دراین فرآیند بین ۵ تا ۶ درصد است. گیاهان بعنوان منابع ذخیره کربن هستند و CO2 را ازهوا جذب کرده و بصورت کربن ذخیره می نمایند. وقتی گیاهی توسط جانوری خورده می شود، بخشی ازکربن موجود

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در گیاه خورده شده به انرژی تبدیل می شود و بخشی دیگر در بافت های زنده ذخیره می گردد. بخش سوم نیز با فضولات حیوانی دفع می گردد. در صورتیکه چوب یا گیاهان سوزانده شوند، علاوه بر انرژی، بخش اعظمی از کربن ذخیره شده بصورت CO2 آزاد می شود و بخشی نیز در خاکستر باقی می ماند.



جالب است بدانید که میزان انرژی که سالانه توسط فتوسنتز ذخیره می شود، چندین برابر کل مصرف معمولی انرژی جهان و حدوداً ۲۰۰ برابر مصرف انرژی غذایی جهان است. و نیز توجه به این نکته جالب توجه است ذخایر انرژی زیست توده در درختان معادل ذخایر سوختهای فسیلی قابل استخراج و به ثبت رسیده می باشند. مطالعات FAO نشان می دهد که زیست توده می تواند سه برابر انرژی مورد تقاضای جهان را تامین کند و بیواتانول بالقوه حاصل از زیست توده به تنهایی معادل ۳/۱ میلیارد تن معادل نفت خام در سال می باشد که حدود ۳۷٪ مصرف نفت خام جهان در سال ۱۹۹۸ است.

۲-۳- بیوگاز

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

از آنجا که بیوگاز یکی از عمده ترین حامل های انرژی ناشی از فرآوری منابع زیست توده بوده و اخیراً بشدت مورد توجه کشورهای جهان ، بویژه کشورهای پیشرفته قرار گرفته است ، بصورت جداگانه به آن پرداخته است . محصول هضم بی هوازی گازی با ارزش حرارتی متوسط بنام بیوگاز می باشد.

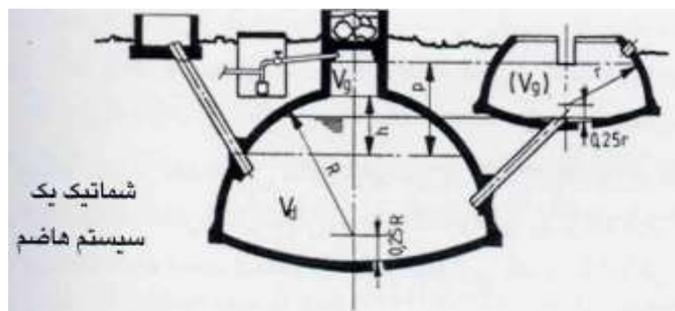
۲-۳-۱ - بیوگاز چیست؟

منابع زیست توده حاوی ترکیبات آلی با مولکولهای درشت زنجیر می باشد که در طی فرآیندهای هضم (مدفون در زمین ، داخل مخازن مخصوص و یا رها شده در طبیعت) ، مولکولهای مذکور شکسته شده و به مولکولهای ساده تبدیل می گردند. حاصل نهایی این فرآیند گازی است قابل اشتعال، که بیوگاز نام دارد. به بیوگاز، گاز مرداب نیز گفته می شود . این گاز شامل دو جزء عمده متان (و اندکی سایر هیدروکربورها) و دی اکسید کربن به همراه مقادیر جزئی ناخالصی نظیر H₂S ، بخار آب ، N₂ و ... می باشد . این مخلوط گازی با ارزش حرارتی ۲۵-۱۵ مگاژول به ازاء هر متر مکعب بوده (۴۰ تا ۷۰ درصد ارزش حرارتی گاز طبیعی) و درصورت تبدیل به برق با استفاده از موتورهای بیوگازسوز موجود می توان ۲/۲- ۱/۵ کیلووات ساعت برق از هر مترمکعب آن به دست آورد (از هر متر مکعب گاز طبیعی ۳ کیلووات ساعت برق حاصل می شود) . این گازبوی قابل تشخیص مانند تخم مرغ گندیده داردا و از هوا سبک ترمی باشد.

۲-۳-۲ - مکانیسم تولید بیوگاز

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- مرحله اول : هیدرولیز مواد آلی پیچیده و نامحلول و تبدیل این مواد به ترکیبات محلول .
- مرحله دوم : ترکیبات آلی حاصل از مرحله اول به وسیله باکتریهای اسیدساز شکسته شده و اسیدهای آلی تولید می شود. معمولاً هیدروکربن های پنج و شش کربنی در آب حل شده و توسط باکتریهای اسیدساز مصرف گردیده و به ترکیباتی از قبیل هیدروژن ، فورمات ، استات ، پروپیونات و گاز کربنیک تبدیل می گردند.
- مرحله سوم : تمام ترکیبات آلی و اسیدهای تولید شده در مرحله اسیدسازی توسط باکتریهای متان ساز به بیوگاز تبدیل می گردند. عمل هضم بی هوازی در محدوده دمایی نسبتاً ۶۰-۱۰ سلسیوس صورت می گیرد. مناسبترین درجه حرارت برای تولید بیوگاز از نظر فنی و اقتصادی حدود ۳۷ درجه سلسیوس می باشد. بیوگازطیف وسیعی از کاربردها از سنتی تا مدرن را دربرمی گیرد. بعنوان نمونه در شکل زیر نمونه ای از هاضم بی هوازی که با فضولات انسانی و دامی در مناطق روستائی و دورافتاده کاربرد دارد ، نشان داده شده است. در حال حاضر بیش از ۲۱ میلیون واحد از این سیستم ها در جهان نصب شده است.



شکل ۱ شماتیک از یک سیستم تولید بیوگاز روستائی با فضولات دامی و انسانی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در حال حاضر سایت تحقیقاتی و توسعه کاربرد انرژی زیست توده ساوه متعلق به سازمان انرژیهای نو ایران بصورت تخصصی بر روی روشها و فرآیندهای تولید بیوگاز و بهینه سازی آن فعالیت می نماید.



شکل ۲ نیروگاه بیوگازی در ناحیه دامپروری Jutland peninsula ، دانمارک

۲-۴- منابع زیست توده

تقسیم بندی ها و دسته بندی های مختلفی نیز برای منابع زیست توده وجود دارد.

یک دسته بندی ساده ، در مطالعه پتانسیل زیست توده در وزارت نیرو (۸۰-۱۳۷۹) ارائه شده است. مطابق نتایج مطالعه مذکور منابع زیست توده به شکل زیر دسته بندی شده اند:

- زایدات و ضایعات کشاورزی و جنگلی

- فضولات دامی-زباله های شهری

- فضلابهای شهری

- فضلابها و پسماندهای صنعتی (عمدتاً صنایع غذایی)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

دسته بندی دیگر توسط وزارت انرژی آمریکا در کتاب داده های انرژی زیست توده

(Biomass 2006, Data book) ارائه شده است. در کتاب مذکور منابع زیست توده به

سه دسته مواد اولیه ، ثانویه و ثالثیه به شرح زیر دسته بندی شده است :

- مواد اولیه : کلیه گیاهان زمینی که از توسنتز بعمل می آیند و در خشکی ها و آبها وجود دارند.

- مواد ثانویه : کلیه زایدات ، ضایعات و محصولات جنبی صنایع غذایی ، چوبی ، جنگلی و فضولات دامی را شامل می شود.

- مواد ثالثیه : کلیه ضایعات ، زباله ها و زایدات پس از مصرف نظیر چربی ها ، روغن ها ، زباله های جامد شهری ، نخاله های چوبی محیطهای شهری ، زباله های بسته بندی ، فضلابها و گاز دفنگاه را شامل می شود.

همچنین آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر آمریکا (NREL) در سال ۲۰۰۵ در راستای مطالعه ای که جهت تعیین پتانسیل منابع زیست توده انجام داده است دسته بندی زیر را انجام داده است:

- زایدات کشاورزی شامل زایدات زراعی و متان حاصل از فضولات دامی

- زایدات چوبی شامل زایدات جنگلی ، صنایع چوبی و ضایعات چوبی شهری (باغچه ها، سرشاخه ها و نخاله های چوبی)

- پسماندهای شهری شامل گاز دفنگاه ، گاز فضلاب

- گیاهان انرژی زا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حال توضیح مختصری در خصوص منابع زیست توده ارایه می گردد:

۱- پسماندهای جامد شهری :

شامل مواد زائد جامدی هستند که از مراکز تجاری ، اداری، خانگی و برخی صنایع حاصل می شود. این مواد یک منبع مناسب برای تولید انرژی می باشند. فرآیندهای تبدیل و تولید مواد و انرژی از زباله در دنیا توسعه یافته و پروژه های زیادی در زمینه تولید انرژی (برق- حرارت) از زباله در دنیا مورد بهره برداری قرار گرفته اند. توجه به این امر می تواند علاوه بر حفظ محیط زیست و جلوگیری از انتشار گازهای سمی و آلاینده نقشی مهمی در تامین انرژی داشته باشد.

۲- زائدات کشاورزی و جنگلی :

چوب یا همان سوخت های چوبی اصطلاحی است ، شامل انواع سوخته های حاصل از جنگل کاری ، ضایعات حاصل از بهره برداری منابع جنگلی ، ضایعات حاصل از صنایع تبدیلی چوب ، صنایع چوب و کاغذ و تاسیسات پردازشی مجاور مناطق جنگلی که می تواند به عنوان یک ماده اولیه جهت احداث نیروگاه برای تامین انرژی همان صنایع یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد. زائدات کشاورزی نیز مواد سرشار از انرژی بوده که ارزش غذایی برای انسان ندارند. سالانه میزان زیادی از زائدات کشاورزی نظیر کاه و کلش غلت ، شاخه و برگ انواع گیاهان و محصولات باغی در مراحل مختلف کشاورزی تولید می گردد که می تواند در فرایند تولید انرژی مورد استفاده قرار بگیرد.

- فضولات حیوانی : فضولات حاصل از دام و طیور سرشار از مواد آلی بوده و در فرآیند تولید انرژی می تواند بعنوان یک ماده اولیه مناسب در نیروگاه زیست توده مورد استفاده قرار گیرد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- پسماندهای صنایع غذایی و کشاورزی : در فرآیندهای تولید و تبدیل در صنایع غذایی و کشاورزی سالانه مقدار زیادی پسماندهای آلی جامد و مایع تولید می گردد که می تواند ماده اولیه مناسبی برای نیروگاه های زیست توده باشد. انرژی حاصل از این پسماندها می تواند در همان صنایع و یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از این ضایعات در فرآیند تولید انرژی و احداث نیروگاه های زیست توده می تواند در راستای توسعه پایدار در صنعت کشاورزی مدنظر قرار گیرد.

- فاضلابهای شهری : سالانه میلیونها تن لجن در فرآیند تصفیه فاضلاب در تصفیه خانه های شهری و صنایع مختلف تولید می گردد که دارای پتانسیل مناسبی برای تولید انرژی می باشد. در حالیکه دفع و دفن این لجن ها از معضلات اساسی تصفیه خانه ها بوده و هزینه های گزافی در این زمینه صرف می گردد. با بهره گیری از فناوریهای مناسب می توان ضمن حل معضل این پسماندهای آلی به تولید انرژی پاک اقدام نمود.

- محصولات انرژی زا : در حال حاضر با توجه به اقتصادی بودن تولید انرژی و نیز برق از درختان در اروپا و آمریکای شمالی ، کشاورزان بخش هایی از زمین های کشاورزی خود را به کشت درختان سریع رشد و انرژی زا اختصاص می دهند. از انواع مختلف محصولات انرژی زا می توان به کشت درختان سریع رشد نظیر اکالیپتوس ، کشت محصولات کشاورزی (گیاهان) انرژی زا (مثل سورگوم و نیشکر) ، گیاهان روغنی با محتوای انرژی بالا مثل سویا و شلغم روغنی و درخت نخل اشاره کرد. این محصولات می توانند به عنوان سوخت امن و بی خطر در نیروگاه های زیست توده مورد استفاده قرار گیرند. توجه به این محصولات می تواند ضمن تامین آسان و پایدار قسمتی از انرژی مورد نیاز و امنیت تامین انرژی با ایجاد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

درآمد برای کشاورزان از جهت اختصاص ظرفیت های خالی و زمین های غیرقابل استفاده در بخش کشاورزی به این امر همراه باشد.

۲-۵- تاریخچه زیست توده

به جرات می توان گفت که بهره برداری از انرژی زیست توده شامل چوب ، خار و خاشاک به دوران کشف آتش باز می گردد. منابع زیست توده به ویژه چوب تا زمان کشف و بهره برداری از منابع فسیلی همواره نقش غالب و بلا منازعی در تامین انرژی جامعه بشری عهده دار بوده اند و این نقش تا اوایل قرن بیستم نیز ادامه داشته است.

بشر از زمان های دور آتش سوزی خودبخودی در محل تجمع منابع زیست توده نظیر مرداب ها ، فضولات و پسماندها را مشاهده می کرده ولی از دلایل آن آگاهی نداشته است. قدیمی ترین مورد خروج گاز و اشتعال ناقص آن ناشی از دفن زباله در طبقات زیرین زمین توسط پیلی نی روسی گزارش شده است. وی خروج گاه به گاه گاز و اشتعال ناقص آن را از طبقات زیرین زمین مشاهده کرد. ولی وان هلمونت در سال ۱۶۳۰ شناسایی و اشتعال این گاز را رسماً اعلام کرد . در سال ۱۶۶۷ دانشمندی به نام شرلی گاز مرداب (متان-بیوگاز) را کشف نمود ولی از نظر علمی و عملی شناسایی گازمتان به عنوان ترکیب اصلی بیوگاز از مواد تخمیر شده توسط ولتا و در سال ۱۷۷۶ صورت گرفته است . وی پس از مطالعات زیاد دریافت که مقدار گاز متان تولید شده بستگی به میزان خاک و برگ پوسیده گیاهان دارد که در طبقات زیرین زمین دفن شده اند. وی همچنین دریافت که در صورتی که نسبت معینی از گاز متان

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

با هوا ترکیب شود تولید انفجار می نماید. اولین تجزیه شیمیایی گاز متان نیز به وسیله نامبرده صورت گرفته است.

شروع تحقیقات عمده در زمینه تخمیر بی هوازی و کاربرد آن را به شخصی به نام دیوی و در سال ۱۸۰۸ نسبت داده اند. در سال ۱۸۸۴ فردی به نام گاین طرحی را به اجراء درآورد که به وسیله بیوگاز حاصل از انرژی زیست توده روشنایی خیابانهای شهر پاریس را تامین نمود.

در ایران نیز استفاده از زیست توده سابقه ای قدیمی دارد. محمد بن حسین عاملی معروف به شیخ بهائی (۱۰۳۱-۱۹۳۵ هجری قمری) جزء نخستین کسانی بوده که از بیوگاز حاصل از زیست توده (فاضلاب حمام) استفاده کرده و آن را به عنوان سوخت یک حمام در اصفهان به کار برده است. متأسفانه این تجربه بصورت بین المللی انعکاس نیافته است. قبل و بعد از انقلاب اسلامی ایران، فعالیت های پراکنده ای در خصوص تولید و استفاده از بیوگاز صورت گرفته است. اولین هاضم تولید گاز متان در ایران در روستاهای نیاز آباد لرستان در سال ۱۳۵۴ ساخته شده است. این دستگاه به گنجایش ۵ متر مکعب فضولات گاوی روستا را مورد استفاده قرار داده و بیوگاز مصرفی حمام مجاور را تامین می نموده است.

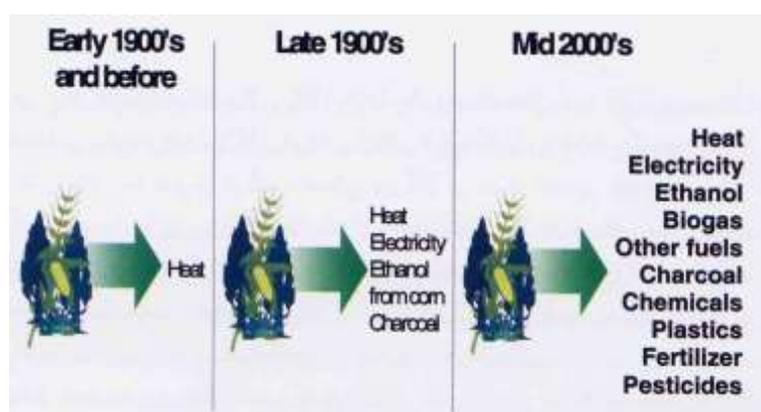
در سال ۱۳۵۹ دو واحد کوچک آزمایشی در دانشگاه بوعلی سینا همدان احداث گردید که با فضولات کشتارگاه و کود گاوی تغذیه می گردید. دانشگاه صنعت شریف نیز در سال ۱۳۶۱ یک واحد ۳ متر مکعب را به صورت آزمایشی مورد مطالعه قرار داد که با فضولات گاوی بارگیری می شد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در ایران تاکنون به صورت عمده تاسیسات استخراج بیوگاز ازدفنگاه زباله در سه شهر شیراز، مشهد و اصفهان به اجرا درآمده است. در شهر شیراز آزمایش راه اندازی موتور دوگانه سوز با بیوگاز به قدرت حدود ۱۰ کیلووات الکتریکی نیز با موفقیت به انجام رسیده است. براساس مطالعات صورت گرفته برای شهرهای مشهد و شیراز، توان قابل تولید برق از گاز تولیدی دفنگاه برای آنها به ترتیب ۶۵۰ و ۱۰۶۵ کیلووات اعلام شده است.

۲-۶- معرفی تکنولوژی های زیست توده

امروزه برای منابع مختلف زیست توده و کاربردهای گوناگون آن، تکنولوژی های زیادی توسعه یافته و یا در حال توسعه می باشند. روند توسعه تکنولوژی ها و محصولات نیز در طی سالیان طولانی جالب توجه بوده است. در شکل زیر روند توسعه محصولات زیست توده در سه مقطع زمانی ارائه شده است.

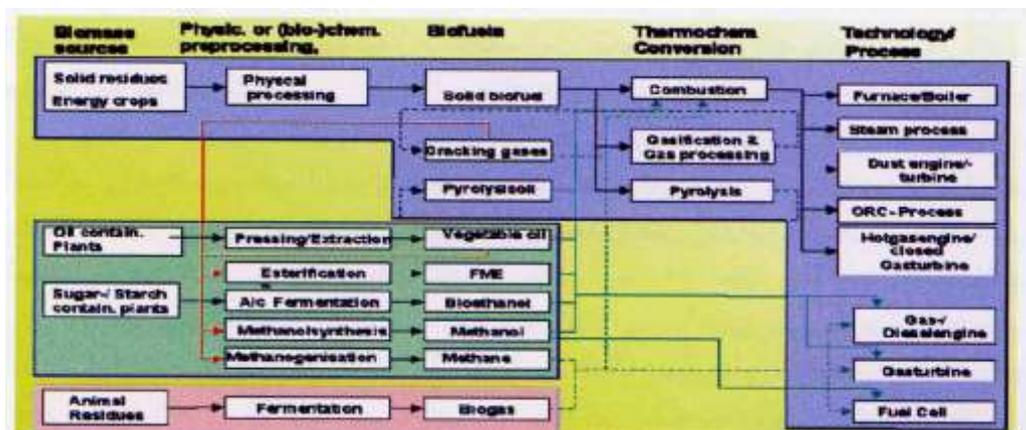


شکل ۳ روند تکامل محصولات زیست توده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در یک بسته بندی کلی ، تکنولوژی های مطرح در این زمینهبهرحسب محصول در شکل

زیرارایه شده است :



شکل ۴ تکنولوژی های تبدیل زیست توده به انرژی اولیه و نهائی

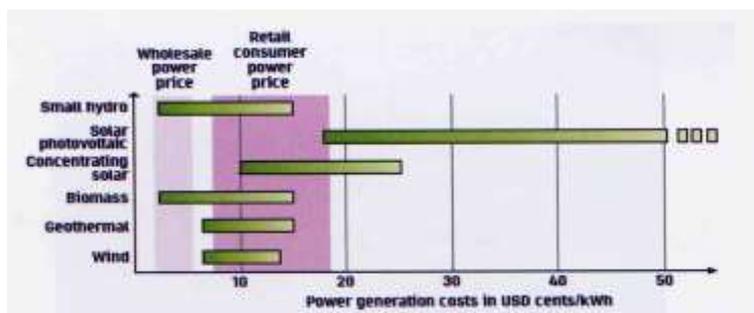
همچنین تکنولوژی های مختلف زیست توده در مراحل مختلف توسعه و معرفی به بازار قرار دارند و طیف وسیعی از توسعه آزمایشگاهی و نمونه سازی تا کاملاً تجاری شده را در برمی گیرند. در جدول زیر وضعیت فعلی و آتی برخی از تکنولوژی ها نمایش داده شده است.

جدول ۱ وضعیت تکنولوژی های مختلف

فرآیند	مرحله پیشرفت	گم آتی
احتراق	کاملاً تجاری	تجاری کردن برای تولید توان
گازسازی	غیراقتصادی ولی توسعه یافته	تجاری کردن برای تولید توان
کربنیزه کردن	کاملاً تجاری	-

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تجاری کردن	توسعه یافته تا سطح عرضه	پیرولیز
اشاعه تکنولوژی	از نظر تکنیکی کاملاً پیشرفته	هضم بیهوازی
تعیین منابع ارزانتر	از نظر تکنیکی کاملاً پیشرفته	تخمیر اتانول



شکل ۵ وضعیت قیمت تمام شده تجدیدپذیرها و رقابت آنها با منابع فسیلی

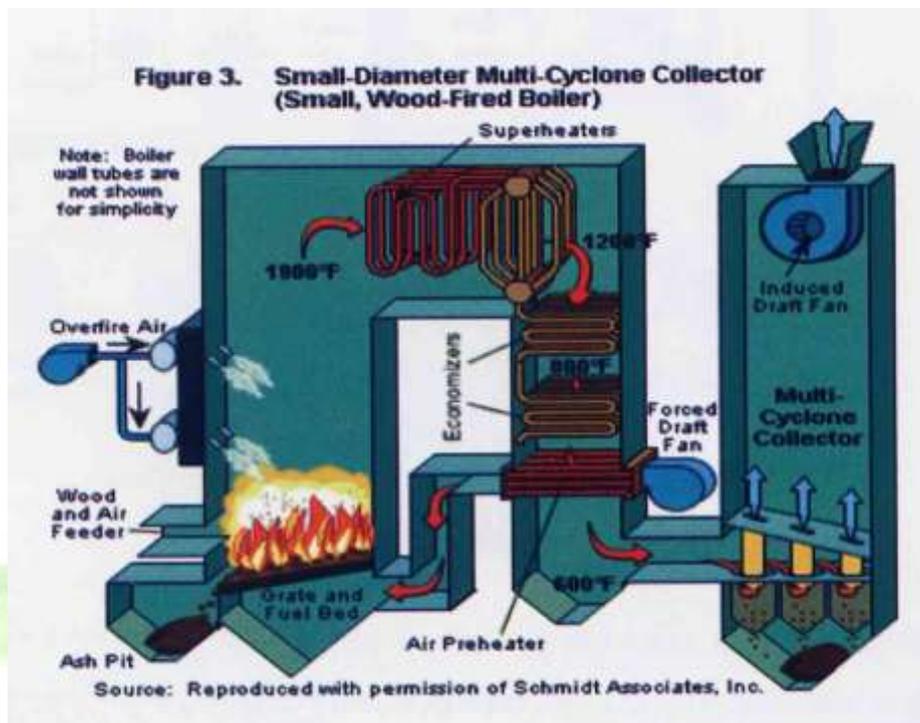
حال در این بخش به تشریح تعدادی از تکنولوژی های مطرح پرداخته می شود:

۲-۶-۱ - فرآیندهای ترموشیمیایی

این فرآیندها شامل احتراق ، پیرولیز (آرام تا بسیار سریع) ، گازی کردن دردمای معمولی (Gasification) ، گازی کردن در دمای بسیار بالا (پلاسما) ، کربنیزه کردن و مایع ساز کاتالیستی می باشد.

- احتراق مستقیم : در این فناوری ، منابع جامد زیست توده نظیر زائدات جنگلی - کشاورزی ، زائدات صنایع غذایی و زباله های شهری مستقیماً در بویلرهای خاصی سوزانده

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم شده و از حرارت حاصل برای تولید برق ، حرارت و یا برق و حرارت استفاده می شود. مهمترین تکنولوژی تولید برق در این گروه زباله سوزها و چوب سوزها می باشند.



شکل ۶ شماتیکی از بویلر چوب سوز

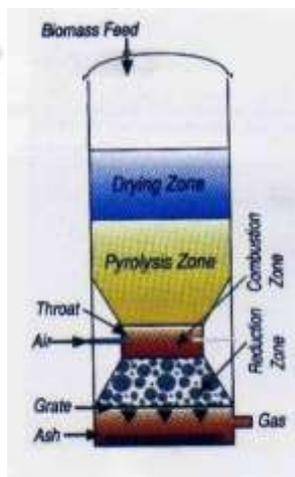


شکل ۷ نیروگاه چوب سوز ۴۹ مگاواتی در اندرسون کالیفرنیا ، تاریخ بهره برداری ۱۹۹۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- احتراق زیست توده با ذغال سنگ یا سایر منابع فسیلی در بویلرهای مدرن (Cofiring):
در این تکنولوژی منابع مختلف زیست توده با منابع فسیلی بصورت مستقیم ، بستر سیال ، سیکلون و ... محترق می شوند. این تکنولوژی بشدت مورد توجه آمریکا (برنامه ذغال پاک) و اروپا (احتراق با سایر منابع زیست توده ، ذغال سنگ و سایر سوخت های فسیلی) واقع شده است.

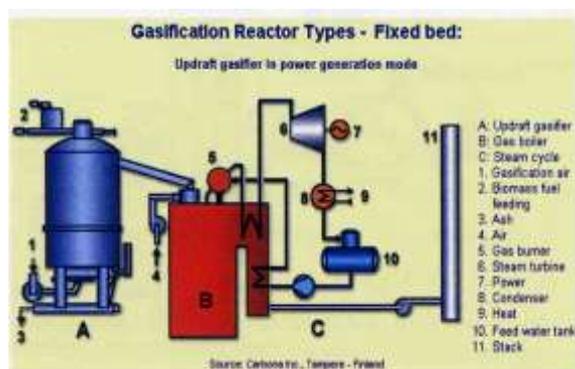
- پیرولیز (Pyrolysis): پیرولیز ، واکنش منابع زیست توده در دمای بالا و بدون حضور هوا که منجر به تجزیه آنها می شود را می نامند. محصولات نهائی پیرولیز بفرم جامد (ذغال) ، مایع (روغنهای اکسیژنه) و گاز (متان، مونواکسید و دی اکسید کربن) می باشد.



شکل ۸ شماتیکی از راکتور پیرولیز زیست توده

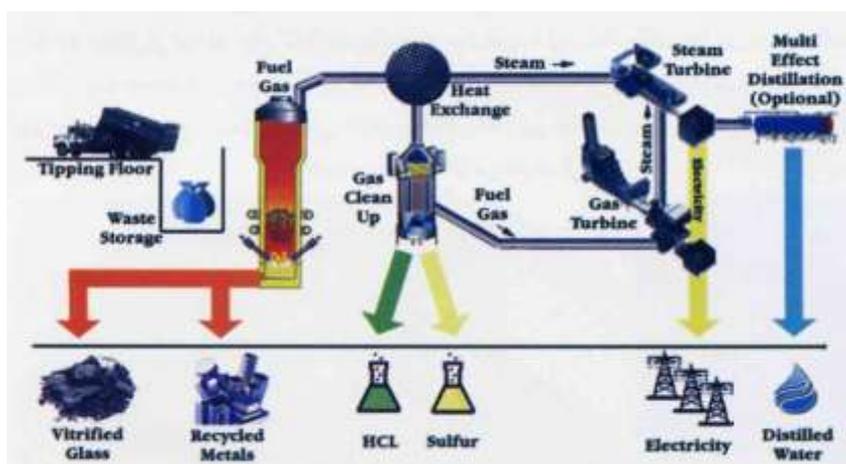
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- گازی کردن دردمای پایین (Gasification): این تکنولوژی اساساً تجزیه به کمک گرما می باشد. در این تکنولوژی ، ضمن حرارت دادن به منابع زیست توده و در حضور هوای بسیار کم، گازهای متان ، دی و مونواکسید کربن و هیدروژن تولید می شود.



شکل ۹ سیستم تولید برق و راکتور گازساز-بستر ثابت زیست توده

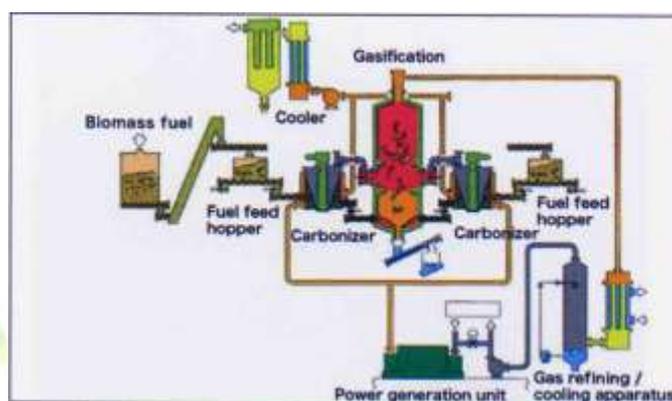
-گازی کردن دردمای بسیار بالا (Plasma): این تکنولوژی اساساً تجزیه به کمک گاز یونیزه دما بالا (حالت چهارم ماده-پلازما) می باشد. در این تکنولوژی ، ضمن حرارت دادن به منابع زیست توده با ایجاد دمای بسیار بالا (۳۵۰۰ تا ۲۰۰۰۰ درجه سلسیوس) ، در حضور هوای بسیار کم ، گازهای متان ، دی و مونواکسید کربن و هیدروژن تولید می شود.



شکل ۱۰ شماتیک سیستم تولید برق با تکنولوژی پلازما

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

-کربنیزه کردن : این تکنولوژی جزو قدیمی ترین تکنولوژی ها می باشد و محصول نهائی آن ذغال چوب ، برق و حرارت می باشد . اخیراً نمونه های موفق از آن درکانادا جهت تولید برق یا ذغال (قابل استفاده در صنایعی نظیر سیمان) راه اندازی شده و مورد بهره برداری قرار گرفته است.



شکل ۱۱ شماتیکی از سیستم کربنیزاسیون بیوماس و زباله های شهری

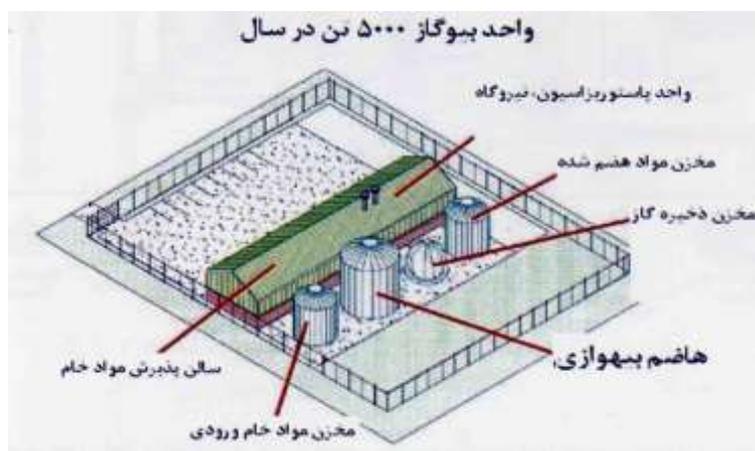
- مایع سازی کاتالیزیتی : در این تکنولوژی ، منابع زیست توده دردمای پائین و فشاربالا قرار می گیرند و محصول نهائی مایعی با ارزش حرارتی نسبتاً بالاست.

۲-۶-۲- فرآیندهای بیوشیمیایی

هضم (تخمیر بیهوازی) ، هضم هوازی و تخمیر الکلی در این رده بندی می گنجد. همانگونه که قبلاً نیز گفته شد ، محصول تخمیر بیهوازی بعنوان بیوگاز معروف است.

- هضم بیهوازی : فرآیند تجزیه منابع زیست توده توسط باکتریها درعدم حضور هوا بوده و در آن متان و محصولات جنبی با ارزش حرارتی متوسط (بیوگاز)تولید می شود. بارزترین

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه نمونه این فرآیند در لندفیل هاست. اخیراً نیز هاضم های مخزنی بشدت مورد توجه قرار گرفته اند.



شکل ۱۲

- هضم هوازی : تخمیر هوازی در منابع زیست توده مایع کاربرد دارد. در این روش نیز باکتری های خاصی عمل تخمیر را انجام می دهند. محصول خروجی حرارت ، دی اکسید کربن و نیز مقدار کمی بیوگاز می باشد.
- تخمیر الکلی : این تکنولوژی جهت تولید سوخت های تجدیدپذیر کاربرد دارد. محصول نهایی بیواتانول ، بیودیزل و انواع روغن ها می باشد.

۲-۷- مزایا و معایب زیست توده

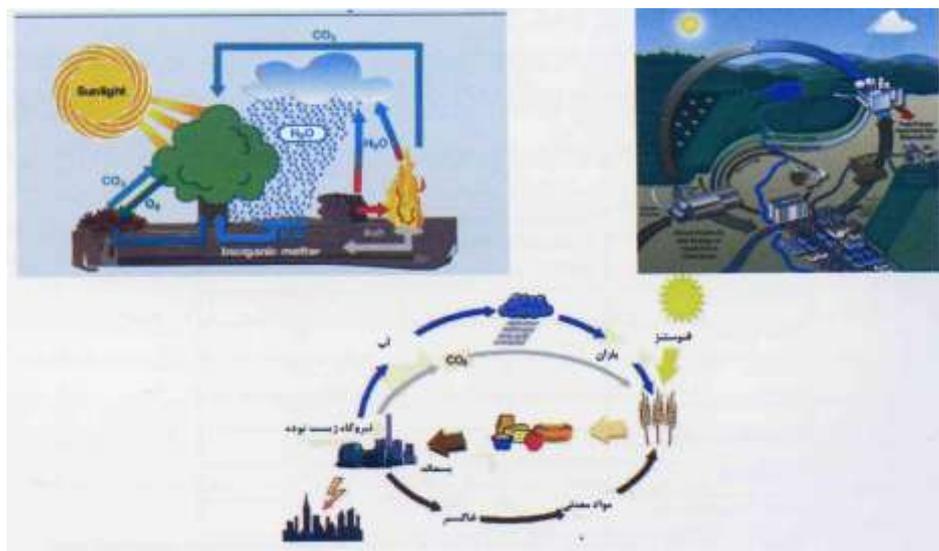
استفاده از زیست توده بعنوان یک منبع انرژی نه تنها بدلائل اقتصادی بلکه به دلیل توسعه پایدار و زیست محیطی نیز جذاب است و از طریق آنرا عامل تسریع در رسیدن به توسعه پایدار می دانند. سیستم هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می کنند ، می توانند در ظرفیت های کوچک به صورت مازول و ظرفیت های متوسط و بالا بکار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

روند. صنایع کشاورزی و جنگلداری از ذخایر اصلی زیست توده هستند که فرصت های اساسی را برای توسعه اقتصادی مناطق روستایی و دور افتاده فراهم می کند.

میزان نشر مواد آلاینده ناشی از احتراق زیست توده ، معمولاً کمتر از سوخت های فسیلی است . بعلاوه استفاده و بهره برداری تجاری از زیست توده می تواند مشکلات مربوط به انهدام ضایعات و زباله در سایر صنایع از جمله جنگلداری و تولیدات چوب ، فرآوری مواد غذایی و بخصوص ضایعات جامد شهری در مراکز شهری را حذف و یا کاهش دهد.

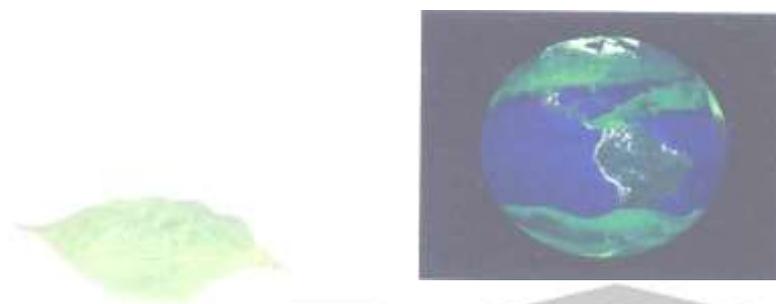
از موارد شایان توجه در مورد این منبع انرژی می توان به قابلیت عرضه آن در سه شکل گازی ، مایع و جامد نیز قابلیت ذخیره سازی گسترده ، رفع آلودگی های مضاعف (رها سازی منابع زیست توده در طبیعت باعث تولید گازهای آلاینده می گردد و استفاده از این منابع بعنوان منبع انرژی ضمن رفع مشکل مزبور، آلودگی کمتری نسبت به منابع سنتی انرژی تولید می کند) و گستردگی کاربردها نظیر کاربردهای نیروگاهی ، حمل و نقل ، CHP و تولید حرارت اشاره نمود. ضمناً این منبع تنها منبع انرژی تجدیدپذیر است که در کناره‌یروژن می تواند بعنوان سوخت در خودروها نیز استفاده شود.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شکل ۱۳ سیکل کربن خنثی برای انرژی زیست توده

همانگونه که ذکر شد ، عدم بهره برداری از منابع زیست توده یکی از مهمترین عوامل انباشت گازهای گلخانه ای بویژه متان در اتمسفر می باشد. در شکل زیر عکسبرداری ماهواره ای از جو زمین و تمرکز متان به نمایش گذاشته شده است. در آمریکا حدود نیمی از گازمتان منتشره از منابع زیست توده رهاسازی شده در طبیعت ناشی می شود.



شکل ۱۴ تمرکز متان در اتمسفر-ناسا

علاوه بر مزایای فراوان ذکر شده ، اشتغال ایجاد شده از محل بهره برداری از انرژی زیست توده حتی درمقایسه با سایر منابع تجدیدپذیر انرژی بسیار چشمگیر است و لذا بصورت جداگانه به آن پرداخته می شود.

- اشتغال زائی زیست توده

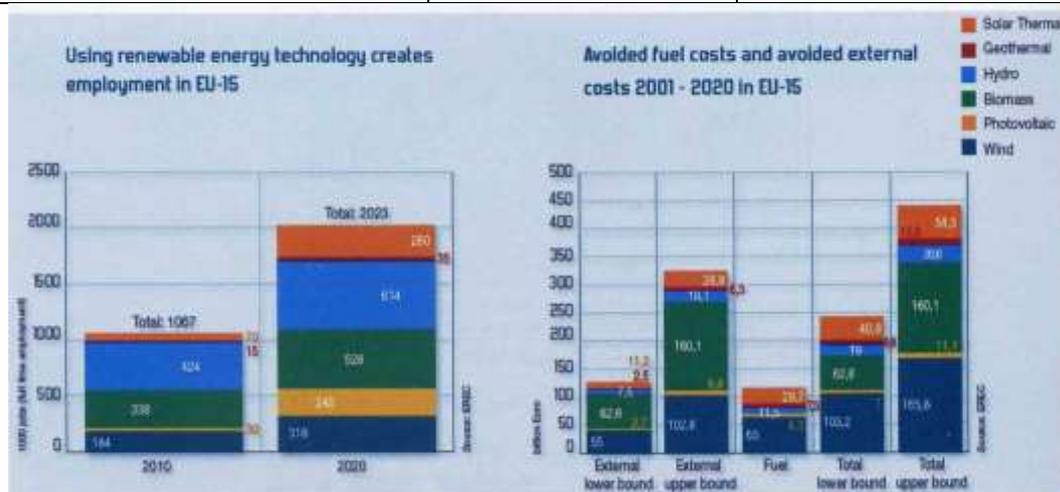
براساس بررسی های صورت گرفته توسط سازمانهای مختلف ، منابع انرژی های نو در مقایسه با منابع فسیلی اشتغال بیشتری را ایجاد می کنند. درجدول (۲) میزان اشتغال زائی منابع انرژی های نو در دوره احداث و بهره برداری ارائه شده است. با فرض کارکرد سالانه ۷۵۰۰ ساعت ، برای هر MW نیروگاه زیست توده ، به ترتیب ۳۳/۷۵ و ۱۰۱/۲۵ نفر سال در طی دوره احداث و بهره برداری ۲۰ ساله اشتغال ایجاد می شود. همچنین جامعه اروپا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

درخصوص میزان اشتغال حاصل از منابع تجدیدپذیر انرژی و میزان صرفه جوئی در مصرف سوخت های فسیلی و هزینه های اجتماعی آن گزارشی را منتشر ساخته است که در شکل (۱۵) نتایج حاصله ارائه شده است.

جدول ۲ اشتغال زائی زیست توده درمقایسه با سایر منابع انرژی های نو

Technology	Employment during Construction [person-Years]	Employment during operation in 2 Years [person-Years]
Wind power	14	11
Photovoltaic	19	26
Biomass	9	27
Micro-Hydrogower	32	16
Large Hydropower	9	8
Geothermal	8	4
Solar Thermal Power	20	20



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شکل ۱۵ میزان اشتغال ایجاد شده توسط منابع مختلف تجدیدپذیر (سمت چپ) و هزینه های سوخت و اجتماعی صرفه جویی شده بواسطه انرژی های تجدیدپذیر (سمت چپ) برای اروپا.

از شکل بالا معلوم می شود که بالاترین میزان اشتغال پیش بینی شده برای جامعه اروپا به انرژی زیست توده اختصاص خواهد داشت.

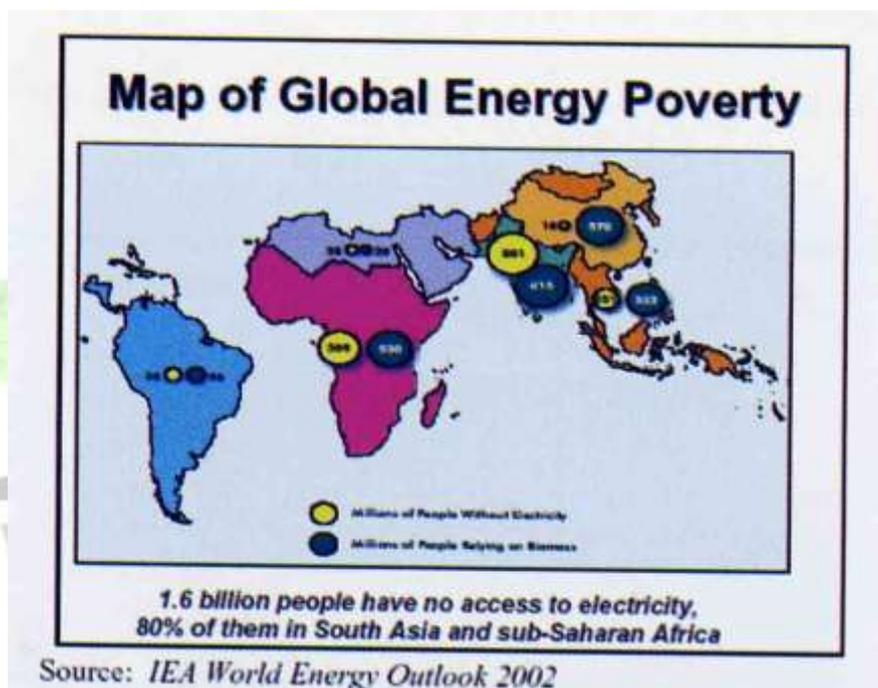
۲-۸- وضعیت بهره برداری از انرژی زیست توده در جهان و ایران

زیست توده به شکل سنتی آن (چوب) قدیمی ترین شکل انرژی برای بشر بوده و تقریباً از بدو کشف آتش کاربرد آن نیز شروع شده است. در سالهای گذشته از چوب در مصارف خانگی و صنعتی استفاده می شده است و در حال حاضر نیز در بخش هائی از جهان ، حامل انرژی اساسی همان چوب می باشد. زیست توده بعنوان یک منبع انرژی پراکنده ، کاربر و زمین بر توصیف می شود.

از نظر تاریخی با افزایش فعالیتهای صنعتی ، رشد تقاضا برای انرژی و سهولت کاربرد و ارزانی منابع فسیلی باعث کاهش سهم زیست توده شد. با اینکه بسیاری از کشورهای پیشرفته از مقادیر قابل توجهی بیوانرژی در دهه ۹۰ استفاده می نموده اند، مثلاً فنلاند ۱۵٪، سوئد ۹٪ ، آمریکا ۴٪ و روسیه ۳-۴٪ ، ولی سهم زیست توده در تامین انرژی اولیه برای کشورهای صنعتی بیش از ۳٪ نمی باشد . در سال ۱۹۸۷ بین ۱۳ تا ۱۴٪ از تامین انرژی

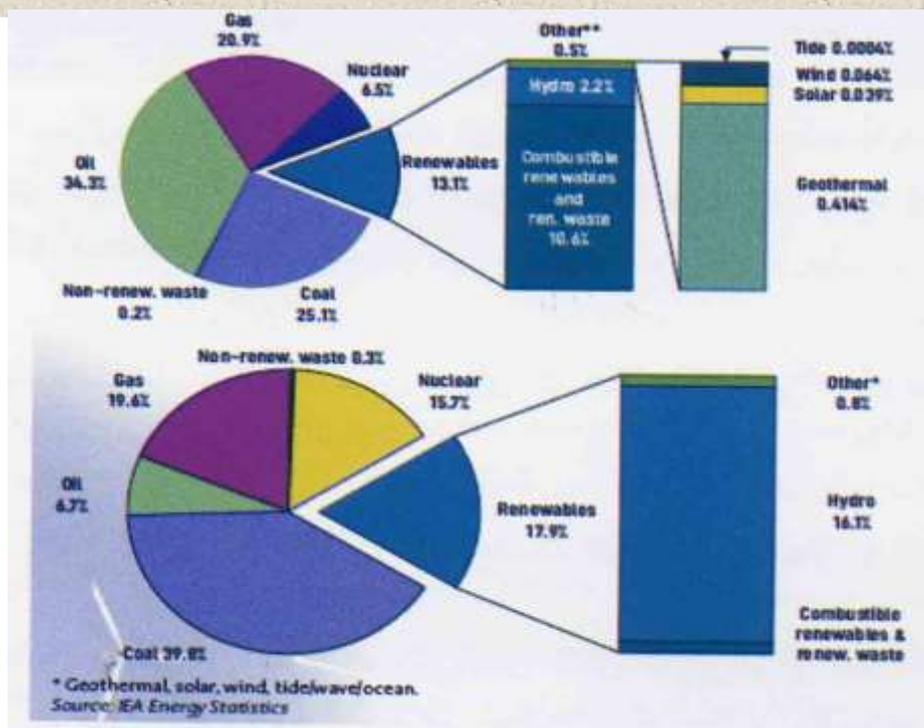
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اولیه جهان از طریق زیست توده بوده است. درصد سهم مذکور در چند کشور منفرد از این رقم بالاتر بوده است. کشور نپال بیش از ۹۵٪، کنیا ۷۵٪، هند ۵۰٪، چین ۲۲٪، برزیل ۲۵٪ و مصر و مراکش ۲۰٪ از کل انرژی خود را در آن سال از زیست توده تامین می کرده اند. در شکل زیر نقشه بهره برداری از انرژی زیست توده بصورت سنتی ارایه شده است.



شکل ۱۷ استفاده از زیست توده بصورت سنتی در جهان

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۱۸ سهم انواع منابع انرژی در تولید برق جهان ، سال ۲۰۰۴

جدول ۳ سهم تجدیدپذیرها از انرژی اولیه جهان و سهم منابع مختلف تجدیدپذیر-سال ۲۰۰۴

۲-۸-۱- منبع تجدیدپذیر			سهم	قاره/منطقه/کشور
زیست توده	آبی	بادی ، خورشیدی ، زمین گرمایی و ...		
۱/۹۷	۶/۲	۴/۰	۴۹	آفریقا
۴/۶۲	۱/۳۶	¼	۹/۲۸	آمریکای لاتین

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

آسیا	۸/۳۱	۴/۹۲	۴	۶/۳
چین	۴/۱۵	۹/۸۷	۱/۱۲	۰
اروپای غیر OECD	۶/۱۰	۳/۵۴	۲/۴۳	۵/۲
جمهوری های شورای سابق	۳	۳/۲۷	۴/۷۱	۲/۱
خاورمیانه	۷/۰	۲/۳۲	۴/۴۳	۴/۲۴
کشورهای OECD	۷/۵	۴/۵۳	۶/۳۴	۱۲
کل جهان	۱/۱۳	۴/۷۹	۷/۱۶	۴

در آخر سال ۲۰۰۵ وضعیت بهره برداری از زیست توده در سطح جهان بشرح زیر بوده است:

۲-۸-۲ - بهره برداری نیروگاهی

- در سطح جهان انواع نیروگاه های زیست توده جمعاً به ظرفیت ۴۴۰۰۰ مگاوات نصب شده است. در سال ۲۰۰۴ این رقم ۳۹۰۰۰ مگاوات بوده است.
- این میزان نیروگاه معادل ۲۳/۳٪ کل نیروگاه های تجدیدپذیر باستثناء برق آبی بزرگ می باشد.
- نیروگاه های زیست توده ۱٪ ظرفیت نصب شده برق دنیا می باشد.
- متوسط نرخ رشد سالانه نیروگاه های زیست توده در طی سالهای ۲۰۰۴-۲۰۰۰ به میزان ۳٪ بوده است. این نرخ در سال ۲۰۰۵ بیش از ۱۲/۹٪ بوده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- تولید برق نیروگاههای زیست توده به میزان ۱۷۰ تراوات ساعت (۱۴/۶ میلیون تن معادل نفت خام) بوده است. این میزان برق معادل ۴۶۹ تراوات ساعت (۴۰/۴ میلیون تن معادل نفت خام) انرژی اولیه مورد نیاز برای نیروگاه های فسیلی می باشد.
- هزینه سرایه گذاری نیروگاه های زیست توده ۵۰۰ تا ۴۰۰۰ دلار بر کیلووات و قیمت تمام شده برق آنها از ۲ تا ۱۵ سنت برمگاوات ساعت متغیر می باشد.

۲-۸-۳- مصارف غیرنیروگاهی زیست توده

بخش اعظمی از سهم انرژی زیست توده در تامین انرژی اولیه مصرفی جهان به کاربردهای حرارتی و احتراق مستقیم به ویژه در کشورهای در حال توسعه اختصاص دارد. عمده ترین کاربرد منابع زیست توده در تامین حرارت و پخت و پز می باشد.

- در سال ۲۰۰۵، بیش از ۸۰۰ میلیون خانوار در سطح جهان برای گرمایش و پخت و پز از منابع زیست توده استفاده می نموده اند.



شکل ۱۹ بخاری چوب سوز راندمان بالا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- براساس آمارهای موجود در سال ۲۰۰۴ به میزان ۲۲۰۰۰۰ مگاوات حرارتی ظرفیت نصب

شده زیست توده مدرن تولید حرارت بوده است. (۶۲/۱ میلیون تن معادل نفت).

- ۱۰۱۰ میلیون تن معادل نفت خام نیز استفاده های سنتی زیست توده می باشد.

- در حال حاضر بیش از ۲۱ میلیون هاضم روستائی عمدتاً در چین و هند برای تولید گاز نیز

در حال بهره برداری می باشد.

- هزینه تولید حرارت از زیست توده ۱ تا ۵ سنت بر کیلو وات ساعت حرارتی می باشد.

- متوسط نرخ رشد سالانه کاربردهای حرارتی ۱/۲٪ در سال طی سالهای ۲۰۰۵-۲۰۰۰

بوده است.

- در سال ۲۰۰۵ جمعاً ۳۳ میلیارد لیتر بیواتانول (برزیل و آمریکا هریک با ۱۵ میلیارد لیتر

رتبه اول) با نرخ رشد سالانه ۸٪ در جهان تولید شده است. این میزان بیواتانول برابر با ۱۷/۸

میلیون تن معادل نفت خام می باشد.

- در سال ۲۰۰۵ جمعاً ۳/۹ میلیارد لیتر بیودیزل (آلمان با ۱/۹ میلیارد لیتر رتبه اول و

فرانسه با ۰/۶ میلیارد لیتر رتبه دوم) با نرخ رشد ۸۵٪ در جهان تولید شده است. این میزان

بیودیزل برابر با ۳/۵ میلیون تن معادل نفت خام می باشد.

۲-۸-۴ - تجربیات چند کشور پیشرو در خصوص زیست توده

در ادامه چندین تجربه که در کشورهای جهان در زمینه زیست توده صورت گرفته ارائه شده

است:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- دربرزیل برنامه تولید الکل تحت عنوان " پروتکل " یکی از موفق ترین طرحها می باشد. در این کشور ۶۲٪ سوخت خودروها از الکل تامین می شود، مخلوط ۲۲ درصدی اتانول با بنزین در ۸ میلیون ماشین این کشور استفاده می شود. همچنین ۴ میلیون خودرو نیز با مصرف اتانول هیدراته کار می کنند. کشورهای دیگر نظیر آمریکا، کشورهای جامعه اروپا، کشورهای آسیای جنوب شرقی، زیمبابوه و مالاوی نیز برنامه تولید اتانول را اجرا کرده اند.

- آمریکا بیش از ۱۰ هزار مگاوات نیروگاه زیست توده با تکنولوژی های بیوگاز، گازساز، زباله سوز و لندفیل نصب نموده و ۲۵٪ کل نیروگاه های زیست توده که در جهان نصب شده در آمریکا می باشد.

- چین بیش از ۵ سال بر روی بیوگاز کار کرده و در حال حاضر بیش از ۱۵ میلیون هاضم خانگی و بیش از ۱۵۰۰۰۰ هاضم بزرگ و متوسط در کارخانه ها و پرورشگاه های بزرگ حیوانات اهلی کار می کنند.

- نیروگاهی با توان ۲۴ Mwe که توان تولید و تحویل آبگرم مصرفی برای جمعیت ۸۰۰۰۰۰ نفری دارد در سپتامبر ۱۹۹۵ در ژاپن راه اندازی شده که به ازاء هرتن زباله های شهری ۷۲۰ کیلووات ساعت انرژی تولید می کند و راندمان بویلرهای آن ۲۰/۶٪ می باشد.

۲-۸-۵- وضعیت بهره برداری از زیست توده در ایران

استفاده سنتی از زیست توده از سالهای دور در ایران مرسوم بوده و در حال حاضر هم به شکل سنتی از آن استفاده می شود. طبق آمارهای موجود و مطابق سرشماری سال ۱۳۷۵ بیش از ۱۰٪ خانوارهای روستائی برای گرمایش (خانه و آب) و بیش از ۵٪ خانوارهای

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

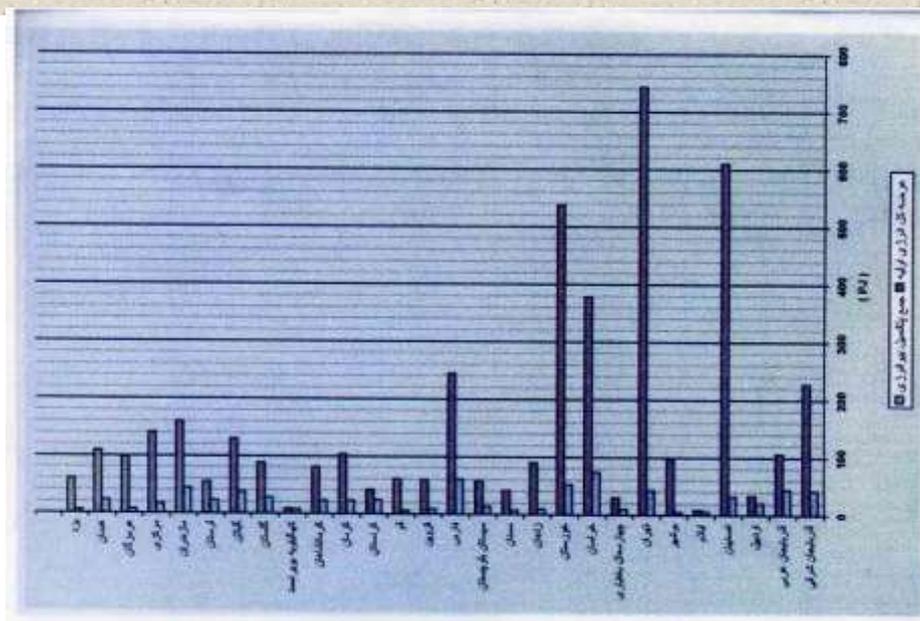
روستائی برای پخت و پز از چوب و ذغال چوب استفاده می کنند و همچنین تعدادی نیز برای مصارف حرارتی خود از فضولات خشک شده دامی استفاده می نمایند. همچنین تاکنون هیچگونه کاربرد مدرن از منابع زیست توده در ایران ثبت نشده است. در سالهای اخیر وزارت نیرو با توجه به اهمیت موضوع دروهله اول تعیین پتانسیل پنج منبع عمده زیست توده را در دستور کار خود قرار داد و نتایج این مطالعه در سال ۱۳۸۰ نهائی گردید.

- تعیین پتانسیل کلی ایران

کشور ایران دارای منابع غنی زیست توده و پتانسیل قابل توجهی در این زمینه می باشد. پتانسیل کشور شامل ۵ منبع عمده مورد مطالعه (آمارهای منابع مربوط به سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ می باشد)، PJ ۸۴۱ (۵. ۱۳۲ میلیون بشکه معادل نفت خام) برآورد شده است. این رقم ۱۷٪ از عرضه نهائی انرژی کشور در سال ۸۲ می باشد. در این پروژه در مرحله اول منابع مختلف زیست توده بشرح ذیل تقسیم بندی گردید و پتانسیل های ذیل تشخیص داده شد:

- | | |
|--------------------------|-------------------------------------|
| ۱-زایدات کشاورزی و جنگلی | جمعاً ۷۴ میلیون بشکه معادل نفت خام |
| ۲-ضایعات جامد و زباله ها | جمعاً ۱۵ میلیون بشکه معادل نفت خام |
| ۳-فضولات دامی | جمعاً ۲۶ میلیون بشکه معادل نفت خام |
| ۴-فاضلابهای شهری | جمعاً ۲ میلیون بشکه معادل نفت خام |
| ۵-فاضلابهای صنعتی | جمعاً ۵.۵ میلیون بشکه معادل نفت خام |

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۲۰ مصرف انرژی اولیه و پتانسیل استانی زیست توده ، ۱۳۸۰

در ادامه بصورت نمونه نتیجه مطالعه انرژی از زباله های شهری برای شهرهای با جمعیت بالاتر از ۱۰۰۰۰۰ نفر و مطابق آمار زباله تولیدی سال ۱۳۷۵ ارایه شده است. مطابق آمارهای آن سال ، ۱۱ میلیون تن زباله در شهرهای مذکور تولید شده که پتانسیل انرژی به میزان ۱۵ میلیون بشکه معادل نفت خام را دارا بوده و سایر مشخصات آن بصورت خلاصه در جدول زیرنمایش داده شده است.

جدول ۴ برآورد برق از زباله های شهری در شهرهای بالای ۱۰۰ هزار نفر جمعیت

مقدار	واحد	۲-۸-۵-۱- شرح
۱۱	میلیون تن	حجم زباله های شهری (شهرهای بالاتر از ۱۰۰۰۰۰ نفر)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱۵	۱۰۶ بشکه معادل نفت خام	انرژی ناخالص کل
۱.۹۲	%	درصد از انرژی نهایی کشور در سال ۱۳۸۲
۷۲۵.۳	۱۰۶ مترمکعب	متان قابل تولید
۳	%	% از گاز طبیعی مصرفی نیروگاه های کشور در ۱۳۸۲
۱۳۰۵	10^6 kwh	برق قابل تولید با راندمان ۱۸٪ معادل ۲۲۰ Mw نیروگاه فسیلی ۲
۱۸۱۰	10^6 kwh	برق قابل تولید با راندمان ۲۵٪ معادل ۳۰۵ Mw نیروگاه فسیلی ۲
۲۵۴۰	10^6 kwh	برق قابل تولید با راندمان ۳۵٪ معادل ۴۳۰ Mw نیروگاه فسیلی ۲
۷/۲۰۰/۰۰۰	Ton	کاهش در انتشار گازهای گلخانه ای-معادل CO2 (سالانه) ۳
۱۲۰۰	Ton	کاهش در آلودگی زیست محیطی-SO2

برق قابل تولید با راندمان ۱۸ ، ۲۵ و ۳۵٪ به ترتیب ۰.۲٪ ، ۰.۷٪ و ۱.۴٪ از برق مصرفی کشور در سال ۱۳۸۰ می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بافرض ۷۵۰۰ ساعت کارکرد ، به ترتیب معادل ۲۴۰ ، ۳۳۰ ، و ۴۸۰ مگاوات نیروگاه لندفیل و یا ۳۱۵۰ ، ۴۵۰ و ۶۳۰ مگاوات نیروگاه فسیلی خواهد بود.

نیروگاه پلاسما : ۸۲۵۰ GWh معادل ۱۱۰۰ Mw نیروگاه پلاسما و یا ۱۴۴۰ Mw نیروگاه فسیلی

زباله سوز: ۲۴۰۰ GWh معادل ۳۲۰ Mw نیروگاه زباله سوز و یا ۴۳۰ Mw نیروگاه فسیلی

۱- ترازنامه انرژی ایران ، ۱۳۸۲

۲- ترازنامه انرژی و آمار تفصیلی صنعت برق ایران ، ۱۳۸۲

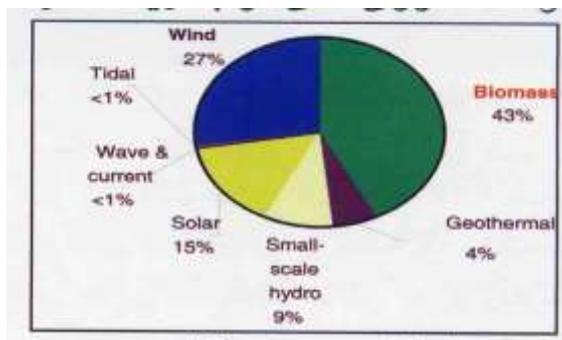
۳- سلسله گزارش های EPA آمریکا

۲-۸-۶- چشم انداز و رویکرد جهانی در خصوص زیست توده

زیست توده در میان تجدیدپذیرها بالاترین سهم را در تامین انرژی اولیه جهان دارد و برنامه های کشورهای جهان ، شرکت های معتبر و سازمان ها نیز بیانگر اقبال عمومی در جهت توسعه بیشتر بهره برداری از زیست توده به ویژه نوع مدرن آن می باشد . در شکل (۲۱) پیش بینی سهم زیست توده از سرمایه گذاری جهانی در توسعه انرژی های نو در جهان در طی سالهای ۲۰۱۰-۲۰۰۱ ارایه شده است. همانگونه که از شکل نیز برمی آید جمعاً ۲۷۲ میلیارد دلار برای توسعه تجدیدپذیرها در طی سالهای مذکور پیش بینی سرمایه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

گذاری شده است که در این میان ، ۴۳٪ از کل سرمایه گذاری بر روی توسعه انرژی های نو به زیست توده اختصاص خواهد داشت.



شکل ۲۱ سهم زیست توده از کل سرمایه گذاری بر روی تجدیدپذیرها ، ۲۰۱۰-۲۰۰۱

پیش بینی وضعیت بهره برداری از انواع منابع انرژی در سالهای آتی توسط سازمان ها و مراجع معتبری صورت گرفته و همگی بر نقش چشمگیر انرژی های نو در سبد انرژی آینده جهان تاکید دارند. در این میان نقش زیست توده نیز انکارناپذیر خواهد بود. براساس سناریوهای مختلفی که تاکنون انتشار یافته ، زیست توده همچنان نقش غالب را در میان تجدیدپذیرها در تامین انرژی اولیه خواهد داشت و در تامین برق نیز شانه به شانه برق آبی و باد خواهد بود.

الف : پیش بینی وضعیت انرژی زیست توده تا سال ۲۰۴۰

براساس سناریوهای سیاست های پیشرفته بین المللی و سیاست های جاری که توسط انجمن انرژیهای نو جامعه اروپا (EREC) انتشار یافته ، در خوشبینانه ترین حالت نصف انرژی جهانی در سال ۲۰۴۰ از انرژی های نو قابل تامین است و این نسبت در بدبینانه ترین

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حالت کمتر از ۲۷٪ نخواهد بود. از قرائن چنین برمی آید که منابع انرژیهای تجدیدپذیر نقش قابل توجهی در آینده تامین انرژی جهان بازی خواهند کرد. در درازمدت، انرژیهای تجدیدپذیر نقش غالب را در سیستم تامین انرژی خواهند داشت. دلیل این امر ساده و حتمی است:

“ اینجا هیچ گزینه دیگری برای بشر مطرح نمی باشد. نوع بشر نمی تواند بی حد منابع و اندازه پایان پذیر و محدود را مصرف نماید.”

در این بخش نتایج پیش بینی ها برای زیست توده ارائه می شود:

الف- ۱ : سناریوی سیاست های پیشرفته بین المللی (API)

-زیست توده ، منبع تجدیدپذیر با بالاترین میزان استفاده در حال و آینده- نرخ رشد در طول پیش بینی نسبتاً کم است . اما بدلیل استفاده های مختلف گرمائی ، برقی و سوختی رویهم رفته مهمترین منبع تامین انرژی آینده خواهد بود. برای این منبع کاربردهای فراوانی در سیستم های غیرمتمرکز کوچک بعد از سال ۲۰۱۰ فرض شده است.

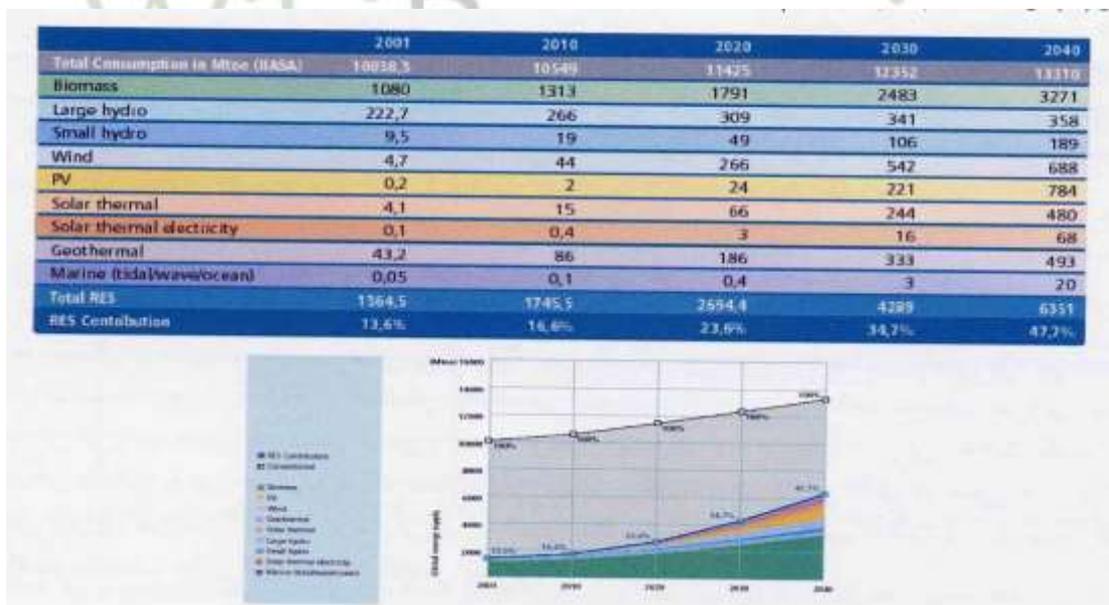
جدول ۵ رشد سالانه زیست توده تا سال ۲۰۴۰

سال	۲۰۰۰-۲۰۱۰	۲۰۱۰-۲۰۲۰	۲۰۲۰-۲۰۳۰	۲۰۳۰-۲۰۴۰
نرخ رشد مطابق سناریو	۲.۲٪	۳.۱٪	۳.۳٪	۲.۸٪

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در جدول زیر نیز براساس سناریو سیاست پیشرفته بین المللی نتیجه می شود رشد فن آوریهای تجدیدپذیر با هم تا سال ۲۰۴۰ باعث خواهد شد تا نزدیک به ۵۰٪ مصرف انرژی از تجدیدپذیرها قابل تامین شود و در این میان سهم زیست توده بالاتر از سایر منابع تجدیدپذیر خواهد بود.

جدول (۶) و شکل (۲۲) - سهم انرژی های نو از تامین انرژی جهان مطابق سناریو AIP



الف-۲: سناریو سیاستهای پویای جاری (DCP)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

برطبق جدول زیر اگر اقدامات مهم بین المللی درارتقاء تجدیدپذیر ها و کاهش فقر و تغییرات آب و هوایی از طریق تجدیدپذیرها افزایش نیابد، تا سال ۲۰۴۰ سهم منابع انرژیهای تجدیدپذیر از تامین نیاز انرژی جهانی ۲۷٪ تخمین زده شده است. این نرخ ، حداقل سهم تجدیدپذیرهاست. نرخ رشد زیست توده در هر سناریو بسیار بهم نزدیک خواهد بود.

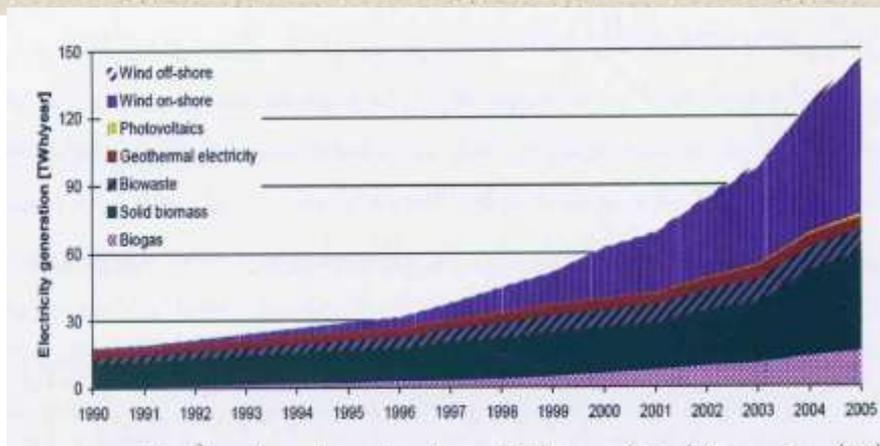
جدول (۷) - سهم انواع منابع انرژی در تامین انرژی جهان مطابق سناریوی DCP

	2001	2010	2020	2030	2040
World Primary Energy Consumption (Mtoe)	10036,3	11752	13553	15147	17990
Biomass	1080	1291	1653	2221	2843
Large Hydro	222,7	255	281	296	308
Small Hydro	9,5	16	34	62	91
Wind	4,7	35	167	395	584
PV	0,2	1	15	110	445
Solar Thermal	4,1	11	41	127	274
Solar Thermal Power	0,1	0,4	2	9	29
Geothermal	43,2	73	131	194	261
Marine (tidal/wave/ocean)	0,05	0,1	0,4	2	9
TOTAL RES	1364,5	1687,5	2324,4	3416	4844
RES Contribution	13,6%	14,3%	17,1%	22,0%	27,4%

ب : پیش بینی جامعه اروپا

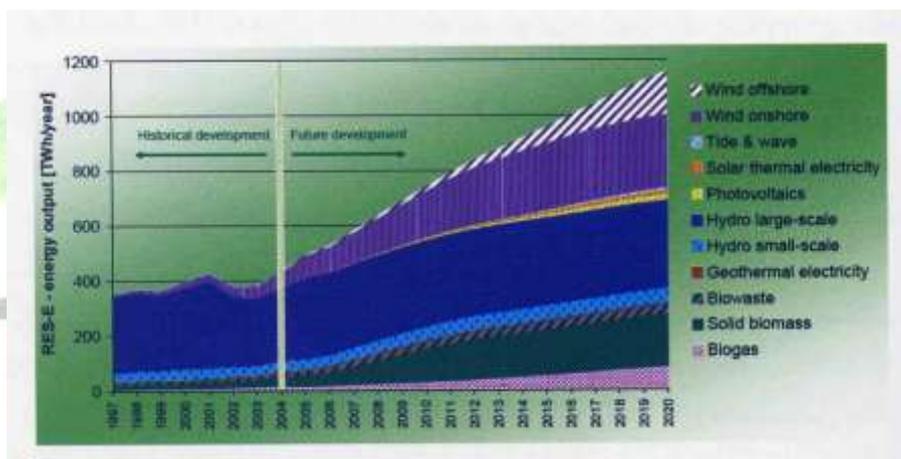
جامعه اروپا در گزارشی که در سال ۲۰۰۷ منتشر ساخته است ، پیش بینی میزان و سهم انواع تجدیدپذیرها در تامین برق آن جامعه را تا سال ۲۰۲۰ ارایه نموده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



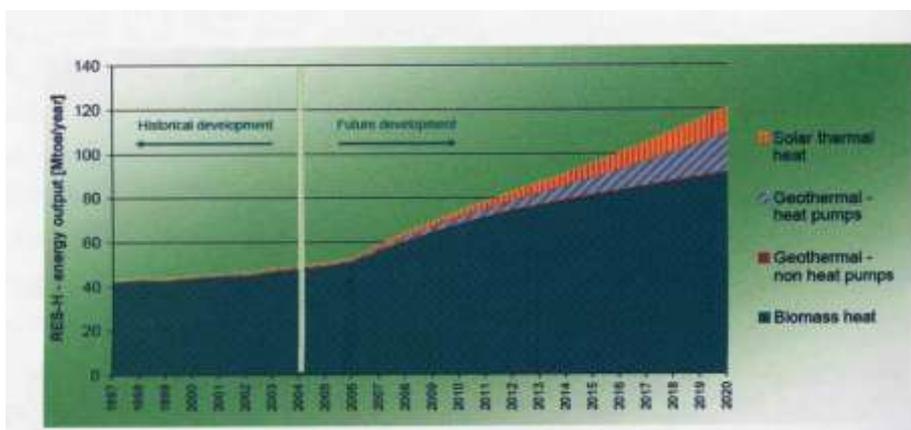
شکل ۲۳ وضعیت فعلی تولید برق از تجدیدپذیرها در جامعه اروپا

۵۰٪ زیست توده-۶۰ تراوات ساعت



شکل ۲۴ پیش بینی وضعیت تولید برق از تجدیدپذیرها در جامعه اروپا

تا سال ۲۰۲۰ ، ۳۰٪ زیست توده-۳۵۰ تراوات ساعت



شکل ۲۵ پیش بینی وضعیت تولید حرارت از تجدیدپذیرها در جامعه اروپا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تا سال ۲۰۲۰ ، ۷۵٪ زیست توده-۹۰ میلیون تن معادل نفت خام

علاوه بر سناریوهای مختلف که توسط موسسات معتبر ارائه شده است ، کشورهای مختلف نیز برنامه های رشد و توسعه تجدیدپذیرها را ارائه نموده اند. در ادامه نمونه هایی از این برنامه ها ارائه شده است.

۱- جامعه اروپا، ۲۳/۲٪ از برق تجدیدپذیر خود را در سال ۲۰۲۰ از زیست توده تامین خواهد نمود.

۲- ایالات متحده آمریکا، تولید برق از زیست توده در هر ۱۰ سال ۲ برابر خواهد شد و از ۴٪ بازار برق و صنعت در سال ۲۰۱۰ به ۵٪ در سال ۲۰۳۰ بالغ خواهد شد. سوخت حمل و نقل از ۰/۵٪ سال ۲۰۰۱ به ۴٪ در ۲۰۱۰ ، ۱۰٪ در ۲۰۲۰ و ۲۰٪ در ۲۰۳۰ بالغ خواهد شد.

۳- ایتالیا ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۱/۵٪ از مصرف نهائی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۰/۷٪ خواهد رسید.

۴-کانادا، سال ۱۹۷۳ به میزان ۵/۷٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۸/۵٪ خواهد رسید.

۵- فرانسه ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۱/۲٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۲/۸٪ خواهد رسید.

۶- ژاپن ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۰٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۲/۳٪ خواهد رسید.

۷- نروژ ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۰٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۰۰ به ۶/۱٪ خواهد رسید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۸- اسپانیا ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۰٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۰۰ به ۳/۴٪ خواهد رسید.

۹- دانمارک ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۳٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۴/۳٪ خواهد رسید.

۱۰- یونان ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۴/۹٪ از مصرف نهایی به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۲/۲٪ خواهد رسید.

۱۱- چین ، ظرفیت نیروگاه های زیست توده خود را به ۳۰۰۰ مگاوات در سال ۲۰۱۰ و ۱۰ تا ۱۵ هزار مگاوات در سال ۲۰۲۰ خواهد رساند.

در سال ۲۰۳۰ حدود ۲/۶ میلیارد نفر از مردم جهان از زیست توده سنتی برای پخت و پز و گرمایش استفاده خواهند نمود و در کشورهای در حال توسعه همچنان ۶۰٪ خانوارها از این منبع انرژی استفاده خواهند کرد. این نسبن نزد خانوارهای کشورهای در حال توسعه در سال ۲۰۰۰ به میزان ۷۲٪ بوده است.

پ : پیش بینی DLR برای ایران

موسسه DLR، یک موسسه دولتی در آلمان می باشد که نقش قابل توجهی در توسعه انرژی های تجدیدپذیر در آلمان دارد. موسسه مذکور کشورهای جنوب آسیا ، خاورمیانه و جنوب شرق اروپا مورد مطالعه قرار داده و پتانسیل منبع ، فنی و اقتصادی انواع منابع انرژیهای تجدیدپذیر را تعیین کرده است. براساس مطالعه مذکور برای ایران ، کل پتانسیل اقتصادی زیست توده (زائدات کشاورزی و جنگلی و زباله های شهری) در سال ۲۰۵۰ به میزان Twh ۷/۳۲ (معادل ۳۳۹۰ MW ظرفیت نیروگاهی) خواهد بود. در این میان پتانسیل اقتصادی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تولید برق از زباله های شهری در سالهای ۲۰۰۰، ۲۰۱۰، ۲۰۲۰، ۲۰۳۰، ۲۰۴۰ و ۲۰۵۰ به ترتیب ۷/۴۴، ۹/۳۳، ۱۱/۴۶، ۱۳/۰۳، ۱۴/۶۹ و ۱۵/۹۴ تراوات ساعت در سال که به ترتیب معادل ۱۳۳۰، ۱۰۶۰، ۱۶۳۰، ۱۸۵۵، ۲۰۹۰ و ۲۲۶۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی می باشد.

جدول ۸ پیش بینی اقتصادی تولید برق از منابع زیست توده در ایران ، ۲۰۰۰-۲۰۵۰ Twh/yr

۲-۸-۷- زباله های شهری						زائدات جنگلی	زائدات کشاورزی	جکع کل
۲۰۵۰	۲۰۴۰	۲۰۳۰	۲۰۲۰	۲۰۱۰	۲۰۰۰	۲۰۵۰		
۱۵/۹۴	۱۴/۶۹	۱۳/۰۳	۱۱	۹/۳۳	۷/۴۴	۷/۳	۰/۴۶	۲۳/۷

از جدول فوق پتانسیل قابل توجه منابع زیست توده ، به ویژه زباله های شهری معلوم می گردد.

۲-۹- وضعیت فعلی و آتی تولید برق و حرارت از زباله های شهری در جهان

تولید انرژی از زباله های شهری جذاب ترین مقوله ها از نظر فنی ، اقتصادی ، زیست محیطی و اجتماعی در میان منابع زیست توده می باشد. در حال حاضر در سطح جهان توجه خاصی به بحث تولید انرژی از زباله های شهری می شود و ظرفیت تولید برق اروپا از این منبع در طی سه سال گذشته به بیش از دو برابر افزایش یافته است همچنین اغلب طرح های

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

CDM (مکانیزم توسعه پاک تحت پروتکل کیوتو) نیز حامی پروژه های تولید انرژی از زباله های شهری است. پیش بینی می شود که سهم زیست توده سنتی در تامین انرژی جهانی کاهش یابد که بدلیل افزایش شدید تقاضای جهانی و ثروتمند شدن کشورهای جهان سوم و گرایش به سمت مصرف سوخت های مدرن نظیر سوخت های فسیلی در بخش خانگی می باشد. این روند درمورد زباله های شهری برعکس خواهد بود. زیرا سیاست اغلب کشورهای پیشرفته از امحاء زباله به تولید انرژی از زباله چرخش یافته است.

براساس آمار و اطلاعات کتاب "Renewable Information ۲۰۰۳" که توسط آژانس بین المللی انرژی « IEA » انتشار یافته ، سهم زیست توده در تامین انرژی اولیه در این سال در سطح جهان به ۸.۱۰٪ رسیده که معادل ۹.۷۹٪ سهم کل تجدیدپذیرها می باشد. در این میان سهم زباله های شهری ۲.۱٪ کل تجدیدپذیرها (۲۲.۱۶ میلیون تن معادل نفت خام) می باشد که این رقم ۱/۵ برابر سهم باد و ۴ برابر سهم مجموع انرژی های خورشیدی و دریائی در آن است. از همین جا اهمیت بحث زباله های شهری و جایگاه آنت در تامین انرژی اولیه جهان معلوم می شود. همچنین بخش تولید انرژی از زباله های شهری از سال ۱۹۹۰ تاکنون رشد متوسط سالانه ۷/۶٪ را داشته و این درحالی است که رشد کل تجدیدپذیرها در این دوره ۱/۷٪ و رشد مصرف انرژی اولیه ۱/۴٪ بوده است. این منبع انرژی بعد از انرژی باد بالاترین رشد را به خود اختصاص داده است.

در حال حاضر هزاران مگاوات نیروگاه زباله (بیش از ۱۰۰۰۰ مگاوات) در سطح جهان نصب شده و آمریکا تا سال ۲۰۱۱، ظرفیت این نوع نیروگاه ها را به بیش از ۹۰۰۰ مگاوات خواهد رساند. ژاپن نیز برنامه نصب نیروگاه های زباله خود را تا سال ۲۰۱۰ به میزان ۴۷۱۰ مگاوات

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

اعلام نموده است. در حال حاضر بیش از ۱۹۰۰ زباله سوز، ۷۷٪ زباله های ژاپن را می سوزانند (۴۰ میلیون تن) و فقط ۳۰٪ آنها به واحد تولید برق مجهزند. ظرفیت تولید برق ژاپن از زباله های شهری در حال حاضر بیش از ۱۶۰۰ مگاوات می باشد.

با توجه به اینکه سهم بسیار بالایی از سموم منتشره نظیر دیوکسین از زباله سوزها ناشی می شود، استانداردهای اروپا، آمریکا و ژاپن بسیار سخت گیر می باشند. و این سخت گیری بحدی رسیده که هزینه سرمایه گذاری اولیه سیستم های تصفیه و پالایش دود از کل مجموعه نیروگاه بالاتر می باشد. در اوائل سال ۲۰۰۶ استانداردهای اروپائی و EPA آمریکا تغییر یافته و سخت گیرتر شده و باعث شده تا تعداد زیادی از زباله سوزهای موجود قابلیت ادامه فعالیت را نداشته و از فعالیت آنها ممانعت بعمل می آید.

۲-۹-۱ - تکنولوژی های مورد استفاده برای تولید انرژی (برق/حرارت) از زباله های شهری

در حال حاضر تکنولوژی ها و روشهای مختلفی برای مدیریت زباله و تولید انرژی مطرح می باشد. در برخی از این تکنولوژی ها تولید انرژی اولویت اول را دارد و برخی دیگر امحاء زباله در اولویت می بلشد.

بطور کلی در حال حاضر تکنولوژی های زیر در سطح جهان بصورت منفرد و ترکیبی با سایر تکنولوژی ها استفاده می شود:

- زباله سوز شامل توده سوز، مدولار و RDF

- دفنگاه زباله

- روشهای مکانیکی MBT

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- گازساز زباله (Gasification)

- هضم بیهوازی

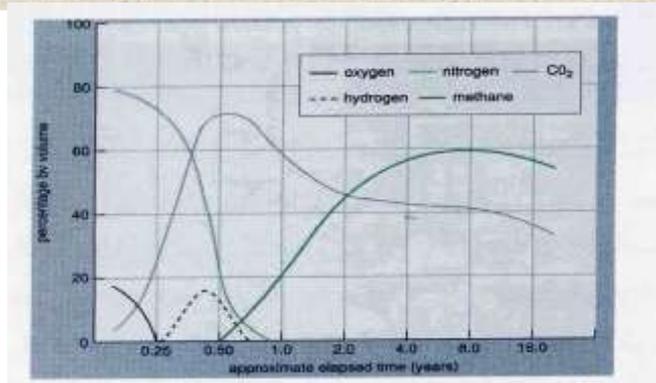
- پلاسما

در ادامه توضیح مختصری از برخی از تکنولوژی های مطرح در زمینه تولید انرژی از زباله های شهری داده می شود.:

الف : تولید برق از دفنگاه زباله

در صورت دفن زباله های خانگی و در حالت عدم حضور اکسیژن ، بخش آلی زباله های مدفون تجزیه شده و ترکیبی از گازهای متان ، دی اکسید کربن ، هیدروژن ، ازت و مقدار کمی ترکیبات کلر و فلوئور و رطوبت تولید می شود. معمولاً تولید گاز پس از دو ماه از دفن آغاز شده و تا ۱۰۰ سال نیز ادامه می یابد. در این روش ، چاههای استحصال گاز با فواصل مختلف نسبت به هم حفر گردیده و لوله های پلی اتیلنی سوراخدار در دورن چاه قرار گرفته و دور آن نیز با شن پر می شود. سپس سرچاه با محیط بیرون کاملاً Seal شده و سیستم جمع آوری گاز (شیر و متعلقات آن) روی آن نصب می گردد. لوله های جمع آوری و انتقال گاز به شیرهای مذکور متصل شده و گاز تولیدی پس از عبور از سیستم رطوبت گیر و حذف گازهای خورنده وارد سیستم تولید برق می شود. سیستم تولید برق می تواند دیزل ژنراتور (Gas Engine) ، توربین گازی (Gas Turbine) و یا میکرو توربین باشد. همچنین استفاده مستقیم (تولید حرارت و بخار) در بویلرها با سوزاندن گاز لندفیل و یا تزریق به شبکه گاز طبیعی محلی نیز قابل انجام است.

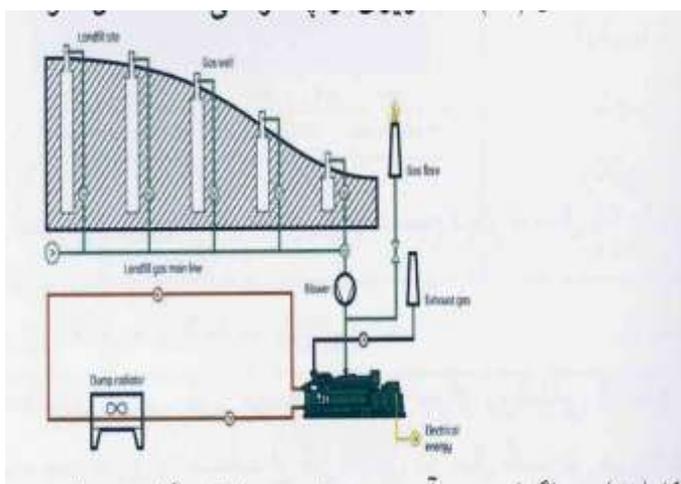
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۲۶ دیاگرام تولید گاز در دفنگاه زباله



شکل ۲۷ تصویری از چاه واقعی استحصال گاز لندفیل

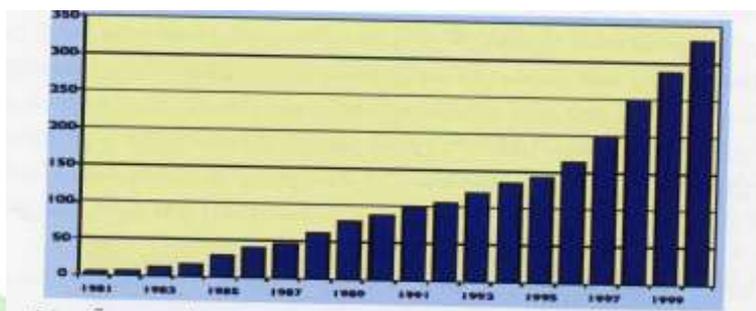


شکل ۲۸ دیاگرام جمع آوری ، تصفیه و پالایش گاز و تولید برق از دفنگاه زباله

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

- وضعیت استفاده از گاز لندفیل (LFG) در آمریکا

به دلیل حمایت های دولت آمریکا از طرحهای LFG ، این نوع طرحها با رشد قابل توجهی توأم بوده است. همانطور که در شکل ذیل نیز مشخص می باشد تعداد واحدهای استحصال گاز لندفیل از ابتدای ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۱ رشد چشمگیری داشته است.



شکل ۲۹ تعداد تجمعی طرحهای در حال بهره برداری در آمریکا

تعداد طرحهای LFG در آمریکا از رشد بسیاری برخوردار بوده است به نحوی که این کشور در زمره کشورهایی است بیشترین میزان انرژی از LFG را به خود اختصاص داده است. نکته حائز اهمیت دیگر در این رابطه مقایسه پیش بینی رشد استحصال انرژی از LFG در آمریکا و مقایسه آن با دیگر انواع انرژیهای تجدیدپذیر نظیر انرژی باد، ژئوترمال و خورشیدی است. این مقایسه در شکل (۳۰) نشان داده است. با مشاهده نمودار یادشده چنین برمی آید که طی دوره ۲۵ ساله از ۲۰۰۰ تا ۲۰۵۰ رشد استفاده از LFG تقریباً با انرژی باد و زمین گرمایی مساوی بوده و این در حالی است که هر سه این انرژیها اختلاف فاحشی با انرژی خورشیدی خواهند داشت.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۳۰ پیش بینی تولید برق از گاز لندفیل و چند منبع دیگر تا سال ۲۰۵۰ در آمریکا

- وضعیت LFG در بین کشورهای اتحادیه اروپایی

امروزه با توجه به اهمیت روزافزون مقوله محیط زیست و اجرای روشهایی که منجر به کاهش گازهای گلخانه ای می گردد ، جمع آوری و استفاده از گاز لندفیل در حال گسترش می باشد به نحوی که طی سه سال گذشته ظرفیت نصب شده سیستم های جمع آوری و استفاده از گاز لندفیل در اروپا دو برابر شده است . پس از جمع آوری گاز، اولین گزینه در رابطه با استفاده از گاز جمع آوری شده ، سوزاندن آن است که در نتیجه با استفاده از انرژی حاصل از این فرآیند می توان برق تولید نمود. استفاده از LFG در بین کشورهای عضو اتحادیه اروپایی که در آنها مدیریت دفع زباله قانونمند بوده و جمع آوری و کنترل آن تابع قوانین و مقررات می باشد به تجربه ای موفق و در حال گسترش تبدیل شده است. به نحوی که تعداد این نوع سیستمهای جمع آوری LFG از ۲۹۸ در سال ۱۹۹۵ به ۴۲۳ سیستم در سال ۱۹۹۷ افزایش یافت.

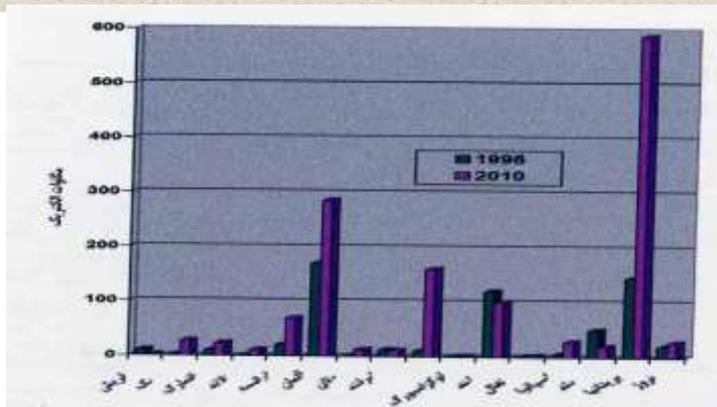
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در جدول زیر ظرفیت نصب شده تجهیزات ، جمع آوری و استفاده از (LFG) برق تولیدی در کشورهای عضو اتحادیه اروپایی در سال ۱۹۹۶ و پیش بینی آن تا سال ۲۰۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۹ وضعیت لندفیل دراروپا و پیش بینی آن تا سال ۲۰۱۰

ردیف	نام کشور	ظرفیت بهره برداری از LFG در سال ۱۹۹۶ به Mwe	پیش بینی ظرفیت بهره برداری از LFG در سال ۲۰۱۰
۱	اتریش	۱۰	۲
۲	بلژیک	۲	۲۷
۳	دانمارک	۱۰	۲۳
۴	فنلاند	۰	۱۱
۵	فرانسه	۲۰	۶۹
۶	آلمان	۱۷۰	۲۸۶
۷	یونان	۰	۱۲
۹	ایتالیا	۱۰	۱۶۰
۱۰	لوگزامبورگ	۰	۱
۱۱	هلند	۱۲۰	۱۰۰
۱۲	پرتغال	۰	۲
۱۳	اسپانیا	۵	۲۷
۱۴	سوئد	۴۹	۲۰
۱۵	بریتانیا	۱۴۵	۵۸۹
۱۶	نروژ	۲۰	۲۷
جمع کل		۵۷۳	۱۳۶۶

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۳۱ وضعیت لندفیل دراروپا و پیش بینی آن تا سال ۲۰۱۰

ب : زباله سوز

سوزاندن زباله ها راه حل دیگری برای دفع زباله ها می باشد که از سالها قبل در کشورهای پیشرفته صنعتی دنیا مرسوم بوده است . زمانی که بحث دفع زباله های خطرناک و بیمارستانی مطرح می گردد ، نقش زباله سوزها بیشتر نمایان می گردد.

زباله سوزها به عنوان واحدهایی تعریف می گردند که توسط حرارت ، مواد زائد را اکسید و مواد کربنی را کاهش می دهند. محصولات خروجی از زباله سوزها ، دی اکسید کربن ، آب ، خاکستر و حرارت حاصل از احتراق می باشد. علاوه براین ، آلاینده های هوا نظیر ترکیبات سولفور و نیتروژن و هالوژنها و فلزات سنگین گوناگون (مانند کادمیم ، جیوه و ...) نیز از محصولات دیگر احتراق می باشند. دربرخی موارد، سوزاندن زباله ها یکی از مناسبترین شیوه های مدیریت زباله به شمار می رود.

- زباله سوز با سوخت RDF : سوخت های RDF از باقیمانده زباله های جامد شهری پش از جداسازی موادی از آن مانند شیشه ها و سایر ترکیباتی که نمی سوزند ، تشکیل می شود. این سوخت می تواند به صورت یک سوخت جامد در بویلرهای RDF سوز استفاده شده و یا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به همراه ذغال سنگ و یا نفت در بویلرهای چند سوخته سوزانده می شود. همچنین در حال

حاضر RDF در کوره سیمان بعنوان جانشین سوخت های فسیلی تزریق می شود.

- وضعیت حال حاضر تکنولوژیهای زباله سوزی

عمده ترین تکنولوژی زباله سوزی که در حال بیشترین استفاده را دارد ، توده سوز است، و

این به دلیل سادگی و هزینه پایینی اجرای آن است. هم اکنون ظرفیت زباله سوزی توده

سوز شبکه ای نصب شده در سطح جهان با این روش بیش از ۶۵ میلیون تن می باشد. بعلاوه

، روش توده سوزی وان رول (زوریخ-سوئیس) نیز اجرا می شود و اکنون در دنیا ۳۲ میلیون

تن زباله در سال به این روش سوزانده می شوند. سایر انواع توده سوز و RDF سوز

(سوختههای مشتق شده از زباله) نیز استفاده می شوند که جمعاً بیش از ۴۰ میلیون تن زباله

در سال با این تکنولوژیها سوزانده می شوند.

- وضعیت زباله سوزی در بین کشورهای اروپایی و آمریکا

زباله سوزی یکی از روشهای شناخته شده و مطرح درامحاء زباله است و دراروپا و آمریکا

سالانه میلیونها تن زباله با این روش امحا می شود. دراروپا بیش از ۴۰ میلیون تن زباله

درسال بیش از ۱۱۰۳۲۲ میلیون کیلووات ساعت برق تولید می کنند و در آمریکا نیز سالانه

بیش از ۲۵ میلیون تن زباله سوزانده شده و بیش از ۷۰۰۰ میلیون کیلووات ساعت برق تولید

می کنند. همچنین دراروپا معادل ۶۰۰ مگاوات حرارتی نیز گرما تولید می شود. در جدول

(۱۰) میزان زباله سوزی دراروپا به تفکیک کشورهای مختلف و در جدول (۱۱) ظرفیت زباله

سوزی در آمریکا ارائه شده است.

جدول ۱۰ ظرفیت های زباله سوزی گزارش شده دراروپا

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

کشور	تن درسال	کیلوگرم سرانه	حرارت تولیدی (گیگاژول)	برق تولید شده (گیگاژول)
اتریش	۴۵۰۰۰۰	۵۶	۳۰۵۳۰۰۰	۱۳۱۰۰۰
دانمارک	۲۵۶۲۰۰۰	۴۷۷	۱۰۵۴۳۰۰۰	۳۴۷۲۰۰۰
فرانسه	۱۰۹۸۴۰۰۰	۱۸۰	۳۲۳۰۳۰۰۰	۲۱۶۴۰۰۰
آلمان	۱۲۸۵۳۰۰۰	۱۵۷	۲۷۱۹۰۰۰۰	۱۲۰۴۲۰۰۰
مجارستان	۳۵۲۰۰۰	۶	۲۰۰۰	۳۹۹۰۰۰
ایتالیا	۲۱۶۹۰۰۰	۱۳۷	۳۳۵۴۰۰۰	۲۳۳۸۰۰۰
هلند	۴۸۱۸۰۰۰	۴۸۲	-	۹۱۳۰۰۰۰
نروژ	۲۲۲۰۰۰	۴۹	۱۴۰۹۰۰۰	۲۷۰۰۰
پرتغالی	۳۲۲۰۰۰	۳۲	۱۰۰۰	۵۵۸۰۰۰
اسپانیا	۱۰۳۹۰۰۰	۲۶	-	۱۹۳۴۰۰۰
سوئد	۲۰۰۵۰۰۰	۲۲۵	۲۲۹۹۶۰۰۰	۴۳۶۰۰۰۰
سوئیس	۱۶۳۶۰۰۰	۱۶۴	۸۶۹۸۰۰۰	۲۳۱۱۰۰۰
انگلستان	۱۰۷۴۰۰۰	۱۸	۱۰۰۰	۱۸۹۵۰۰۰
مجموع	۴۰/۴۸۴/۰۰۰	۱۴۵/۵ (متوسط)	۱۰۹/۵۵۰/۰۰۰	۴۰/۷۶۱/۰۰۰ معادل ۲۵۰۰ مگاوات نیروگاه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جدول ۱۱ عمده ترین استفاده کنندگان از WTE در آمریکا

ایالت	تعداد نیروگاهها	ظرفیت (تن در روز)
کانکتیکات	۶	۶۵۰۰
نیویورک	۱۰	۱۱۱۰۰
نیوجرسی	۵	۶۲۰۰
پنسیلووانیا	۶	۸۴۰۰
ویرجینا	۶	۸۳۰۰
فلوریدا	۱۳	۱۹۳۰۰
مجموع	۵۳	۶۹۶۰۰۰ (معادل ۱۵۰۰ مگاوات نیروگاه)

پ : امحاء زباله و تولید انرژی به روش پلاسما

سیستم گازساز-شیشه ای ساز پلاسما (PGV) راهی مؤثر برای تفکیک کامل همه اجزای (آلی و غیرآلی) و وصول به ترکیب اولیه آنها برای بازیافت می باشد. مهمترین جزء سیستم PGV ، گازساز آن است که می تواند یک یا چند مشعل قوسی پلاسما را در خود جای دهد. با عبور یک جریان مستقیم بین کاتد و آند مشعل قوس پلاسما و عبور همزمان هوا در فضای حلقوی شکل، یک محیط با گرمای بسیار زیاد که بین ۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ است C^0 بوجود می آید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

گاز سنتز تولید شده از گازی سازی مواد آلی عمدتاً شامل منواکسیدکربن و هیدروژن می باشد. هالوژنها و مواد گوگردی که در مواد اولیه (زباله) موجود هستند به ترتیب به اسیدکلریدریک (HCL)، اسید هیدروفلریک (HF)، سولفید هیدروژن (H₂S) تبدیل می شوند. برای تکنیک های خنثی سازی این سه ماده روشهای تایید شده ای بکار گرفته می شود. گاز سنتز تولیدی اغلب بعد از تصفیه از گاز طبیعی تمیزتر می باشد. ارزش گرمای آن بستگی به مواد اولیه (زباله) بکارگرفته دارد اما نوعاً گاز سنتز تولید شده ارزش حرارتی در حدود از ۱۰-۱۵ MJ/m³ دارد .

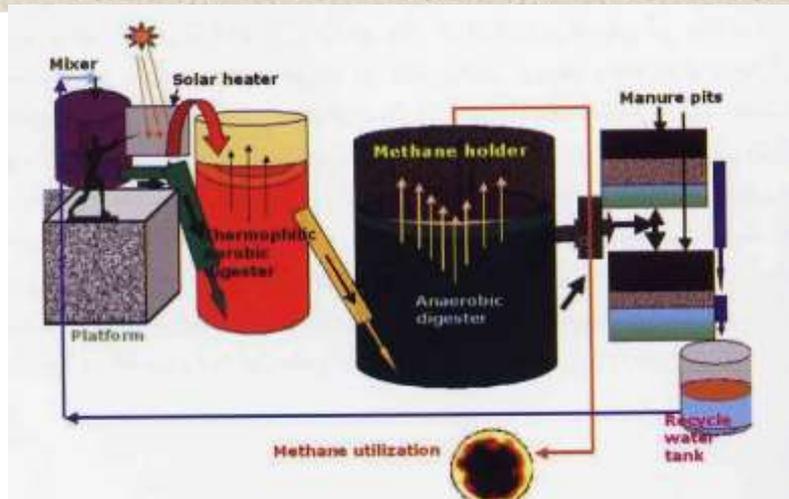


شکل ۳۳ شماتیک راکتور گازساز پلاسما

ت : بیوگاز زباله در هاضمهای بزرگ

در این روش زباله پس از تفکیک ، خرد شده و با شیرابه ، لجن فاضلاب و ... مخلوط شده و در مخازنی در دمای بالاتر از محیط بصورت بیهوازی توسط باکتری های خاصی هضم شده و گاز تولیدی پس از پالایش به سیستم Gas Engine منتقل شده و سپس برق تولید می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



شکل ۳۴ شماتیکی از هاضم بیهوازی زباله های شهری

- هزینه سیستم های تولید برق از زباله در اروپا: در کشورهای اروپایی انواع مختلفی از سیستم های تولید برق از زباله کاربرد دارند که متوسط هزینه آنها بشرح جدول ذیل می باشد:

جدول ۱۲ هزینه های سیستم های مختلف تولید برق از زباله های شهری در اروپا

ردیف	تکنولوژی	هزینه سرمایه گذاری €/Kw	راندمان الکتریکی %
۱	لندفیل + موتور	۱۰۰۰-۱۲۰۰	۲۵-۳۵
۲	گازساز + کتور دیزل یا توربین ۵۰ کیلووات تا ۳۰ مگاواتی	۱۵۰۰-۲۵۰۰	۲۰-۳۰
۳	گازساز سیکل ترکیبی ۳۰ تا ۱۰۰ مگاواتی	۵۰۰۰-۶۰۰۰	۴۰-۵۰
۴	هاضم بیوماس تر + موتور یا توربین	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۲۵-۳۵

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

		و پلاسما	
۳۰	۴۰۰۰-۶۰۰۰	زباله سوز ۴-۱۲ مگاواتی	۵

مرجع : Renewable energy in Europe , 2004

۲-۱۰- جمع بندی مطالب

همانگونه که از مطالب ارائه شده در این مجلد نیز معلوم می گردد ، منابع زیست توده بصورت مجتمع و نیز پراکنده در دسترس می باشد و منابع متعددی را شامل می شود. همچنین تکنولوژی های متعددی نیز برای توسعه کاربرد آن توسعه یافته است. از آنجا که رهاسازی این منابع در طبیعت باعث تولید آلاینده های آب ، خاک و هوا می شود و گازهای گلخانه ای قابل توجهی نیز منتشر می سازد ، و نیز انرژی تولیدی از آنها نیز پاک تر از انرژی فسیلی می باشد، لذا در سالهای اخیر توجه مضاعفی در سطح جهان و به ویژه در کشورهای توسعه یافته به توسعه آن و افزایش سهم آن در تامین انرژی شده است. مزایای دیگری نظیر ایجاد اشتغال مولد، کمک به اقتصاد روستایی ، بهبود شرایط زیستی و زیباسازی محیط، تحویل انرژی در محل مصرف (تولید پراکنده DG) و وجود پتانسیل مناسب در کشور و وقوع بحران های زیست محیطی در بخش های مختلف کشور از عواملی هستند که فعالیت مناسب و متناسب را در کشور توجیه می نمایند. این سازمان در حال حاضر پروژه های مطالعاتی متعددی را در دست اجرا دارد که امید است با استفاده از آنها بتوان برنامه ریزی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مناسب برای توسعه انرژی زیست توده در کشور انجام داده و در آینده جایگاه مناسبی از سبد انرژی کشور را به این منبع اختصاص داد.

۲-۱۱- استفاده از انرژی بیوماس

بیوماس Biomass ، انرژی ذخیره شده خورشیدی در مواد گیاهی عموماً "چوب و ضایعات چوبی می باشد. بطور کلی فن آوری های استفاده از بیوماس در نیروگاههای تولید برق را می توان به چهار دسته تقسیم کرد :

۱- نیروگاههای فقط با سوخت بیوماس

۲- نیروگاههای دوگانه سوز که از بیوماس به عنوان سوخت فرعی همراه با زغال سنگ استفاده می کنند.

۳- نیروگاههای گازی که بیوماس را به سوخت گازی با ارزش حرارتی پایین یا متوسط تبدیل می کنند و معمولاً آن را برای احتراق در توربین های گازی مورد استفاده قرار می دهند.

۴- فرآیندهای بیولوژیکی مانند هضم و تخمیر.

تهیه کنندگان سوخت بیوماس در آینده ممکن است جهت اطمینان از گستردگی منابع و اجتناب از ایجاد بی ثباتی در بازار سوخت از محصولاتی که برای کسب انرژی اختصاص داده شده اند، استفاده کنند.

برای شرکتهایی که نیروگاههای با سوخت زغال سنگ را اداره می کنند، بهره گیری از بیوماس ممکن است آسانترین روش برای اضافه کردن منابع تجدیدپذیر به منابع سوخت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مرسوم آنها باشد. نیروگاههای سوخت مستقیم بیوماس در نقاط مختلف کاملاً قابل اجرا بوده و با سیستم های مولد بخاری که با استفاده از سوخته های فسیلی کار می کنند قابل رقابت هستند. نیروگاههای زغال سنگی را می توان به سرعت و با هزینه ای کم در مقایسه با هزینه سرمایه گذاری نیروگاههای جدید با سوخت بیوماس یا دیگر منابع تجدیدپذیر به نیروگاههای دو گانه سوز همراه با بیوماس تبدیل کرد. استفاده از برخی پس مانده های گیاهی ضمن پائین آوردن هزینه سوخت می تواند مزایائی را برای محیط زیست از طریق کاهش آلاینده های از قبیل SOx و NOx ، به همراه داشته باشد. بعلاوه اگر از یک جسم با دوام به عنوان سوخت استفاده شود، این کار بطور مستقیم انتشار دی اکسید کربن را هم کاهش می دهد.

پروژه های بیوماس ارتباط تولیدکنندگان برق با مصرف کنندگان را تقویت می کند. در این خط مشی در تولید برق از منابعی مانند ضایعات جنگلی و کشاورزی استفاده می شود. بعلاوه این امر باعث رشد اقتصاد محلی نیز شده و برای کسانی که در کار تهیه، انتقال و فرآورش مواد سوختی هستند نیز کار ایجاد می کند.

طی چند برنامه تحقیقاتی که در EPRI انجام شده، مزایای فنی، اقتصادی و زیست محیطی فن آوری های بیوماس به مدت ۲۰ سال مورد بررسی قرار گرفته است که می توان از گزارش های متعدد فنی که در این زمینه وجود دارد برای اجرای برنامه های بیوماس استفاده نمود.

کارهایی که اخیراً در زمینه انرژی های تجدیدپذیر سبز انجام شده بر شرایط دو گانه سوزی با سوخت بیوماس هم سوختی با بیوماس ، تعیین وضعیت و آینده توسعه فن آوری های

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بیوماس و نیز تشخیص نقش بالقوه بیوماس برای کاهش دی اکسید کربن، متمرکز بوده است. نرم افزارهای تهیه شده توسط EPRI می توانند به مهندسين و طراحان کمک کند تا جنبه های فنی و اقتصادی استفاده از انرژی بیوماس و فن آوری های تبدیل سوخت مذکور را با تشخیص مزایا و محدودیت های آنها، تعیین کنند. از نرم افزار BESIE ارزیابی کننده اولیه سیستم انرژی بیوماس می توان برای انجام ارزیابی اقتصادی پروژه های انرژی بیوماسی استفاده کرد که در آنها از مواد چوبی پرورش داده شده استفاده می شود.

نرم افزار BIOPOWER عملکرد و مدل هزینه نیروگاههای برق با استفاده از سوخت بیوماس نسخه V1.01، استفاده کنندگان را قادر می سازد تا عملکرد و هزینه های برخی از فن آوری های تولید توان را ارزیابی و با یکدیگر مقایسه کنند.

اطلاعاتی در این زمینه :



۲-۱۱-۱- زیست توده بیوماس چیست؟

زیست توده یکی از منابع مهم انرژیهای تجدیدشونده محسوب می شود و به هر موجود زنده که قابلیت رشد و نمو داشته و بر مبنای قوانین طبیعی تقسیم شوند اطلاق می شود و شامل جنگلها، اجزاء گیاهان، برگها، موجودات زنده اقیانوسها، زائادات حیوانی، پسماندهای شهری و غذایی و ... می شوند. این مواد قابلیت ذخیره انرژی در خود را دارا می باشند. در واقع در خلال پدیده فتوسنتز، دی اکسید کربن از طریق آب و خاک و هوا توسط انرژی خورشیدی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در گیاهان ذخیره می شود و باعث رشد و نمو آنها می گردد این انرژی خورشیدی در مواقع مصرف، قابلیت تبدیل به انرژی را دارا می باشد.

زیست توده قابلیت تولید برق، حرارت، سوختهای مایع، سوختهای گازی و انواع کاربردهای مفید شیمیایی را دارا می باشد. زیست توده سهم بزرگی در میان دیگر انواع منابع انرژیهای نو دارا می باشد.

۲-۱۱-۲- منابع زیست توده بیوماس کدامند؟

منابع زیست توده که برای تولید انرژی مناسب هستند، طیف وسیعی از مواد را شامل می شوند که بصورت عمده به شش گروه تقسیم می شوند:



- سوختهای چوبی
- زائدات جنگلی، کشاورزی، باغداری و صنایع غذایی
- زائدات جامد شهری زباله ها
- فضولات دامی
- فاضلابهای شهری
- فاضلابها، پسماندها و زائدات آلی صنعتی

۲-۱۱-۳- تولید انرژی از زیست توده چگونه است؟

تولید انرژی از منابع زیست توده همانند سوختهای فسیلی به منظور تولید الکتریسیته و حرارت می باشد. منابع زیست توده یکی از قدیمی ترین منابع انرژی در جهان می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

این منابع در صورت استفاده مستقیم قابلیت تولید حرارت را دارا می باشند. و در صورت تولید سوخته های زیستی یا بیوگاز قابلیت استفاده در موتور ژنراتورها یا پس از تولید بخار آب در توربین ژنراتورها را جهت تولید برق دارد.

۲-۱۱-۴- گازی سازهای زیست توده چیست؟

گازی سازهای زیست توده، راکتورها می باشند که قابلیت تولید گازهای سوختی در غیاب اکسیژن را دارند. ارزش حرارتی این گازها کمتر از ارزش حرارتی گازهای سوختی طبیعی می باشد. این گازها بیوگاز نامیده می شوند.



۲-۱۱-۵- میزان بهره گیری بیوماس برای تولید انرژی امروزه، چه میزان است؟

و بعد از سوخته های فسیلی زغال سنگ، نفت و گاز طبیعی، زیست توده چهارمین منبع بزرگ انرژی در جهان است که برای تولید حرارت بخاریهای هیزمی در منازل و تولید حرارت و آب گرم در صنایع پخت و پز خصوصاً در کشورهای در حال توسعه حمل و نقل سوخته های زیستی اتانول بیو دیزل و تولید انرژی الکتریکی بکار می رود. طبق برآوردهای انجام شده در تمام دنیا ۱۰?۲۷۸ Btu 15 ظرفیت نصب شده زیست توده می باشد که 15 Btu ۷.۲?۱۰ فقط در آمریکا نصب شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۱۱-۶- مزایای بهره گیری از منابع زیست توده چیست؟

این منابع جزء منابع تجدیدشوند می باشند چرا که با بهره گیری از این منابع مجدداً بطور طبیعی رشد و نمو پیدا می کنند ضمن اینکه تولید CO2 این منابع در صورت بهره گیری از آنها بطور طبیعی بوده و تولید گازهای گلخانه ای نمی کند. از دیگر سو بعنوان یک منبع ذخیره انرژی خورشیدی عمل می کنند که می توان در مواقع لزوم از آن بهره گیری نمود. در میان سایر منابع تجدیدشونده تنها منبعی هستند که قابلیت تولید سوختهای مایع، جامد و گازی را دارا می باشند و این به معنای کاربرد گسترده آن می باشد.

۲-۱۱-۷- سوختهای زیستی چیست؟

نوعی از سوختها می باشد که از منابع زیست توده بدست می آید. شامل سوختهای اتانول مایع، متانول، بیودیزل و سوختهای دیزل گازی همچون هیدروژن و متان. تحقیقات بر روی سوختهای زیستی شامل ۳ هدف عمده می باشد.

۱. تولید سوختهای زیستی

۲. پیدا کردن راههای بهره گیری و استفاده از آن

۳. تعیین پراکندگی ساختهای آن

منابع تولید این سوختها عبارتند از: نیشکر، روغن گیاهان و سبزیجات تولید انرژی با استفاده از بیوماس دریایی تقریباً ۴۰ درصد از کل انرژی اولیه یا فتوسنتز، در دریاها ایجاد می شود. در

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

این فرآیند، موجودات فتوسنتزکننده فیتوپلانکتون‌ها، جلبک‌ها و گیاهان دریایی دی‌اکسیدکربن را جذب و با استفاده از انرژی نورانی خورشید به کربن آلی قندهای اولیه و اکسیژن تبدیل می‌کنند. میزان دی‌اکسیدکربن اقیانوس‌ها ۵۰ برابر میزان دی‌اکسیدکربن موجود در اتمسفر است و برآورد شده که سالانه حدود ۳۵ گیگاتن کربن به بیوماس دریایی تبدیل می‌شود. اما تاکنون از این منبع عظیم سوخت به‌صورت تجاری برای تأمین انرژی، استفاده نشده است. علت اصلی این موضوع، مقرون به صرفه نبودن آن در مقایسه با سایر فرآورده‌های خشکی است. البته می‌توان با بهره‌گیری از روش‌های مبتنی بر بیوتکنولوژی، نسبت به تولید بیشتر بیوماس و همچنین استفاده ارزان‌تر از آن اقدام نمود. این عمل می‌تواند از طرق زیر صورت گیرد:

- تغییر ساختار مولکولی آنزیم Rubisco این آنزیم در تثبیت CO₂ و تبدیل آن به قندها نقش مهمی دارد.
- اصلاح ترکیب شیمیایی بیوماس به‌منظور بهره‌برداری بهتر و استفاده از بیوماس جهت کاربردهای نوین. به‌عنوان مثال، مهندسی میکروجلبک‌های دریایی جهت تولید لیپید بیشتر، با هدف فراهم آوردن منبعی از سوخت‌های جایگزین که از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه‌تر از منابع سنتی باشد.

- تبدیل بیوماس به اتانول و دیگر اشکال جایگزین انرژی و استوک‌های غذایی شیمیایی
 - ۲- ردیابی، ارزیابی، ذخیره، حفاظت و مدیریت اکوسیستم‌های دریایی
- یکی از مهمترین کارها در زمینه تثبیت تنوع میکروبی موجود، ارزیابی دقیق گونه‌ای و بررسی تغییرپذیری موجودات حاضر در هر محیط ویژه است. برآوردها نشان می‌دهد که کمتر از

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

یکدهم درصد از میکروارگانیسم‌های دریایی را می‌توان از طریق روش‌های استاندارد تکنیک کشت بافت، بازیافت کرد. این مهم بازیافت میکروارگانیسم‌های دریایی می‌تواند با به‌کارگیری آنالیزهای فیلوژنتیکی مولکولی تقویت شود. ژن‌های نشانگر را می‌توان با استفاده از ابزارهای مولکولی، از جمعیت‌های میکروبی جداسازی کرد و از آنها برای شناسایی سویه‌های مختلف بهره برد.

پاکسازی زیستی Bioremediation با استفاده از میکروب‌ها، امید زیادی را برای حل مسایل مرتبط با آلودگی محیط‌های دریایی و همچنین آبی‌پروری به‌وجود آورده است. از جمله این آلودگی‌ها، وجود لکه‌های نفتی در بندرها و خطوط کشتی‌رانی و سکوه‌های نفتی است. تاکنون تعداد زیادی از میکروارگانیسم‌های دریایی شناسایی شده‌اند که می‌توانند در پاکسازی زیستی مورد استفاده قرار گیرند.

میکروارگانیسم‌های دریایی علاوه بر استفاده در پاکسازی زیستی، اغلب مواد مفیدی را تولید می‌کنند که با محیط‌زیست سازگار هستند. پلیمرهای زیستی و سورفاکتانت‌های زیستی غیرسمی که در مدیریت و تصفیه زباله‌ها و فاضلاب‌ها از آنها استفاده می‌شود، نمونه‌هایی از این مواد هستند. از این میکروب‌ها در حذف تعفن ناشی از فاضلاب‌ها نیز استفاده می‌شود. شناخت بیشتر از برهم‌کنش میکروب‌های دریایی با فلزات سنگین و یا Radionuclide می‌تواند به افزایش استفاده از آنها در جذب زیستی Biosorption، رسوب‌دهی زیستی Bioprecipitation، کریستاله‌سازی زیستی Biocrystalisation و حل مسایل و مشکلات آب‌های آلوده منجر شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فرآیندهایی چون فرآوری زیستی Bioprocessing نیز از دیگر موارد بهره‌گیری از میکروارگانیزم‌های دریایی است؛ زمینه نوظهور مهندسی فرآوری زیستی، در واقع استفاده از بیوتکنولوژی در صنعت است که برای تولید فرآورده‌هایی همچون مواد دارویی و عوامل فعال زیستی به کار می‌رود. مهندسی فرآوری زیستی نیازمند درک کامل از سیستم بیولوژیکی موجود زنده مورد استفاده مثلاً یک موجود دریایی، جداسازی و تخلیص یک فرآورده و تبدیل آن به یک شکل پایدار، مؤثر و مناسب است. در این زمینه، برخی از باکتری‌ها و قارچ‌های دریایی، پتانسیل ویژه‌ای برای تولید مواد شیمیایی نامعمول اما مفید دارند که نمی‌توان آنها را در موجودات خشکزی یافت.



۱۲-۲ - چهار روش تولید انرژی از طریق زیست توده

سوزاندن مستقیم، سوخت مشترک ذغال سنگ و زیست توده، سوخت گاز حاصل از زیست توده و تبدیل گاز هیدروژن به نیروی برق با استفاده از فرایند شیمیایی-الکتریکی. کاربرد روش سوخت مشترک ذغال سنگ و زیست توده ارزان‌تر از ساخت نیروگاه زیست توده جدید است.

تولید برق از انرژی زیست توده یکی از روشهای تولید برق تجاری در آمریکا به شمار می‌رود. با حدود ۹۷۳۳ مگاوات ظرفیت نصب شده، زیست توده بزرگترین منبع برق تجدیدپذیر غیر آبی است. این ظرفیت ۹۷۳۳ مگاواتی شامل حدود ۵۸۸۶ مگاوات از گیاهان جنگل و بقایای کشاورزی، ۳۳۰۸ مگاوات ظرفیت تولید برق از ذباله‌های شهری و ۵۳۹

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مگاوات از سایر مواد نظیر گاز حاصل از دفن ذباله است. حداکثر تولید برق از زیست توده به صورت برق بار پایه در سیستم توزیع برق موجود استفاده می شود. بیش از ۲۰۰ شرکت غیر از محصولات چوبی و صنایع غذایی در آمریکا برق زیست توده تولید می کنند.

جائیکه تولیدکنندگان نیروی برق به تهیه بیوماس با هزینه بسیار پائین دسترسی دارند، انتخاب شرایط استفاده از بیوماس در ترکیب سوخت باعث پیشرفت رقابت آنها در بازار می شود. این امر مخصوصاً در آینده نزدیک برای شرکت های تولید برق واقعیت پیدا می کند در صورتیکه آنها روش تولید برق از ترکیب زیست توده با ذغال سنگ را انتخاب کنند. با این روش در هزینه های سوخت صرفه جویی می شود. تعداد زیادی از افراد فعال در بازار برق مشغول دادن پیشنهاد خرید از برق تولید شده به طریق موافق با قوانین محیط زیست از جمله برق حاصل از زیست توده هستند. این حرکت در پاسخ به تقاضای مصرف کنندگان و ضرورت های قانونی می باشد. چهار گروه سیستم تولید برق با روش زیست توده وجود دارد. سوخت مستقیم، سوخت ترکیبی (با ذغال سنگ)، تبدیل به گاز کردن و نیروگاه های مدولی. اغلب نیروگاه های زیست توده دارای سیستم مستقیم هستند که مانند اغلب نیروگاه های سنتی با سوخت فسیلی عمل می کنند.

بیوماس در دیگ بخار یا بویلر سوخته و بخار آب با فشار زیاد تولید می شود. این بخار آب وارد توربین بخار می شود و در آنجا از مجموعه ای از تیغه های توربین که به شکل آئوردینامیک است حرکت می کند و توربین را به چرخش درمی آورد. این توربین به یک ژنراتور الکتریکی متصل است و این ژنراتور به حرکت درمی آید و برق تولید می شود. در حالیکه فناوری تولید بخار بسیار مطمئن و قابل اعتماد است راندمان آن محدود است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

قدرت دیگ‌های بخار مخصوص بیوماس نوعاً بین ۲۰ تا ۵۰ مگاوات است که آن را با نیروگاههای ذغال سنگی با قدرت بین ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ مگاوات می‌توان مقایسه کرد. این نیروگاههای کم‌ظرفیت از راندمان پائین‌تری برخوردارند و به دلیل مبادلات اقتصادی نیروگاههای کوچک نمی‌توانند از عهده هزینه تجهیزات افزایش‌دهنده راندمان برآیند. اگرچه فنونی برای افزایش راندمان تولید بخار آب از طریق بیوماس تا بیش از ۴۰ درصد وجود دارد ولی راندمان واقعی این گونه نیروگاهها در حدود ۲۰ درصد است.

در فناوری ترکیبی سوخت بیوماس و ذغال سنگ بیوماس جای بخشی از ذغال سنگ را در نیروگاههای ذغال سنگی موجود می‌گیرد. این انتخاب برای مصرف زیست توده برای تولید برق اقتصادی‌ترین روش به شمار می‌رود. چون اغلب تجهیزات نیروگاههای موجود بدون تغییر عمده می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. سیستم سوخت ترکیبی ذغال سنگ و بیوماس کم‌هزینه‌تر از ساخت نیروگاه بیوماس است. بیوماس دی‌اکسید گوگرد (SO_2)، اکسیدهای نیتروژن NOX و سایر آلاینده‌های هوا را کاهش می‌دهد.

پس از تنظیم دیگ بخار برای حداکثر تولید برق با اضافه کردن بیوماس تلفات بسیار ناچیز در راندمان ایجاد می‌شود یا اصلاً هیچگونه تلفاتی بوجود نمی‌آید. در این شرایط انرژی موجود در بیوماس با راندمان بالا (حدود ۳۳ تا ۳۷ درصد) در نیروگاه ذغال سنگ به برق تبدیل می‌شود.

دستگاه مبدل گاز بیوماس با گرم کردن بیوماس در محیط زیست عمل می‌کند و در آنجا بیوماس جامد تجزیه می‌شود و گاز قابل اشتعال از آن متصاعد می‌شود. این طریق تولید انرژی نسبت به مستقیماً سوزاندن بیوماس برتری دارد. بیوگاز حاصل از تجزیه زیست توده را

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

می توان تمیز کرد و از صافی گذراند و به این وسیله ترکیبات شیمیائی موجود در آن را از آن جدا کرد. این گاز را می توان در سیستم های تولید برق با راندمان بیشتر مصرف کرد که به آن سیکل ترکیبی گفته می شود. در این سیستم برای تولید برق توربین های گازی و توربین های بخار با هم ترکیب می شوند. راندمان این سیستم را می توان به ۶۰ درصد افزایش داد.

سیستم های تبدیل به گاز را می توان با سیستم های پیل سوختی برای کاربردهای آینده با یکدیگر ترکیب کرد. پیل سوختی با استفاده از فرایند الکتروکمیkal (و حرارت) گاز هیدروژن را به برق تبدیل می کند. در اینصورت بخش عمده ماده ای که در هوا متصاعد می شود بخار آب خواهد بود. با سوزاندن مستقیم، سوخت مشترک ذغال سنگ و زیست توده، سوخت گاز حاصل از زیست توده و تبدیل گاز هیدروژن به نیروی برق با استفاده از فرایند شیمیائی- الکتریکی. کاربرد روش سوخت مشترک ذغال سنگ و زیست توده ارزان تر از ساخت نیروگاه زیست توده جدید است.

تولید برق از انرژی زیست توده یکی از روشهای تولید برق تجاری در آمریکا به شمار می رود. با حدود ۹۷۳۳ مگاوات ظرفیت نصب شده، زیست توده بزرگترین منبع برق تجدیدپذیر غیر آبی است. این ظرفیت ۹۷۳۳ مگاواتی شامل حدود ۵۸۸۶ مگاوات از گیاهان جنگل و بقایای کشاورزی، ۳۳۰۸ مگاوات ظرفیت تولید برق از ذباله های شهری و ۵۳۹ مگاوات از سایر مواد نظیر گاز حاصل از دفن ذباله است. حداکثر تولید برق از زیست توده به صورت برق بار پایه در سیستم توزیع برق

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

موجود استفاده می شود. بیش از ۲۰۰ شرکت غیر از محصولات چوبی و صنایع غذایی در آمریکا برق زیست توده تولید می کنند.

جائیکه تولیدکنندگان نیروی برق به تهیه بیوماس با هزینه بسیار پائین دسترسی دارند، انتخاب شرایط استفاده از بیوماس در ترکیب سوخت باعث پیشرفت رقابت آنها در بازار می شود. این امر مخصوصاً در آینده نزدیک برای شرکت های تولید برق واقعیت پیدا می کند در صورتیکه آنها روش تولید برق از ترکیب زیست توده با ذغال سنگ را انتخاب کنند. با این روش در هزینه های سوخت صرفه جوئی می شود. تعداد زیادی از افراد فعال در بازار برق مشغول دادن پیشنهاد خرید از برق تولید شده به طریق موافق با قوانین محیط زیست از جمله برق حاصل از زیست توده هستند. این حرکت در پاسخ به تقاضای مصرف کنندگان و ضرورت های قانونی می باشد. چهار گروه سیستم تولید برق با روش زیست توده وجود دارد. سوخت مستقیم، سوخت ترکیبی (با ذغال سنگ)، تبدیل به گاز کردن و نیروگاه های مدولی. اغلب نیروگاه های زیست توده دارای سیستم مستقیم هستند که مانند اغلب نیروگاه های سنتی با سوخت فسیلی عمل می کنند.

بیوماس در دیگ بخار یا بویلر سوخته و بخار آب با فشار زیاد تولید می شود. این بخار آب وارد توربین بخار می شود و در آنجا از مجموعه ای از تیغه های توربین که به شکل آئوردینامیک است حرکت می کند و توربین را به چرخش درمی آورد. این توربین به یک ژنراتور الکتریکی متصل است و این ژنراتور به حرکت درمی آید و برق

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

تولید می شود. در حالیکه فناوری تولید بخار بسیار مطمئن و قابل اعتماد است راندمان آن محدود است.

قدرت دیگ های بخار مخصوص بیوماس نوعاً بین ۲۰ تا ۵۰ مگاوات است که آن را با نیروگاههای ذغال سنگی با قدرت بین ۱۰۰ تا ۱۵۰۰ مگاوات می توان مقایسه کرد. این نیروگاههای کم ظرفیت از راندمان پائین تری برخوردارند و به دلیل مبادلات اقتصادی نیروگاههای کوچک نمی توانند از عهده هزینه تجهیزات افزایش دهنده راندمان برآیند. اگرچه فنونی برای افزایش راندمان تولید بخار آب از طریق بیوماس تا بیش از ۴۰ درصد وجود دارد ولی راندمان واقعی این گونه نیروگاهها در حدود ۲۰ درصد است.

در فناوری ترکیبی سوخت بیوماس و ذغال سنگ بیوماس جای بخشی از ذغال سنگ را در نیروگاههای ذغال سنگی موجود می گیرد. این انتخاب برای مصرف زیست توده برای تولید برق اقتصادی ترین روش به شمار می رود. چون اغلب تجهیزات نیروگاههای موجود بدون تغییر عمده می توانند مورد استفاده قرار گیرند. سیستم سوخت ترکیبی ذغال سنگ و بیوماس کم هزینه تر از ساخت نیروگاه بیوماس است. بیوماس دی اکسید گوگرد (SO_2)، اکسیدهای نیتروژن NOX و سایر آلاینده های هوا را کاهش می دهد.

پس از تنظیم دیگ بخار برای حداکثر تولید برق با اضافه کردن بیوماس تلفات بسیار ناچیز در راندمان ایجاد می شود یا اصلاً هیچگونه تلفاتی بوجود نمی آید. در

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

این شرایط انرژی موجود در بیوماس با راندمان بالا (حدود ۳۳ تا ۳۷ درصد) در نیروگاه ذغال سنگ به برق تبدیل می شود.

دستگاه مبدل گاز بیوماس با گرم کردن بیوماس در محیط زیست عمل می کند و در آنجا بیوماس جامد تجزیه می شود و گاز قابل اشتعال از آن متصاعد می شود. این طریق تولید انرژی نسبت به مستقیماً سوزاندن بیوماس برتری دارد. بیوگاز حاصل از تجزیه زیست توده را می توان تمیز کرد و از صافی گذراند و به این وسیله ترکیبات شیمیایی موجود در آن را از آن جدا کرد. این گاز را می توان در سیستم های تولید برق با راندمان بیشتر مصرف کرد که به آن سیکل ترکیبی گفته می شود. در این سیستم برای تولید برق توربین های گازی و توربین های بخار با هم ترکیب می شوند. راندمان این سیستم را می توان به ۶۰ درصد افزایش داد.

سیستم های تبدیل به گاز را می توان با سیستم های پیل سوختی برای کاربردهای آینده با یکدیگر ترکیب کرد. پیل سوختی با استفاده از فرایند الکتروکمیkal (و حرارت) گاز هیدروژن را به برق تبدیل می کند. در اینصورت بخش عمده ماده ای که در هوا متصاعد می شود بخار آب خواهد بود. با کاهش هزینه پیل های سوختی و دستگاه های مبدل گاز در بیوماس این سیستم ها به سرعت روبه افزایش گذاشته خواهد شد.

در سیستم های مدول بعضی از فناوری های فوق الذکر در مقیاس کوچک تری که غالباً در دهکده ها، مزارع و صنایع کوچک قابل اجرا است بکار می برند. سیستم های مذکور اکنون در دست توسعه هستند و در مناطق دور جایی که زیست توده به

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مقدار فراوان وجود دارد و نیروی برق کم است می توانند بسیار مفید باشند. در کشورهای در حال توسعه برای اینگونه سیستم ها فرصت های قابل توجهی وجود دارد.

۲-۱۳ - بررسی و تعیین قابلیت تولید برق از منابع زیست توده ایران (به روش هضم بیهوازی)

فراوانی، در دسترس بودن و عدم ایجاد مشکلات زیست محیطی باعث می شود که مجموعه انرژی های تجدیدپذیر سهم روزافزونی را در تامین انرژی، در راستای توسعه پایدار جهانی به عهده گیرند.

بر اساس آمارهای موجود ۱۳/۳ درصد از انرژی اولیه جهانی در سال ۲۰۰۵ از انواع انرژی های تجدیدپذیر تامین شده است که در این میان سهم انرژی زیست توده ۰/۷۹٪، انرژی برق آبی ۱۶/۵٪، انرژی زمین گرمایی ۳/۱٪، انرژی خورشیدی ۰/۲۹٪، انرژی بادی ۰/۴۸٪ در کنار سهم ناچیزی برای انرژی جزر و مد و امواج بوده است.

همچنین در آن سال انرژی تجدیدپذیر دومین منبع تامین کننده برق جهان با ۱۷/۹ درصد سهم بوده است که ۱۶/۱ درصد از برق جهان با برق آبی، ۱ درصد با زیست توده و ۰/۸ درصد توسط سایر منابع تجدیدپذیر تامین شده است. در سال ۲۰۰۵ مجموع ظرفیت نصب شده انواع نیروگاه های زیست توده در جهان به بیش از ۴۴۰۰۰ مگاوات و میزان برق تولیدی نیز بیش از ۲۵۰ تراوات ساعت رسیده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

وسعت فراوان کشور و تنوع کمی و کیفی منابع زیست توده در ایران حکایت از وجود قابلیت مناسب برای تولید برق از منابع زیست توده در کشور دارد. فراوانی منابع زیست توده از یک طرف و مشکلات فراوان ناشی از رهاسازی این منابع با ارزش در طبیعت باعث توجه روزافزون سازمان‌ها و نهادهای دولتی و خصوصی به استفاده از فناوری هضم بیهوازی به عنوان راه حلی مناسب برای تولید انرژی (برق و حرارت) و حل مشکلات زیست محیطی پسماندهای آلی فسادپذیر شد.

نتایج تحقیقات عملی انجام شده توسط مولفین در راکتورهای آزمایشگاهی و نیمه صنعتی نشان می‌دهد که استفاده از فناوری هضم بیهوازی و احداث نیروگاه‌های بیوگازی می‌تواند راه حلی مطمئن برای ایجاد سهم مناسب زیست توده در تولید و تامین برق کشور در کنار حل مشکلات زیست محیطی پسماندهای آلی مختلف ایران شامل زباله‌های شهری، پسماندهای صنایع غذایی، فضولات دامی، فاضلاب‌های شهری و صنعتی در راکتورهای بیهوازی آزمایشگاهی (۵لیتری) و نیمه صنعتی (۱۰/۰۰۰لیتری) در شرایط مزوفیلیک ارائه می‌شود. نتایج و داده‌های حاصل از این کار عملی می‌تواند در طراحی نیروگاه‌های بیوگازی بزرگ و کوچک در کشور به کار رود.

در فرآیند هضم بیهوازی مولکول‌های آلی درشت زنجیر تحت تاثیر میکروارگانیسم‌های بیهوازی در غیاب اکسیژن شکسته شده و به مولکول‌های ساده‌تر تبدیل می‌شوند. حاصل نهایی این فرآیند یک مخلوط گازی قابل اشتعال است که بیوگاز نام دارد. این گاز شامل ۶۰-۷۰ درصد متان و ۳۰-۴۰ درصد دی‌اکسیدکربن به همراه ناخالصی‌های جزئی دیگر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

است. این گاز بی‌رنگ و بی‌بو ارزش حرارتی 5290 kcal/m^3 بوده و می‌تواند به طور مستقیم برای تولید برق، برق - حرارت و روشنایی به کار رود.

مکانیسم تولید بیوگاز در فرایند هضم بیهوازی نسبتاً پیچیده و تحت تاثیر عوامل شیمیایی و بیوشیمیایی متنوعی است. این مکانیسم به طور کلی به سه مرحله تقسیم می‌شود. مرحله اول: هیدرولیز مواد آلی پیچیده و نامحلول و تبدیل این مواد به ترکیبات محلول. مرحله دوم: ترکیبات آلی محلول حاصل از مرحله اول به وسیله باکتری‌های اسیدساز شکسته شده و در نتیجه اسیدهای آلی تولید می‌شود. معمولاً هیدروکربن‌های پنج و شش کربنی در آب حل شده و توسط باکتری‌های اسیدساز مورد مصرف واقع شده و به ترکیباتی از قبیل هیدروژن، فورمات، استات، پروپیونات و گاز کربنیک تبدیل می‌شوند.

مرحله سوم: تمام ترکیبات آلی و اسیدهای تولید شده در مرحله اسیدسازی توسط باکتری‌های متان ساز به بیوگاز تبدیل می‌شوند.

فرایند هضم بیهوازی در محدوده دمایی نسبتاً وسیع ۶۵-۱۰ درجه سلسیوس صورت می‌گیرد. مناسب‌ترین درجه حرارت برای تولید بیوگاز از نظر فنی و اقتصادی حدود ۳۷ درجه سلسیوس است.

فرآیند هضم بیهوازی و تولید بیوگاز مانند سایر واکنش‌های بیوشیمیایی تحت تاثیر عوامل شیمیایی و فیزیکی متنوعی است که مهمترین آنها عبارتند از: دما، PH، نسبت C/N، میزان حضور عوامل سمی، میزان مواد مغذی موجود در محیط، سرعت همزدن، ثبات و پایداری سیستم و....

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

کشور ایران دارای پتانسیل قابل توجهی از منابع زیست توده است. زباله‌های شهری، پسماندهای صنایع غذایی، فضولات دامی، فاضلاب‌های شهری و صنعتی از منابع عمده زیست توده کشور هستند. مطابق بررسی‌های کشوری انجام شده در سال ۱۳۷۵-۱۳۷۶ پتانسیل ۵ منبع عمده کشور PJ 841 5/132 میلیون بشکه معادل نفت خام) برآورد شده است. این رقم معادل ۱۷ درصد از عرضه نهایی انرژی کشور در سال ۱۳۸۲ است.

بررسی تجربیات جهانی و نتایج تحقیقات انجام شده در راکتورهای آزمایشگاهی و نیمه صنعتی در کشور نشان می‌دهد که استفاده از فناوری هضم بیهوازی و احداث نیروگاه‌های بیوگازی می‌تواند به عنوان راه حلی مطمئن برای تولید برق از منابع زیست توده فسادپذیر مدنظر قرار گیرد.

قابلیت تولید برق از منابع متنوع زیست توده فسادپذیر تابعی از ساختار شیمیایی و فیزیکی منبع است. تعیین پتانسیل کیفی و آگاهی از میزان قابلیت تولید برق از منابع متنوع زیست توده از اطلاعات اولیه ضروری برای طراحی نیروگاه‌های بیوگازی از منابع مختلف (زباله، پسماندهای فسادپذیر صنایع غذایی، فضولات دامی، لجن و فاضلاب شهری و...) است.

در این تحقیق به منظور تعیین میزان پتانسیل کیفی تولید برق از منابع متنوع زیست توده، ابتدا راکتورهای مناسب طراحی و ساخته شد. سپس در شرایط مناسب عملیاتی در راکتورهای بیهوازی، مطالعات در محدوده دمایی مزوفیلیک انجام گرفت. در این پروژه ضمن معرفی راکتورهای ساخته شده، روش انجام کار، نتایج مطالعات هضم بیهوازی و پتانسیل تولید برق از منابع مختلف ارائه می‌شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲-۱۳-۱ - مشخصات راکتورهای به کار رفته

۱- راکتور آزمایشگاهی:

راکتور طراحی شده برای این مطالعات دو جداره بوده و از جنس شیشه ساخته شده است و دارای حجم مفید ۴ لیتر است. با استفاده از سیرکولاسیون آب گرم در جداره بیرونی راکتور، با کمک یک دستگاه بن ماری و یک عدد پمپ، دمای محتویات به طور منظم کنترل شده و با استفاده از یک همزن مغناطیسی مناسب در فواصل زمانی منظم محتویات راکتور به هم زده می شود. همچنین بیوگاز تولیدی از طریق لوله خروجی به یک مخزن گاز شیشه‌ای شناور منتقل، ثبت و جمع آوری می شود.

۲- راکتور نیمه صنعتی:

راکتور به کار رفته در این مطالعات دارای حجمی برابر ده هزار لیتر است که جهت کنترل دما کاملاً ایزوله شده و برای گرم کردن خوراک و ایجاد شرایط مناسب مجهز به سیستم کوئل داخلی است. برای سیرکولاسیون محتویات، یک دستگاه پمپ لجن کش در داخل آن تعبیه شده است. این راکتور دارای تجهیزات مناسب برای اندازه گیری و نگهداری گاز تولیدی است.

۳- روش انجام کار:

ابتدا نمونه‌هایی به وزن یکسان از منابع مختلف بیومس (زیست توده) تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌ها توسط یک سیستم خردکن، خرد شده و به ذراتی به اندازه تقریبی m.m6-3 تبدیل شد. پس از کنترل نسبت C/N با ایجاد شرایط بهینه محلولی به غلظت ۳-۴ درصد از هر نمونه تهیه و سپس در راکتورهای بی‌هوازی (در شرایط مزوفیلیک)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فرآیند هضم بیهوازی نمونه‌ها به طور جداگانه (اختصاصی) مورد بررسی قرار گرفت و پارامترهای درصد TS، مناسب‌ترین زمان توقف، پتانسیل کیفی تولید بیوگاز، درجه خلوص متان تولیدی اندازه‌گیری، ثبت و تعیین شد که نتایج حاصله در ذیل خواهد آمد.

۲-۱۳-۲- معرفی دستگاه‌ها و روش انجام آزمون

در این مطالعه علاوه بر طراحی و ساخت راکتور بیهوازی، از دستگاه‌های اسپکتروفتومتر UV-VIS، دستگاه سنجش BOD meter و دستگاه سنجش COD meter، دستگاه سنجش اسیدیته، انکوباتورهای قابل برنامه‌ریزی مختلف، دستگاه گاز کروماتوگرافی و به همراه روش‌های کلاسیک جهت بررسی و انجام آزمون‌های مورد نیاز استفاده شد. کلیه آزمون‌ها نیز مطابق با روش‌های استاندارد متد انجام شد.

WikiPower.ir

۲-۱۳-۳- نتایج عملی تعیین پتانسیل کیفی تولید برق از منابع زیست توده

الف- هضم بیهوازی زباله شهری ایران:

پس از نمونه‌برداری و آماده‌سازی خوراک مناسب از زباله شهری مطابق روش انجام کار، راکتور بارگیری و هضم بیهوازی مورد بررسی قرار گرفت. در شرایط مزوفیلیک مناسب‌ترین زمان ماند ۲۰ روز پتانسیل کیفی تولید بیوگاز ۴۲۰ مترمکعب به ازاء هر تن TS و درجه خلوص متان تولیدی ۵۷ درصد تعیین شد.

ب- هضم بیهوازی فاضلاب چاه‌های خانگی:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

پس از بارگیری راکتور مطابق روش انجام کار و انجام مطالعات هضم بیهوازی در دمای ۳۵ درجه سلسیوس مناسبترین زمان ماند ۱۵ روز، پتانسل کیفی تولیدی وگاز ۱۶۹/۵ مترمکعب به ازاء هر تن TS و درجه خلوص متان ۵۲ درصد تعیین شد.

ج- هضم بیهوازی فضولات دام و طیور:

هضم بیهوازی فضولات دامی مختلف شامل فضولات گاوی، فضولات گوسفندی و کود تازه مرغی نیز به طور جداگانه در راکتور در دمای ۳۵ درجه سلسیوس مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصله در جدول شماره چهار آمده است. چکیده هضم بیهوازی فضولات گاوی در جدول ۵ ارائه شده است.

سپس بعد از هضم فضولات گاوی مواد خروجی از راکتور، ته نشین شده و به دو قسمت مایع و جامد تبدیل شد و آزمایشات BOD, COD روی قسمت مائی آن انجام گرفت. نتایج به شرح زیر در جدول ۶ آورده شده است:

د- هضم بیهوازی زائدات کشاورزی و پسماندهای غذایی :

هضم بیهوازی زائدات کشاورزی مختلف شامل ذرت، جو، علف و چمن تازه، کاه برنج، موز، سیبزمینی نیز به طور جداگانه مطابق شرایط استاندارد در دمای ۳۵ درجه سلسیوس مورد بررسی قرار گرفت که چکیده نتایج حاصله در جدول ۷ آورده شده است.

۲-۱۳-۴- بحث و نتیجه

بدون شک آمار ابزار اصلی یک برنامه ریز است و پایه و اساس هر کار پتانسیل سنجی دستیابی به آمار و اطلاعات کمی و کیفی صحیح و قابل استفاده است. منابع زیست توده در

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ایران دارای تنوع کمی و کیفی مناسبی هستند. سالانه ۱۵/۶ میلیون تن زباله شهری، ۴/۶ میلیارد مترمکعب فاضلاب شهری، ۳۲۸/۵ میلیون تن فضولات دامی در کنار حجم وسیع پسماندهای کشاورزی و زائدات جنگلی در ایران تولید می شود. همانطور که در متن پروژه آمده است این پسماندهای آلی قابلیت مناسبی برای کاربری در فرآیند تولید انرژی و برق به روش هضم بیهوازی دارند و در صورت احداث نیروگاههای بیوگازی در کشور می توان قسمت قابل توجهی از برق مورد نیاز کشور را تامین کرد.

در کنار تولید انرژی، کنترل صحیح پسماندها و زائدات آلی، حفظ محیط زیست، کاهش بیماری های انگلی و واگیردار، کاهش اثرات گلخانه ای از مزایای مهم اجرای طرح های بیوگازی است که می تواند مدنظر مسئولین در امور برق و انرژی، بهداشت و حفظ محیط زیست قرار بگیرد.



۲-۱۴ - امکان سنجی و طراحی مفهومی احداث نیروگاه زیست توده با سوخت زباله شهری

- چکیده

محدودیت منابع انرژی و مشکلات ناشی از مصرف سوخت های فسیلی، فرصتی مناسب برای کاربرد و توسعه انرژی های تجدید پذیر فراهم آورده که زیست توده از مهمترین این منابع انرژی می باشد. موارد زائد جامد شهری زباله یکی از انواع منابع مهم زیست توده می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بررسی ها نشان می دهد زباله های شهری ایران حاوی مواد سوختنی و قابل احتراق مناسبی است که میتواند بعنوان سوخت در نیروگاههای زیست توده مورد استفاده قرار گیرد. سرانه تولید زباله در شهر کرج که جمعیتی بالغ بر یک و نیم میلیون نفر را در خود جا داده، روزانه ۷۶۵ گرم برآورد گردیده که هم اکنون این زباله ها پس از جمع آوری جهت دفن به محل دفن زائدات منتقل می شوند. نتایج بررسیها و پتانسیل سنجی، حکایت از پتانسیل مناسب برای احداث نیروگاه با سوخت زباله شهری در کرج دارد. در این پروژه نتایج کارهای عملی مرتبط با پتانسیل سنجی و امکان سنجی احداث یک نیروگاه زیست توده با سوخت زباله های شهری در شهر کرج ارائه شده است.

- مقدمه

کشور پهن اور ایران با تنوع اقلیمی دارای منابع فراوان زیست توده می باشد. استفاده صحیح از این منابع عظیم انرژی در نیروگاههای زیست توده می تواند سهم مهمی در تامین انرژی و حفظ محیط زیست در راستای توسعه پایدار داشته باشد. زیست توده مجموعه وسیعی از مواد را شامل میشود، که از آن جمله می توان به چوب و زائدات جنگلی، پسماندهای کشاورزی، زائدات جامد زباله های شهری فضولات دامی، فاضلاب شهری و صنعتی و گیاهان انرژی زا اشاره کرد.

همانگونه جمع کل پتانسیل پنج منبع عمده زیست توده ایران نزدیک به ۱۵۰ میلیون شبکه نفت خام تخمین زده میشود. سالانه حدود ۱۸ میلیون تن زباله در کشور تولید میشود در حالی که روش های متعددی برای مدیریت و دفع پسماند شهری وجود دارد. در کشور ما در اغلب شهرها دفن در زمین به عنوان بهترین و در اغلب موارد تنها گزینه برای امحاء

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

زباله های با ارزش شهری که به طلای کثیف معروف است میباشد، که این فرآیند موجب ایجاد آلودگیهای گسترده در چرخه آب، خاک و هوا می گردد. شاید در گذشته به دلیل نبودن فناوری مناسب، صنایع تبدیلی و صنعت بازیافت، از زباله ها بعنوان معضل یاد می شد، ولی امروزه در دسترس بودن فناوری های مناسب باعث جذابیت اقتصادی و درآمد زدایی مدیریت پسماند جامد شهری برای شهرداری ها گردیده است. احداث نیروگاه و تولید برق تجدید پذیر سبز از زباله و محیاء بودن شرایط برای خرید تضمینی آن توسط دولت مطابق ماده ۶۲ تنظیم بخشی از درآمدهای دولت، بعنوان فرصتی مناسب برای سرمایه گذاری بخش خصوصی در احداث نیروگاه زباله سوز و مشارکت در فرآیند تولید برق و نیز مدیریت پسماند جامد شهری میباشد.

تکنولوژیهای متنوعی برای استحصال انرژی و احداث نیروگاه زباله ها وجود دارد. به طور کلی این فرآیندها به دو دسته اساسی ترموشیمیایی و بیوشیمیایی تقسیم می شوند. پیرولیز و گازسازی از دسته فرآیندهای ترموشیمیایی میباشد، که باعث تبدیل پسماندهای جامد به گاز قابل احتراق تحت عنوان گاز سنتزی میشوند. در فرآیند گازسازی زیست توده در غیاب اکسیژن یا تحت شرایط کمبود اکسیژن در گازساز تحت حرارت به یک مخلوط گازی عمدتاً شامل هیدروژن، مونواکسید کربن، متان و دی اکسید کربن تبدیل می شود، که همانند گاز طبیعی قابلیت احتراق داشته و امروزه بعنوان سوخت در نیروگاه ها مورد استفاده قرار می گیرد. در فرآیند پیرولیز علاوه بر گاز سنتزی، سوخت مایع و جامد نیز از منابع زیست توده بدست می آید.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

کمیت و کیفیت گاز تولیدی علاوه بر پارامترهای فرآیندی بر نوع و ترکیب خوراک ورودی نیز بستگی دارد این فناوری ها می تواند برای احداث نیروگاه و استحصال انرژی از تمامی پسماندهای جامد آلی اعم از فسادپذیر و غیرفساد پذیر، بکار می رود. در حالیکه فناوریهای بیوشیمیایی نظیر هضم بی هوازی برای استحصال انرژی از پسماندهای آلی فساد پذیر مناسب می باشند. در فرآیند هضم بیهوازی مواد آلی درشت زنجیر، تحت تاثیر میکروارگانیسم های بیهوازی شکسته شده به ترکیبات ساده تر تبدیل می شود. حاصل نهایی این فرآیند گازی است قابل اشتعال، بی رنگ و بی بو شامل ۶۰ تا ۷۰ درصد متان و ۳۰ تا ۴۰ درصد دی اکسید کربن به همراه ناخالصیهایی نظیر سولفید هیدروژن که بیوگاز نام دارد. تولید مداوم زباله در تمامی ایام سال باعث می شود که نیروگاههای زباله سوز مشکلی بابت تامین سوخت خصوصاً در ماه های سرد سال نداشته باشند، این در حالی است که تامین سوخت با کمیت و کیفیت مناسب در فصول مختلف خصوصاً فصلهای سرد، از مشکلات اساسی نیروگاههای فسیلی باشند. در این پروژه نتایج کارهای عملی مرتبط با پتانسیل سنجی و امکان سنجی احداث نیروگاه زیست توده با سوخت زباله های شهری در شهر کرج ارائه می گردد. متدولوژی انجام کار و نتایج حاصل می تواند راهگشای مسئولین تصمیم ساز و تصمیم گیر و نیز شرکتهای مهندسی مشاور و سرمایه گذار بخش خصوصی در این زمینه باشد.

۲-۱۴-۱- مواد و روش ها

ابتدا کمیت و کیفیت زباله کرج در ۵ سال اخیر مورد بررسی قرار گرفت پس از انجام کنترل های لازم و استخراج آمار مناسب از کمیت زباله تولیدی، نوع و ترکیب زباله مشخص، محتوی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حرارتی هر یک از اجزاء تعیین گردید. سپس با بررسی سناریوهای مختلف، تعیین و نهایی سازی روش محاسباتی، طراحی نیروگاه با تکیه بر استفاده همزمان از فناوری های گازی سازی و هضم بیهوازی در یک مجتمع نیروگاهی انجام شد.

با وجود محتوی انرژی بالای مواد لاستیکی و پلاستیکی موجود در زباله های شهری کرج، به دلیل تولید گازهای سمی در فرآیند گازی سازی و مشکلات اجرایی در خصوص خالص سازی گاز سنتزی تولید شده و هزینه های فرآیند خالص سازی، این مواد از خوراک ورودی نیروگاه حذف گردید PET نیز بدلیل بازار مناسب برای مصرف مجدد و امکان باز چرخش این مواد توسط صنایع تبدیلی منطقه، از ترکیب خوراک ورودی نیروگاه کنار گذاشته شد. موازنه مواد و انرژی نیروگاه با تکیه بر سایر اجزاء موجود در ترکیب زباله شهر کرج، انجام شد.

۲-۱۴-۲- بررسی کمی و کیفی زباله های شهری کرج

شهرستان کرج در شمال غربی تهران واقع است. مرکز دفن زائدات این شهرستان در حوالی جنوب غربی شهر مهرشهر قرار دارد. با توجه به اینکه این مرکز دفن پذیرائی زائدات جامد بخشهای مختلف منطقه از ماهدشت، مشکین دشت، محمد شهر و ... میباشد. میزان زائدات جامد منتقل شده بسیار بیشتر از زائدات تولید شده در شهر کرج میباشد، بگونه ای که با احتساب جمعیت کرج و شهرها و روستاهای اطراف آن، زباله های قریب به یک میلیون و هفتصد هزار نفر جمعیت این منطقه در محل دفن سنتی زباله کرج دفن و تلبار می گردد. بخشهای مختلف سیستم مدیریت پسماند فعلی اجرا شده در این شهر شامل تفکیک از مبدأ، ذخیره بار جمع آوری پسماند در محل تولید، حمل و نقل زائدات درون و برون شهری،

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بازیافت و سایر صنایع تبدیل زائدات و در نهایت دفن زائدات در مرکز دفن هر یک با کیفیتها و شیوه های متفاوتی اجرا میگردد.

بر مبنای اطلاعات موجود ، میزان زائدات ورودی به مرکز دفن این شهرستان روزانه ۱۳۰۰ تن پسماند می باشد که پس از عملیات پیش فرآوری در حدود ۴۰ تن از این پسماندها جدا سازی و تفکیک مجدد می شود . که با توجه به جمعیت مستقر در حوضه مدیریت پسماند منطقه هر نفر بطور متوسط در هر روز ۷۶۵ گرم زباله صنعتی، شهری و بیمارستانی تولید می کند . بر مبنای نتایج مطالعات و اطلاعات کسب شده ، میزان ترکیبات زائدات جمع آوری شده در این شهر مطابق با جدول ۱ و همچنین سایر اطلاعات مربوط به میزان زائدات، مطابق با جدول ۲ میباشد . همانگونه که ملاحظه می شود درصد بخش فسادپذیر زائدات این شهر همانند سایر نقاط کشور درصد بسیار بالایی میباشد که این خود گویای پتانسیل نهفته در آن جهت استحصال انرژی میباشد.

۲-۱۴-۳- معرفی فرآیند و طراحی ارایه شده برای مجتمع نیروگاه زیست توده کرج

پس از انتقال زائدات جمع آوری شده از سطح شهر به محل نیروگاه، این مواد به دو دسته آلوده و غیر آلوده تقسیم میشوند . تمام زائدات آلوده مستقیماً به واحد حرارتی ارسال میشوند و دسته دیگر پس از عبور از مسیر تفکیک به دو بخش فسادپذیر و غیر فسادپذیر تقسیم می شوند . اجزاء فساد پذیر در ادامه پس از خرد شدن و کنترل نهایی ، برای تولید انرژی توسط واحدهای بیهوازی، وارد هاضمه ای بیهوازی میشوند .

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

گاز تولیدی در این واحدها، پس از جمع آوری انجام فرآیندهای خالص سازی، به واحد ذخیره و تولید انرژی الکتریکی منتقل میگردد. موتور-ژنراتورهای بیوگازسوز نیروگاه، وظیفه تولید انرژی از بیوگاز تولیدی را دارا میباشند. حرارت تولید شده در ضمن فرآیند تولید برق را میتوان در واحدهای محلی مورد تقاضای حرارت به مصرف رساند. بخشی از حرارت مازاد بر مصرف تولید شده صرف گرم کردن مخازن هاضم ها نیز خواهد شد. بخش غیر فساد پذیر نیز پس از عبور از مراحل تکمیلی، ضمن جداسازی اجزاء قابل مصرف به همراه اجزاء باقی مانده به واحد گازی سازی منتقل میشود تا تحت فرآیندهای حرارتی، به گاز مصنوعی تبدیل شود. گاز حاصل نیز پس از خالص سازی در سامانه های تولید برق مصرف و الکتریسیته تولیدی به شبکه سراسری برق تزریق میگردد. شماتیک طرح در شکل ۱۱ ارائه شده است.

۲-۱۴-۴ - محاسبه توان الکتریکی نیروگاه زیست توده سازگار با سوخت زباله شهری

الف - محاسبه توان الکتریکی در واحد گازی سازی:

محاسبه توان الکتریکی واحد حرارتی گازی سازی نیروگاه بر اساس روش زیر قابل انجام است. میزان پتانسیل انرژی خالص قابل تولید از زائادات از رابطه ۱ بدست می آید:

$$P = NCV \times W \times (1000/860) = 1/162 \times NCV \times W \quad (1)$$

که در این عبارت P برابر با پتانسیل انرژی خالص کیلو وات ساعت W مقدار زباله تن و NCV ارزش حرارتی خالص کیلوکالری بر کیلوگرم می باشد. براین اساس میزان توان الکتریکی قابل تولید بر حسب کیلووات در رابطه ۲ ارائه شده است.

$$P = 1/162 \times NCV \times (W/24) = 0/048 \times NCV \times W \quad (2)$$

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

با توجه به راندمان معمول تولید انرژی توسط سامانه های تبدیل بیوگاز به انرژی الکتریکی که بر با ۳۵٪ میباشد، میتوان یک عبارت ساده تر برای برآورد میزان توان قابل تولید از زائدات کیلووات بدست آورد. این عبارت در رابطه ۳ ارائه شده است.

$$P = 0.012 \times NCV \times W \quad (3)$$

پس از تعیین وزن و ارزش حرارتی هر یک از اجزاء توان الکتریکی واحد گازی سازی نیروگاه مشخص گردید نتایج در قسمت ۶ همین پروژه آمده است.

ب- واحد هضم بیهوازی

این واحد برای تولید الکتریسیته از بخش فساد پذیر موجود در زباله شهری میباشد. با انجام نمونه برداری از زباله های شهری، کیفیت بخش فساد پذیر آن تعیین و قابلیت زباله ها برای تولید بیوگاز در راکتورهای مناسب با انجام کار عملی آزمایشگاهی، مشخص گردید. با استفاده از نتایج کارهای عملی، دخالت فاکتورهای مناسب در محاسبات و بر مبنای روابط، فرمولها و معادلات جهانی، امکان استخراج معادلات معتبر برای برآورد میزان توان انرژی الکتریکی قابل تولید از زائدات شهری ایران با استفاده از فناوری هضم بی هوازی فراهم گشت. این روابط با توجه به مشخصات زباله های ایران، تصحیح و ارائه شده است. پارامترهای دخالت داده شده در محاسبه به شرح ذیل می باشد. لازم به ذکر است که این پارامترها حاصل بررسیهای عملی خاص ایران در راکتورهای نیمه صنعتی می باشد:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

Wd برابر است با مقدار زباله فسادپذیر تن میزان درصد جامدات کل TS% برابر با ۱۷٪ در نظر گرفته می شود. میزان راندمان حذف مواد جامد خشک در فرآیند بی هوازی برابر ۵۵٪ میباشد. پتانسیل تولید بیوگاز از هر کیلوگرم مواد جامد خشک هضم شده برابر ۰.۳۵ مترمکعب میباشد ارزش انرژی هر مترمکعب بیوگاز نیز برابر ۶ کیلو وات ساعت می باشد. در نهایت توان الکتریکی از رابطه ۴ بدست می آید:

$$Pe = (Wd \times 17\% \times 55\% \times 35\% \times 35\% \times 6) / 24 = 0.0029Wd \quad (4)$$

این مدل بر مبنای مطالعات، کار میدانی و نمونه برداری های عملی صورت گرفته از زائدات جامد شهری ایران و بر اساس نتایج حاصل از تعیین پتانسیل عملی در راکتورهای آزمایشگاهی بدست آمده است. بدیهی است بر مبنای توضیحات فوق بهره گیری از مدل های غیربومی و بدون اعمال تصحیحات لازم برای ایران نمی تواند صحیح و عملی باشد.

۲-۱۴-۵- برآورد توان الکتریکی قابل استحصال در طرح نیروگاهی زیست توده کرج

این طرح نیروگاهی دارای دو واحد مستقل گازی سازی و هضم بیهوازی خواهد بود. نتایج محاسبات هر یک به تفکیک آورده میشود.

الف - محاسبه توان الکتریکی واحد گازسازی

متوسط خوراک ورودی به نیروگاه کرج در هر روز شامل ۴۷ تن پارچه غیر قابل بازیافت، ۱۰ تن ضایعات چوبی و ۱۲۰ تن ضایعات کاغذ و مقوای غیر قابل بازیافت میباشد. با توجه ارزش حرارتی هر جزء، متوسط ارزش حرارتی خوراک ورودی به قسمت گازی سازی در مجتمع

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نیروگاهی زیست توده کرج معادل ۲۹۷۳ کیلوکالری بر کیلوگرم محاسبه گردید . با توجه به خصوصیات کمی و کیفی خوراک ورودی نیروگاه و روش محاسباتی تدوین شده در قسمت فوق توان الکتریکی واحد گازی سازی در این مجتمع نیروگاهی برابر ۶۰۳۱۵ مگاوات میباشد.

ب - محاسبه توان الکتریکی واحد هضم بیهوازی:

روزانه ۸۹۸ تن مواد فسادپذیر به قسمت هضم بیهوازی منتقل میشود . پس از انجام عملیات کنترل و تفکیک نهایی، زباله ها خرد شده وارد مخازن بیهوازی می گردد. نتایج نمونه برداریها و کار عملی در جداول ۱ و ۲ آمده است

باتوجه به نتایج حاصل از کارهای میدانی و نیز آنالیز و محاسبات انجام شده با تکیه برآمارهای کمی و کیفی فوق و نیز روش ارایه شده ، نمودار فرآیند طراحی شده برای مجتمع نیروگاهی زیست توده در شهر کرج در شکل شماره ۱ ارائه شده است . در این نیروگاه توان الکتریکی در قسمت بی هوازی معادل ۲۰۶۰۴۲ مگاوات برآورد گردید.

با احداث این نیروگاه سالانه علاوه بر تولید ۱۹۵۳۱ مگاوات ساعت الکتریسیته ۱۴۴ هزارتن کود آلی، عاری از عوامل بیماری زا قابل استفاده در کشاورزی، توسعه فضای سبز شهری و پرورش گیاهان آپارتمانی نیز تولید می شود.

۲-۱۴-۶- جمع بندی و نتیجه گیری

رشد جمعیت و افزایش مصرف گرایی باعث تولید روز افزون انواع زایدات جامدات شهری زباله شهری گردیده است .زباله ها از معضلاتی هستند که امروزه گریبان اکثر شهرها خصوصا کلان شهرها را گرفته اند به طوری که قسمت قابل توجهی از بودجه های شهرداری ها به امر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جمع آوری، دفع و دفن زباله شهری اختصاص می یابد. در دسترس بودن فناوری های مناسب برای تبدیل و تولید انرژی از این منابع باعث جذابیت و توجه روزافزون به کاربرد و توسعه نیروگاههای زیست توده گردید. بطوریکه هم اکنون بیش از ۴۴ هزار مگاوات الکتریسیته و ۲۲۰ هزار مگاوات حرارت از این منابع در دنیا تولید می گردد تولید بیش از ۱۸.۳ میلیون تن زباله شهری به همراه حجم وسیعی از سایر منابع زیست توده تولیدی در ایران حکایت قابلیت بالای زیست توده برای تولید الکتریسیته در ایران دارد.

طرح پیشنهادی برای کرج با تکیه بر اصول مدیریت پسماند و توسعه پایدار و پرهیز از هر گونه بخشی نگری تهیه، محاسبه و ارائه شده است. این طرح با اصلاح ضرایب و اعمال نتایج عملیات میدانی و نمونه برداری خاص هر منطقه قابل تهیه برای سایر شهرها نیز می باشد. با توجه به وجود شرایط مناسب برای خرید تضمینی برق تولیدی از نیروگاههای زیست توده توسط دولت و نیز امکان فروش محصولات جانبی نیروگاه نظیر کودتولیدی در فرایند PET شیشه، فلزات و سایر مواد با ارزش حاصل از فرایند تفکیک، احداث این نوع از نیروگاهها دارای توجیه مناسب فنی- اقتصادی و زیست محیطی بوده و جذابیت لازم را برای مشارکت و سرمایه گذاری بخش خصوصی خواهد داشت.

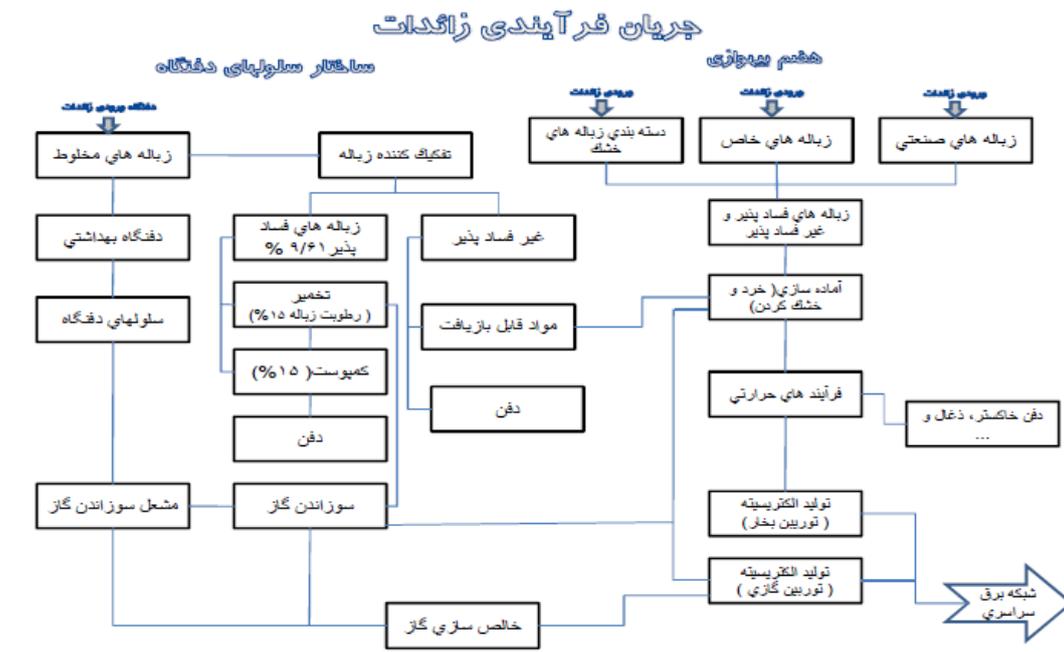
جدول ۱- ترکیبات اجزاء تشکیل دهنده پسماند شهر کرج

ترکیب فاکتور	فسادپذیر	کاغذ	مقوا	لاستیک	پلاستیک	Pet	پارچه	شیشه	فلزات آهنی	فلزات غیر آهن	نخاله ساختمانی	چوب
درصد	۶۹/۰۹	۵/۶۴	۳/۶۴	۰/۵۹	۸/۲۴	۰/۴۷	۳/۵۸	۲/۶	۲/۷۵	۰/۱۳	۲/۶۴	۰/۷۹
ارزش حرارتی (kJ/kg)	۳۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۲۰۰۰	۱۶۰۰۰	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	۱۳۰۰۰	-۲۹۰	-۲۹۰	-۲۹۰	۱۸۰۰	۱۵۰۰۰
مقدار وزن هر جزء (تن)	۸۹۸	۷۳	۴۷	۸	۱۰۷	۶	۴۷	۳۴	۳۶	۲	۳۴	۱۰

جدول ۲- اطلاعات مربوط به میزان زائدات

مقدار کل فساد پذیر (تن)	درصد جامدات کل (درصد)	کارایی هاضم در حذف TS (درصد)	قابلیت تولید گاز از هر کیلو گرم TS حذف شده (لیتر)
۸۹۸	۱۷	۵۵	۳۵۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱- فرآیند طراحی شده برای مجتمع نیروگاهی زیست توده کرج



فهرست مراجع و منابع :

- 1- EU Directive 2001/77/EC
- 2- EU Directive 2001/80/EC
- 3- FAO stat website (<http://faostat.fao.org/site/381/default.aspx>)
- 4- Hoogwijk, A., (2004), on the global and regional potential of renewable energy, University of Utrecht sources.
- 5- <http://igiturarchive.library.uu.nl/dissertations/2004-0309-123617/full.pdf>
- 6- Edwards, R.A.H., M. Suri, Th. A. Huld, J.F. Dallemand, (2005), GIS Based assessment of cereal straw energy resource in the European

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

Union, Joint Research Center, Proceedings of the 14th European Biomass Conference & Exhibition, Biomass for Energy Industry and Climate Protection, Paris

7- Vesterinen and Alakangas, (2001), Export & import possibilities and fuel prices of biomass in 20 European countries task 2, AFB Net-part1,EUAltenerproject

<http://www.eubionet.net/ACFiles/Download.asp?recID=3116>

8- www.fao.org/docrep/T0269e00.htm.

9- Milbrandt, A., (2005), A Geographic perspective on the Current Biomass Resource Availability in the United States, U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency Renewable Energy, National Renewable Energy Laboratory.

10- IPCC CHG inventory guidelines, available on:

<http://igiturarchive.library.uu.nl/dissertations/2004-0309-123617/full.pdf>

11- EA Energy Statistics, (2003), IEA Website

12- Johansson, T.B., Kelly, H., Reddy, A.K.N. and Williams, R.H., (2006), Renewable fuels and electricity for a growing world economy, oxford university.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل ۳- روش های استفاده از پسماند ها (زباله ها) به منظور تولید انرژی

۳-۱- روش های تبدیل پسماند به RDF

- چکیده

در طی سالهای ۱۹۸۰-۱۹۷۰ به دلیل افزایش قیمت نفت تصمیم به جایگزینی این سوخت با منابع جدید انرژی گرفته شد. در این میان زباله های شهری (Urban wastes) به عنوان یک منبع بالقوه شناسایی گردید. درصد زیادی از زباله ها را اجزای قابل احتراق تشکیل می دهد که می توان از آنها برای تولید انرژی گرمایی استفاده کرد. در عین حال درصدی بالایی از اجزای قابل احتراق در زباله های جامد شهری (MSW) زیست تجزیه پذیر هستند و می توانند به سوخته های گازی تبدیل گردند، و از این سوخته ها برای تولید انرژی گرمایی استفاده کرد.

به طور کلی جداسازی اجزای قابل احتراق از MSW و تبدیل آنها به انرژی با استفاده از روشهای پیش فراورش (Front-end) و روشهای تبدیلی (Back-end) انجام می شود. اجزای قابل احتراق جدا شده از MSW تحت عنوان RDF شناخته می شوند. این اجزا بیشتر شامل کاغذ و پلاستیک است.

در قسمت پیش فراورش بیشتر اجزای قابل احتراق را به روشهای مکانیکی یا دستی یا تلفیقی از دو روش از هم جدا می کنند. مهمترین موضوع در این بخش جداسازی ترکیبات آلی یا مواد قابل احتراق از مواد غیر قابل احتراق در MSW است. خروجی این قسمت

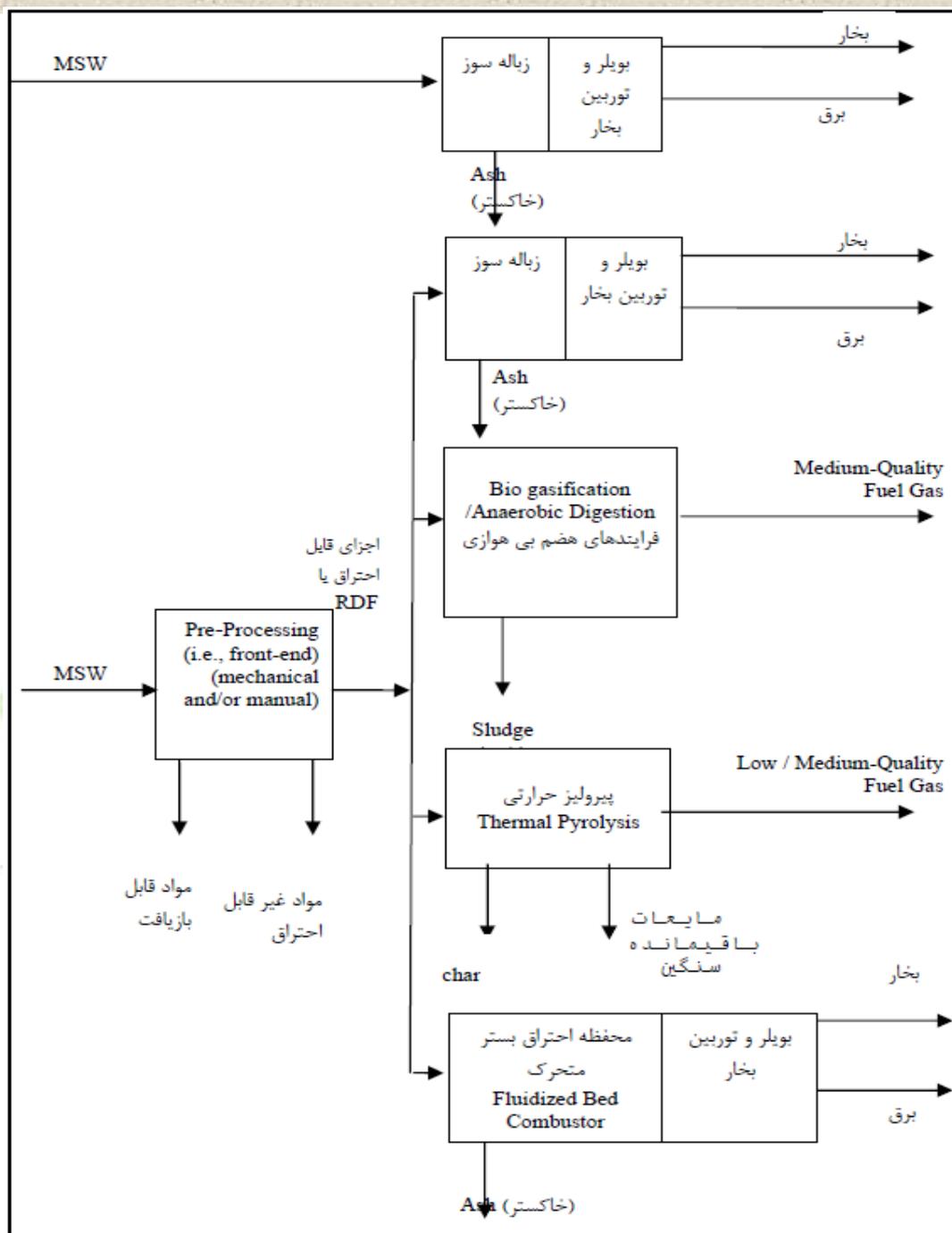
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم خوراک قسمت بعد (Back-end) می شود. در این قسمت اجزای قابل احتراق جدا شده با استفاده از تکنیک های حرارتی یا بایولوژیک تبدیل به سوخت یا انرژی گرمایی می گردند.

- مقدمه

انرژی می تواند به طرق مختلف از MSW استخراج گردد. شماتیکی از این روشها در شکل ۱ نشان داده شده است. همان طور که از شکل واضح است بازیافت انرژی شامل فرایندهای پیش فراورش و فرایندهای تبدیلی است.



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل شماره ۱ روشهای بازیافت انرژی از زباله

با استفاده از روشهای پیش فراورش که شامل فرایندهای زیر است، می توان را MSW به RDF تبدیل کرد.

- جداسازی در مبدأ
- جداسازی مکانیکی و دسته بندی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

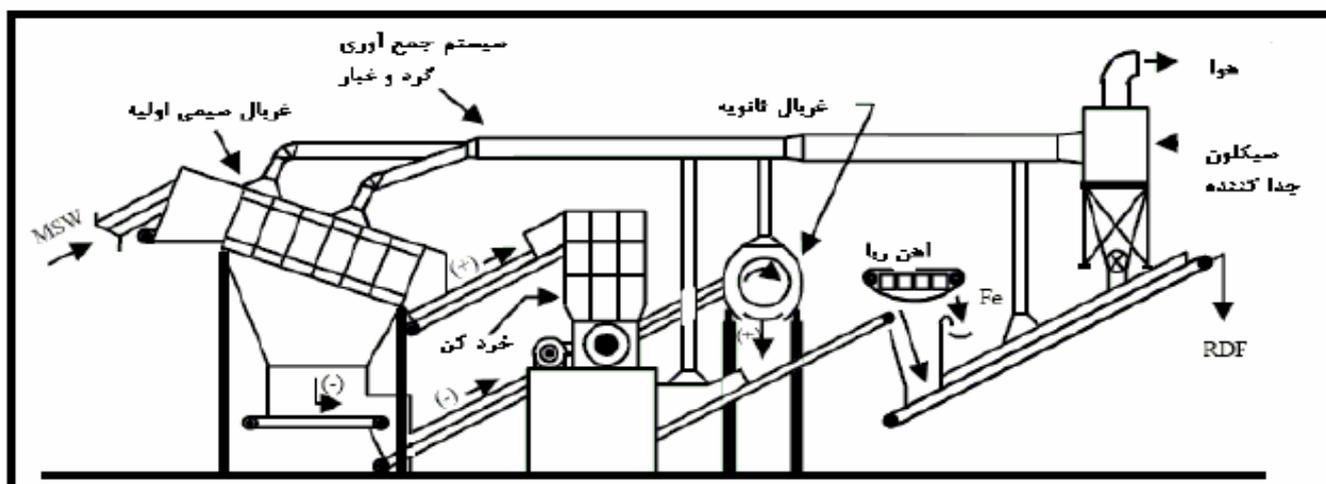
• کاهش اندازه خرد کردن، چپ کردن و آسیاب کردن

• جداسازی و غربال

• اختلاط

• خشک کردن و دانه بندی و بسته بندی و ذخیره سازی

غربال گری به منظور جداسازی اجزای قابل بازیافت مثل شیشه و فلزات و نیز جداسازی اجزای قابل فساد که دارای درصد زیادی رطوبت هستند، انجام می گیرد. مواد آلی مرطوب می تواند تحت فرایندهای تکمیل، مثل کمپوست قرار گیرد و به عنوان تقویت کننده برای خاک مورد استفاده قرار گیرد. اجزای درشت حاصل از غربال گری به خرد کن برگشت داده شده و اجزا با اندازه متوسط به قسمت خشک کن و دانه بندی برای تولید RDF با ظرفیت حرارتی بالا فرستاده می شوند. شماتیکی از این روشها در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل شماره ۲ سیستم تولید RDF با استفاده از روشهای غربال گری

در بخش بعد که روشهای تبدیلی را شامل می شود از روشهای حرارتی مثل سوزاندن مستقیم، پیرولیز و Gasification و ... استفاده می شود. سوزاندن مستقیم، پیرولیز و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

Gasification دارای مزایای زیادی از جمله کاهش قابل توجه حجم پسماندها و بازیافت انرژی، نسبت به هستند. همچنین آلودگیها و مواد آلوده کننده سمی که در روشهای پیرولیز و تولید می شود نسبت به Landfill سوزاندن مستقیم بسیار کمتر است. مطالعات زیادی تاکنون در ارتباط با Gasification و پیرولیز روی RDF انجام گرفته است. مطالعات نشان داده که می توان با بکار گیری درست روشهای فوق گاز سنتز با ارزش حرارتی بالا و درصد کمی مواد سمی تولید کرد که می توان این مواد را نیز به راحتی از گاز سنتز جدا کرد به طور کلی از روشهای زیر برای تبدیل MSW و RDF به انرژی استفاده می شود.

• محفظه احتراق بستر متحرک Fluidized bed combustor

Gasification .

• پیرولیز

• ترکیب با زغال سنگ در بویلرهای تولید بخار

• سوزاندن در کوره های سیمان

۳-۲- مشخصات و کیفیت سوخت های تولید شده

به طور کلی ارزش یک سوخت با مقدار انرژی یا گرمای تولید شده توسط آن سوخت سنجیده می شود. عناصر اصلی که تولید گرما می کنند نیز شامل کربن و هیدروژن است. به عبارت دیگر ارزش سوختی پسماند به طور مستقیم با میزان مواد قابل احتراق در آن و به طور معکوس با مقدار رطوبت موجود در آن بستگی دارد. به همین دلیل قبل از سوزاندن

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مستقیم یا در هنگام تولید RDF ، باید مواد فساد پذیر که درصد بالایی از رطوبت را دارا هستند از پسماند جدا یا خشک شوند.

RDF را با کیفیتهای متفاوت بسته به نیاز بازار می توان تولید کرد. مشخصات RDF تولید شده و مقایسه آن با MSW و زغال سنگ در جدول ۱ آورده شده است. این مشخصات برای RDF که در کشورهای صنعتی تولید می شود صادق است. برای کشورهای در حال توسعه به این دلیل که، زباله ها دارای رطوبت زیادی هستند و فرایندهای پیش فراورش به خوبی انجام نمی گیرد، RDF تولیدی دارای ظرفیت حرارتی کمی می باشد. مشخصات MSW در کشورهای مختلف نیز در جدول ۲ آورده شده است. همان طور که مشخص است به دلیل جدا سازی درست در مبدأ درصد مواد قابل فساد که دارای درصد زیادی رطوبت هستند در کشورهای پیشرفته بسیار کم است.

جدول شماره ۱: مشخصات RDF تولید شده و مقایسه آن با MSW و زغال سنگ

نوع سوخت	ارزش حرارتی (J/g)	درصد رطوبت	درصد خاکستر (Ash)
RDF	۱۲۰۰۰-۱۶۰۰۰	۱۵-۲۵	۲۰-۲۲
زغال سنگ	۲۱۰۰۰-۳۲۰۰۰	۳-۱۰	۵-۱۰
MSW	۱۱۰۰۰-۱۲۰۰۰	۳۰-۴۰	۲۵-۳۵

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جدول شماره ۲: مشخصات MSW در کشورهای مختلف (Wet wt%)

Location	Putrescibles	Paper	Metals	Glass	Plastics, Rubber, Leather	Textiles	Ceramics, Dust, Stones
Bangalore, India	75.2	1.5	0.1	0.2	0.9	3.1	19.0
Manila, Philippines	45.5	14.5	4.9	2.7	8.6	1.3	27.5
Asunción, Paraguay	60.8	12.2	2.3	4.6	4.4	2.5	13.2
Seoul, Korea	22.3	16.2	4.1	10.6	9.6	3.8	33.4
Vienna, Austria	23.3	33.6	3.7	10.4	7.0	3.1	18.9
Mexico City, Mexico	59.8	11.9	1.1	3.3	3.5	0.4	20.0
Paris, France	16.3	40.9	3.2	9.4	8.4	4.4	17.4
Australia	23.6	39.1	6.6	10.2	9.9		9.0
Sunnyvale, California, USA	39.4	40.8	3.5	4.4	9.6	1.0	1.3
Bexar County, Texas, USA	43.8	34.0	4.3	5.5	7.5	2.0	2.9

همان طور که مشخص است RDF سوختی با ارزش حرارتی و کیفیت بالاتر از MSW می باشد و ظرفیت حرارتی آن به زغال سنگ بسیار نزدیک است، بنابراین میتوان از آن به عنوان سوخت یا سوخت متمم همراه زغال سنگ برای بویلرها و کوره ها استفاده کرد. ارزش حرارتی RDF را می توان با استفاده از غربالهای مناسب قبل و بعد از کاهش اندازه، افزایش داد. خارج کردن ذرات خیلی ریز، مواد غیر آلی یا مواد غیر قابل احتراق و مواد آلی مرطوب از RDF می تواند ارزش حرارتی RDF را تا ۲۰٪ نسبت به RDF که دارای ذرات خیلی ریز یا مواد آلی مرطوب هستند، افزایش دهد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳-۳- تولید RDF از پسماندهای صنعتی

در حال حاضر بسیاری از کشورهای اروپایی از پسماندهای صنعتی به عنوان سوختهای متمم (Secondary fuel) استفاده می کنند. این پسماندها شامل کاغذ، کارتن، پلاستیکهای غیر قابل بازیافت، الیاف، نخ، تایر، چوب، لجن های حاصل از فاضلاب، و پسماندهای ویژه شامل روغن ها و حلالهای مستعمل است. این پسماندها قبل از اینکه به عنوان سوخت مورد استفاده قرار گیرند باید تحت فرایندهای پیش تصفیه مثل هموژناسیون و حذف ترکیبات خطرناک مثل کلر، فسفر قرار گیرند.

RDF که به این طریق تولید می شود، نسبت به RDF تولیدی از MSW نیاز به فرایندهای پیشرفته پیش فراورش مثل کاهش اندازه یا غربال گری ندارد و فقط باید آلودگیهای موجود در آن حذف شود. طبق مطالعاتی که انجام شده ظرفیت حرارتی تایرها در حدود ۲۸.۵-۳۵ Mj/Kg می باشد. تایر دارای درصد بالایی آهن، روی و سولفور می باشد، که باعث آلودگیهای زیست محیطی می گردد. همچنین کاغذ دارای ارزش حرارتی ۱۲.۵-۲۲ Mj/Kg و پلاستیکهای غیر قابل بازیافت دارای ارزش حرارتی ۲۹.۵-۴۰ Mj/Kg و چوب دارای ارزش حرارتی ۱۷-۱۵ Mj/Kg هستند. با توجه به ارزش حرارتی بالای این مواد، در حال حاضر در بسیاری از کشورهای صنعتی از این مواد به عنوان سوختهای متمم همراه با سایر سوختها استفاده می شود. عمده ترین کاربرد این مواد در صنایع سیمان کوره های سیمان پزی و صنایع نیرو می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳-۴- کاربرد RDF و مشکلات استفاده از آن

همان طور که قبلاً گفته شد RDF، عمده ترین کاربرد استفاده از آن به عنوان سوخت یا سوخته های متمم در بویلرها و کوره ها می باشد. استفاده از RDF در بویلرها با مشکلاتی همراه است، که شامل موارد زیر است.

- درصد هوای اضافی زیادی مصرف میشود.

- زمان اقامت RDF در بویلر برای سوختن کامل کافی است.

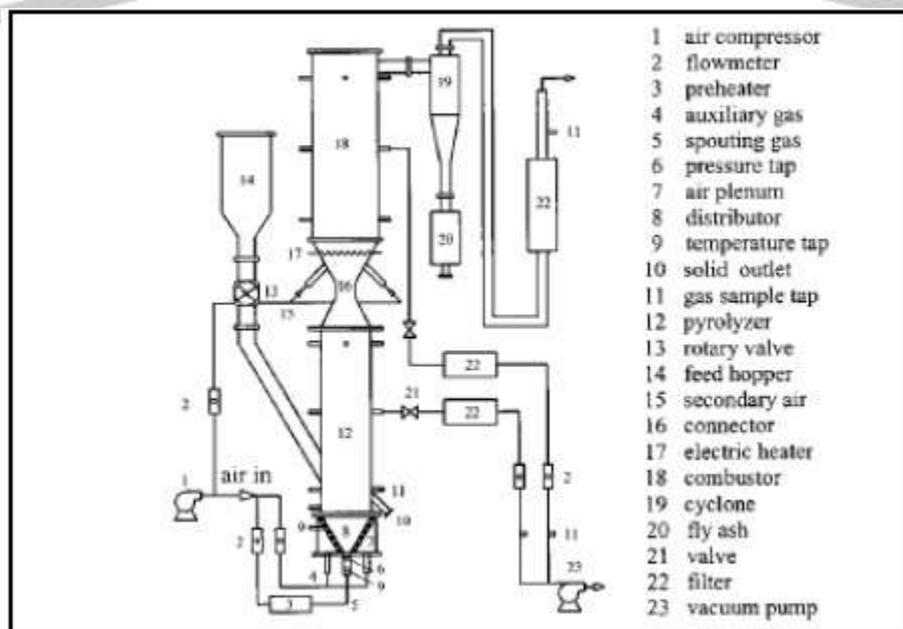
سوختن ناکامل RDF باعث کاهش ظرفیت حرارتی بویلر و تولید مقادیر زیادی خاکستر به ازای واحد انرژی تولید شده و همچنین باعث اضافه ظرفیت در سیستم جابه جایی خاکستر می گردد. به علاوه سوختن ناکامل به طور معکوس روی بازده حرارتی و بازیافت انرژی اثر گذار است.

همانطور که قبلاً گفته شد RDF، بیشتر شامل کاغذ و پلاستیک می باشد که دارای ارزش حرارتی بالایی نسبت به برابر یا بیشتر از زغال سنگ می باشند، ولی تقریباً دارای درصد بالایی از خاکستر زغال سنگ هستند که می تواند به کوره ها و بویلرها آسیب برساند و همچنین به تجهیزات بیشتر و گرانتری برای حمل و نقل خاکستر نیاز است. RDF ممکن است شامل کلر باشد و باعث خوردگی تیوبهای داخل بویلرها و آسیب به کوره ها شود.

حضور ذرات بسیار ریز شیشه و فلز موجود در RDF نیز می تواند باعث ایجاد اشکال در احتراق گردد. در حال حاضر نیز مطالعات زیادی پیرولیز و Steam gasification پسماندهای جامد و RDF ها انجام گرفته است. مطالعات نشان می دهد که با این روش میتوان گاز سنتز را در دمای پایین و با هوای اضافی کم تولید کرد. در این نوع پیرولیز RDF

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

به طور پیوسته به قسمت بستر متحرک راکتور تغذیه می شود. در این حالت RDF به طور جزئی می سوزد و گرمای مورد نیاز برای پیرولیز RDF را دردمای پایین تامین می کند. نمایی از این راکتور در شکل ۳ نشان داده شده است. همانطور که واضح است راکتور از دو بخش پیرولیز یا بستر متحرک و محفظه احتراق تشکیل شده است. در قسمت پیرولیز بستر را با سنگهایی از جنس سیلیکا پر می کنند، سپس با گرم کن های خارجی و هوای گرم، بخش پیرولیز را تا دمای 400 - 350 C گرم کرده و سپس RDF به بستر تزریق شده و برای تماس بهتر با سنگهای گرم و تجزیه حرارتی آن دبی هوای ورودی به محفظه را در حد معقول کنترل می کنند. محصول حاصل از پیرولیز به قسمت احتراق رفته و در مجاورت با هوای اضافی می سوزد. نتایج نشان داده که با این روش میتوان گاز سنتز شامل CO, C₂H₄, C₃H₆, H₂, CH₄ را تولید کرد. نمونه ای از این آنالیز در جدول ۳ آورده شده است.



شکل شماره ۳ نمایی از راکتور بستر متحرک مورد استفاده برای پیرولیز RDF

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جدول شماره ۳: آنالیز گازهای خروجی از بخش پیرولیز راکتور بستر متحرک

RDF (kg/h)	gas composition (vol %, dry basis)							
	H ₂	O ₂	N ₂	CH ₄	CO	CO ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆
3	4.77	1.12	67.54	3.46	9.01	9.55	4.29	0.25

۳-۵ : استفاده از سوخت حاصل از RDF زباله بعنوان یک انرژی تازه

- چکیده

در حال حاضر مسئله کمبود انرژی از مسائل روز می باشد و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، سوخت مورد نیاز خود را از کشورهای دیگر تامین می نمایند. امروزه استفاده از انرژی های دیگر همچون انرژیهای پاک مانند بازیافت انرژی از مواد زائد بعنوان سوخت جایگزین بدلیل ارزان و قابل دسترس بودن و تبدیل سریعتر به انرژی مورد نیاز مورد توجه قرار گرفته. در اصل RDF یک نوع بازیافت انرژی است. RDF به مواد پسمانده ای گفته می شود که پس از انجام پروسه های مختلف بازیافت به عنوان سوخت حاصل از مواد زائد تولید می شود.

WikiPower.ir

- مقدمه

هر فرد روزانه بطور میانگین یک کیلوگرم زباله تولید می کند. که پس از استحصال اولیه توسط افراد غیر مسئول حدود ۸۰۰ گرم آن باقی می ماند یعنی در یک شهر ده میلیونی مانند تهران روزی ۸ میلیون کیلو یا هشت هزار تن زباله خواهیم داشت، که ما اگر ۶۰ درصد آن را مناسب کارکردن و تبدیل به سوخت بدانیم حدود ۵ هزار تن زباله ای خواهیم داشت که تبدیل به سوخت خواهد شد. حال با یک ضرب و تقسیم ساده پی به اهمیت اقتصادی آن می بریم. بدیهی است از این طریق می توان به میلیونها کیلو انرژی دست یافت. کشورهایی مانند فرانسه، سوئیس و ژاپن در این طرح پیشگام هستند. یکی دیگر از روشهای استحصال

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

انرژی از زباله استفاده از گاز حاصله از تجزیه بی هوازی در اماکن دفن می باشد. به نظر می رسد که فقط سازمان حفاظت از محیط زیست آمریکا EPA است که یک چنین طرح هایی را پیش می راند. این روش در حال حاضر بیش از RDF رواج دارد. روزانه حدود ۸۱ تن زباله بیمارستانی در کشور تولید می شود. در حال حاضر ۶۳۰ نوع از مواد شیمیایی و خطرناک در بیمارستان های کشور وجود دارد. حدود ۳۰۰ نوع آن غیر سمی و ۳۰۰ مورد آن سمی و خطرناک است. از سوئی هر تخت بیمارستانی در شبانه روز ۲.۷۱۰ کیلوگرم زباله تولید می کند. حداقل ۸ درصد آب شرب شهر تهران از منبع آبهای زیر زمینی تامین می شود که با روش غیر بهداشتی دفع زباله های خطرناک بیمارستانی، فاضلاب این منابع وارد منابع آبهای زیرزمینی می شود. آمارها حکایت از آن دارد که حدود دو هزار واحد درمانی -بهداشتی کشور تقریباً ۱۰۰ تن زباله تولید می کند که به دلیل عدم جمع آوری و تفکیک صحیح این مقدار زباله و اختلاط با زباله های دیگر تبدیل به ۴۰۰ تن می شود. از مجموع این واحد ها فقط ۱۲۶ واحد زباله سوز دارند که ۸۲ دستگاه آن فعال و ۴۴ دستگاه باقیمانده غیر فعال هستند. بنابر این آمار تولید سوخت از زباله در شرایط کاملاً کنترل شده حتی می تواند این معضلات را نیز رفع نماید. در سال ۱۳۷۳، مجلس شورای اسلامی عضویت ایران در کنوانسیون بازل تصویب کرد و در پی آن قانون مدیریت پسماندها در تاریخ ۸۳/۲/۲۰ به تصویب پارلمان ایران رسید. بر همین اساس دستورالعملی برای تفکیک، جمع آوری، حمل و نقل زباله صادر شد. شرکت RENOVA، واقع در سوئد، زباله هایی که قابل استفاده برای نی سازی خاک می باشند جدا نموده و باقی آن را برای تولید گرما و برق استفاده می نماید. انرژی تولیدی در این نیروگاه در صورتی که زباله قابل احتراق استفاده گردد، معادل انرژی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حاصل از ۱۲۰۰۰۰ تن نفت در سال می باشد. به منظور حصول سوختی هر چه تمیز تر، در قسمت پیش از سوزاندن زباله، زباله های غیر قابل سوزاندن را جدا نموده و تا حد امکان له می نمایند تا با اینکار به سوختی تمیزتر دست یابند. تبدیل زباله به نیرو تنها بخشی از سیاست انرژی بازیافتی اروپاست، اما افزایش تعداد پروژه های جدید، نوید توجه روزافزون به این دیدگاه را میدهد. کشور انگلیس هر سال بیش از ۱۰۰ میلیون تن زباله تولید می کند. با در نظر گرفتن دیگر اعضای اروپا این رقم به یک میلیارد تن نیز می رسد. سیاست مدیریت زباله های که همگام با سوزاندن زباله برای مصارف سوختی باشد، به تسهیل و حل مشکل جهانی زباله کمک بسیاری می کند.

مقادیر زباله خانگی، تجاری و صنعتی کاملاً مرتبط با رشد اقتصادی است چون هر چه اقتصادی شکوفاتر و پیشرفته تر باشد، زباله نیز بیشتر تولید می شود و با روند صعودی رشد جمعیت جهان، این مساله می تواند طی دهه های آینده حادثتر نیز بشود. به عنوان مثال انگلیس تنها درصد از زباله اش را بازیافت می کند که در مقایسه با رقم ۴۶ درصد آلمان بسیار ناچیز است.

روشی که با حمایت بسیار مواجه شد، تولید انرژی از زباله EFW است. در فنلاند، درجه بازیافت هم اکنون در حدود ۴۵ درصد است و هدف آن است که تا سال ۲۰۰۷ به ۷۰ درصد نیز برسد. بزرگترین سهم این افزایش با عمل سوزاندن زباله به انرژی امکان پذیر است. بی شک، تصور عموم از تولید و انتشار گازهای مضر، بزرگترین مانع نفوذ نیرو گاه های تولید انرژی از زباله به بازار است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در حال حاضر مسئله کمبود انرژی از مسائل روز می باشد و بسیاری از کشورهای در حال توسعه، سوخت مورد نیاز خود را از کشورهای دیگر تامین می نمایند. امروزه استفاده از انرژی های دیگر همچون انرژی های پاک مانند بازیافت انرژی از مواد زائد بعنوان سوخت جایگزین بدلیل ارزان و قابل دسترس بودن و تبدیل سریعتر به انرژی مورد نیاز مورد توجه قرار گرفته . در اصل RDF یک نوع بازیافت انرژی است. RDF به مواد پسمانده ای گفته می شود که پس از انجام پروسه های مختلف بازیافت به عنوان سوخت حاصل از مواد زائد تولید میشود. علاوه بر تولید انرژی ، در زیبایی محیط زیست، آمایش زمین، بهداشت عمومی، عدم آلودگی آب و هوا و همچنین ملاحظات اقتصادی نقش موثری داشته باشد.

موضوع بررسی فرایند RDF و اهمیت آن از دو جهت اقتصادی و زیست محیطی مورد توجه قرار داد. بطور کلی می توان زباله را در سه گروه طبقه بندی نمود:

الف -زباله های شهری

ب -زباله های صنعتی

ج -زباله های خطرناک

زباله های شهری :

۱. پس مانده مواد غذایی

۲. اشغال

۳. خاکستر

۴. زباله های ویژه

۵. نخاله ها و ضایعات ساختمانی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۶. مواد زائد ناشی از صنعت و کشاورزی

امروزه تولید انرژی به دو طریق صورت می گیرد:

۱. روش مستقیم: سوزاندن زباله

۲. روش غیر مستقیم: کمپوست، پیرولیز، بیوگاز، سوخت ناشی از زباله RDF

RDF به مواد پسمانده ای گفته می شود که پس از انجام پروسه های مختلف بازیافت به عنوان سوخت حاصل از مواد زائد تولید می شود. تکنولوژی احتراق RDF در شمال آمریکا بوسیله Wilcox و Bobcock در دهه ۱۹۷۰ گسترش یافت که نیازمند سرمایه گذاری کلان در نگهداری و بهره برداری RDF بود. RDF امروزه در کشورهایی همچون آمریکا، ایتالیا، فرانسه، آلمان، کانادا، اسپانیا، بلژیک، اتریش، سوئد، هند و نیوزلند تولید می گردد. اولین مرحله از تولید RDF انجام آزمایشات ابتدایی برای شناسایی مواد زائد خام می باشد. سپس مواد زائد وارد مرحله پس از عبور از دستگاه خرد کننده اولیه که هدف تقلیل اندازه مواد می باشد وارد سرند گردان شده و ذرات ریز کمتر از ۵۰ میلی متر و ذرات درشت بیش از ۵۰۰ میلی متر جدا می شود از مزایای سرند گردان کاهش مصرف انرژی و راحتی مکانیسم فرایندهای بعدی می باشد.

در مرحله بعدی آهن آلات در قسمت جذب آهن بوسیله آهن ربا جدا می شوند که این فرایند باعث بازیافت Fe, Al و سایر فلزات و همچنین کاهش عظمت و Zn, Pb... در پلیت RDF می شود. سپس برای جداسازی مواد سبک و حذف ذرات کمتر از 10mm مواد را از تونل های بادی عبور داده آنچه باقی می ماند وارد خرد کننده ثانویه شده سپس مواد موجود بوسیله خشک کننده، خشک می گردد که هدف از این فرایند کاهش آب و مواد آلی و افزایش ارزش

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حرارتی و دوام سوخت می باشد. در نهایت مواد خشک شده را بصورت گلوله های استوانه ای به قطر 1.8cm و طول 1cm در آورده و آنها را از خنک کننده عبور می دهیم که ماده تولیدی پلیت است که به عنوان سوخت جایگزین یا همراه با سوخته های فسیلی در کوره ها و دیگ های بخار یا توربین گازی و مصارف دیگر به کار می رود که اهمیت آن امکان جابجایی سوخت برای استفاده در مصارف مختلف می باشد که در ادامه در مورد آن بحث می شود.

اولین قدم در تهیه RDF آگاهی از کمیت و کیفیت مواد زائد جامد است که نقش به سزایی در ارزیابی طراحی و انتخاب تجهیزات در فرایند تولید RDF دارد. بدین جهت تعیین کمیت و کیفیت مواد زائد جامد از جنبه فیزیکی و شیمیایی در این فرایند حائز اهمیت است. مهم تری پرامتر فیزیکی مواد زائد جامد در فرایند RDF شامل:

تعیین ترکیبات و اجزاء تشکیل دهنده مواد زائد، تعیین درصد وزنی، درصد رطوبت زباتله، درصد چگالی و دانه بندی ترکیبان زباله می باشد.

در تعیین پارامترهای شیمیایی فرایند RDF از آنالیز تقریبی و آنالیز نهائی استفاده می شود. به عنوان مثال در آنالیز تقریبی RDF تعیین درصد رطوبت خاکستر، مواد فرار، کربن ثابت و در آنالیز نهایی تعیین درصد کربن هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، سولفید و کلر اهمیت دارد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

جدول شماره ۱

مقیاس	آیتم	در صد آنالیز
آنالیز تقریبی	رطوبت	۴/۸
	خاکستر	۱۶/۴
	مواد فرار	۶۵/۶
	کربن ثابت	۱۳/۲
آنالیز نهایی	کربن	۴۰/۴
	هیدروژن	۵/۶
	اکسیژن	۳۴/۸
	ازت	۰/۹
	گوگرد	۰/۳
	کلر	۱/۰
کیلو کالری	حداقل ارزش حرارتی	۳/۶۹۰
کیلو گرم		
کیلو گرم	چگالی حجمی	۰/۷
متر مکعب		
	اندازه دانه بندی	حداقل ۱۰-۲۰ mm حداکثر ۲۰-۴۰ mm

تجهیزات مورد نیاز باری تولید RDF شامل:

- ۱- خرد کننده اولیه ۲- سرنند گردان ۳- جداکننده مغناطیس ۴- تونل بادی ۵- خرد کننده ثانویه ۶- خشک کننده ۷- خنک کننده ۸- گندله سازی

۳-۵- انواع RDF

امروزه در کشورهای صنعتی هنوز تشخیص علمی برای انواع RDF وجود ندارد و RDF

را بر اساس نوع عملیات و سخت تولید شده از زباله طبقه بندی کنند که به شکل زیر می

باشد

- MSW(RDF) مواد اولیه: شکل خام

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

مواد زائد جامدی که حداقل پردازش برای حذف مواد زائد حجیم و درشت صورت گرفته است

• (Corse-RDF)RDF مواد اولیه :ذرات درشت

مواد زائد جامدی که به منظور جداسازی ذرات درشت حاوی فلزات آهنی یا بدون آن پردازش شده و ۹۵ درصد از وزن ذرات از سرند با قطر ۶ اینچ عبور می کنند.

• (Fluff-RDF)RDF مواد اولیه :ذرات کرکی خرد شده

مواد زائد جامدی که برای حذف فلز، شیشه و مواد آلی بر اثر پردازش خرد شده و ۹۵ درصد از وزن ذرات از سرند با قطر ۱۲ اینچ عبور می کنند.

• (Poeder-RDF)RDF مواد اولیه :مواد پودری

بخش قابل احتراق مواد زائد که بر اثر پردازش پودری شده و ۹۵ درصد از وزن ذرات از سرند با قطر ۱۰ اینچ عبور می کند.

• (Densified-RDF) RDF مواد اولیه :مواد زائد متراکم شده

بخش قابل احتراق مواد زائد که متراکم شده و به شکل گلوله ای، صدفی ، مکعبی و اشکال مشابه تبدیل می شود.

• RDF مواد اولیه :مایع

بخش قابل احتراق مواد زاد که به سوخت مایع تبدیل می شود.

• RDF مواد اولیه :گاز

بخش قابل احتراق مواد زائد که به سوخت گاز تبدیل می شود

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۳-۶- مشخصات محصول:

RDF که از بخش آلی مواد زائد جامد شهری ساخته می شود می تواند به شکل تکه تکه یا پودر نرم شده یاب به شکل ۴۰ درصد از مواد زائد شهری به RDF تبدیل می شود و - گلوله یا مکعب های متراکم شده تولید شود. حدود ۵۰ ارزش حرارتی آن حدود ۶۵۰۰ تا ۷۰۰۰ BTU و مقدار خاکستر تولیدی کمتر از ۱۵ درصد بوده و اندازه ۹۷ درصد ذرات آن کمتر از ۴ اینچ است. از میان انواع RDF متراکم (d-RDF) از لحاظ هزینه تولید گرانتر اما از نظر عملیات نقل و انتقال و ذخیره آسانتر است. به حال RDF را می توان به تنهایی و یا مخلوط با زغال سنگ مشتعل شد. درون کوره هایی مثل Water well که مجهز به دریچه خروجی با کنترل خاکستر می باشد سوزاند. به هر حال RDF به همراه سوخته های فسیلی می تواند منبع مناسبی برای تولید الکتریسیته و گرما باشد.

سیستم های احتراق RDF از لحاظ ابعاد در مقایسه با سیستم های احتراق توده ای-moss fired کوچکتر می باشد در صورتیکه فرایند آماده سازی RDF جهت رطوبت گیری و تولید انرژی در مجاورت محفظه احتراق باشد فضای بیشتری مورد نیاز دارد البته در برخی مواقع فرایند آماده سازی RDF در محفظه ای جدا از ساختمان اصلی محفظه احتراق جهت تولید انرژی صورت می گیرد که یکی از ویژگیهای مهم RDF پتانسیل احتراق در محل دیگر می باشد علاوه بر این سیستم احتراق RDF می تواند بسیار موثر از سیستم احتراق توده های کنترل شود بدلیل ماهیت بسیار مشابه و یکنواخت RDF احتراق محصول با بهره برداری مناسب تر و کارایی بالاتر وسایل کنترل آلودگی هوا و در نتیجه کاهش انتشار آلاینده ها همچون نیتروژن، گوگرد، و CO2 نیز سایر آلاینده های هوا خواهد بود. همچنین این

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

سیستم در صورت طراحی مناسب فرایند جهت حذف اجزایی چون فلزات پلاستیک و دیگر اجزای قادر بر کنترل آلاینده های خطرناکی همچون cfcs و دی اکسین می باشد. به هر حال سوزاندن RDF در مقایسه با سوزاندن مستقیم مواد زائد جامد شهری پردازش نشده مزایای بسیاری از جمله تولید انرژی بالاتر دارد.

۳-۷- اهمیت محیط زیستی RDF

RDF منبع انرژی پایان ناپذیر و با حداقل آلودگی است این سوخت در هنگام احتراق بیشترین ارزش حرارتی را دارد و علاوه بر آن حداقل اثرات سوئی را بر محیط زیست دارد، لذا می توان از آن به عنوان سوخت جایگزین استفاده نمود. از طرف دیگر از آنجایی که یکی از مشکلات عمده بیشتر در سالهای اخیر دفع بهداشتی زباله می باشد با تبدیل زباله به RDF می توان به روش مناسبی از بازیافت دست یافت. همچنین با بازاریابی درست جهت فروش RDF به عنوان سوخت جایگزین از قطع درختان و تخریب جنگلها جلوگیری می شود.

۳-۸- اهمیت اقتصادی RDF

همانطور که قبلاً اشاره شد بازیافت فقط به معنی جمع اوری و پردازش برای استفاده مجدد نیست بلکه اگر به همراه عملیات بازیافت بازاریابی مناسب صورت نگیرد این فعالیت از نظر اقتصادی منجر به شکست خواهد شد. اما در صورت بازاریابی مناسب جهت فروش محصولات RDF فرایند تولید RDF یک فعالیت اقتصادی مناسب و بادوام به شمار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

می ۷۵۰۰۰ دلار برای هر تن زباله در روز برآورد - آید. بطوری که متوسط هزینه تولید RDF در ایالات متحده ۱۰۲۰۰۰ شده است.

به هر حال RDF پیش پردازش شده که به عنوان سوخت جایگزین در صنایع کاربرد دارد را می توان به عنوان یک کلید اقتصادی به شمار آورد که نیاز به وضع قرار دادی محکم بین تولید کننده و مصرف کننده نهایی دارد زیرا در بعضی مواقع به دلیل گران بودن RDF بخصوص d-RDF و عدم بازاریابی صحیح از خرید آن امتناع می گردد که در نهایت منجر به ورشکستگی صنعت تولید RDF می شود.

۳-۹- مزایا و معایب RDF

مزایا شامل:

۱. RDF یک فعالیت رو به توسعه و جامع همراه با بازیابی تعادلی انرژی می باشد.
۲. RDF می تواند به عنوان سوخت جایگزین یا به همراه دیگر سوختها در بویلر های صنعتی استفاده شود.

۳. مواد آلی زباله جهت تولید RDF می تواند بطور هوازی یا بی هوازی بازیافت شود.
۴. RDF متراکم شده (5-RDF) می تواند بمدت طولانی ذخیره شود RDF. درشت بطور مستقیم در محل استفاده شده و قابل ذخیره نمی باشد.

۵. مقدار آلاینده های خطرناک و فلزات سنگین در RDF ناچیز می باشد.

۶. RDF پردازش شده نیمی از ارزش حرارتی زغال را دارد.

معایب شامل:

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱. بازاریابی مطمئن جهت مصرف RDF حتی در کشورهای صنعتی انجام نشده است.
 ۲. کمبود اپراتور مجرب در بهره برداری سیستم RDF یکی از علل عدم موفقیت تولید RDF با کیفیت بالا و عدم کنترل آلودگی هوا در سیستم می باشد.
 ۳. تولید RDF همواره با هزینه بالاست.
 ۴. مدت زمان تولید RDF طولانی می باشد.
 ۵. مصرف انرژی اولیه جهت تولید RDF چشمگیر است.
 ۶. RDF نسبت به سایر سوختها منجر به صندمات بیشتری به لوله ها و بویلرها می شود.
 ۷. به دلیل وجود فلزات قلیایی نظیر K,N در خاکستر آن سبب بوی تعفن و صدمه به محفظه احتراق و سطح بویلرها می شود.
- از نظر تئوری می توان تا ۹۰ درصد زباله های شهری را به طوریکه قابل خرید و فروش باشند بازیافت نمود در حالیکه آژانس حفاظت محیط زیست EPA معتقد است در بهترین شرایط تنها می توان ۵۶ درصد زباله ها را بازیافت نمود. در سال ۱۹۷۹ میزان بازیافت مواد و انرژی تنها ۷ درصد بود که در سال ۱۹۹۰ این میزان در سطح ملی برای امریکا به ۱۱ درصد رسید.

در سال ۱۹۸۴ در شرکت Hverhill آمریکا در بویلری به ظرفیت ۲۵۰۰۰۰ lb/Hr برای تولید RDF طراحی شده در این بویلر از ۱۳۰۰ تن در روز مواد زائد جامدی که دریافت می کرد، ۹۸۳ تن در روز سوخت RDF تولید کرده و ۲۶۰ تن در روز دفن بهداشتی شده ۵۷ تن در روز فلز بازیافت می گردید. در سال ۱۹۸۶ مقایسه ای بین ارزش حرارتی ناشی از احتراق مواد زائد خام و RDF تولید شده از آن انجام گرفت که در این بررسی مشاهده گردید که

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ارزش حرارتی RDF بیشتر از مواد زائد خام می باشد. نتایج این بررسی منجر به توسعه فرایند تولید RDF گردید.

RDF را بر اساس نوع عملیات پردازشی که بر روی مواد زائد خام صورت می گرفت ، طبقه بندی نمودند طی این بررسی متوجه شدند که متراکم RDF شده بدلیل پایداری بیشتر و حمل و نقل آسانتر کاربرد بیشتری در صنایع دارند. تا سال ۱۹۹۱ در حدود ۴۰ کارخانه تولید و مصرف کننده RDF در ایالات متحده راه اندازی گردید . در حال حاضر در ایران فعالیت خاصی در مورد بازیافت انرژی به خصوص به روش RDF صورت نمی گیرد. بررسی ها در ایالات متحده نشان می دهد که ارزش حرارتی مواد زائد جامد بدون فرآورده های خاص بین ۸۱۰۰-۱۵۱۰۰ KJ/Kg می باشد در حالی که ارزش انرژی حرارتی RDF در حدود ۱۴۰۰۰-۱۸۶۰۰ KJ/Kg می باشد که بالا بودن ارزش حرارتی به دلیل کیفیت یکنواخت ذرات و کاهش مواد غیر قابل احتراق می باشد. جهت ارتقاء تولید RDF و استفاده از آن بعنوان سوخت جایگزین نکات زیر پیشنهاد می شود:

۱. تهیه و توجه به برنامه های بازیافت رسمی و قانونی
۲. برنامه ریزی و سرمایه گذاری برای فعالیتهای تحقیقاتی در خصوص بازیافت انرژی

نظیر RDF

۳. آموزش مسئولان خدمات شهری جهت آشنایی با روشهای جدید و تکنولوژی مدرن

بازیافت انرژی بخصوص RDF

۴. تهیه الزامات قانونی بیشتر برای شهرداری ها و صنایع جهت بازیافت زباله و تولید آن

به انرژی های نو

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



فهرست مراجع و منابع :

۱- احمدی، حسن و بخارائی، امیرمهدی؛ نگارش پروژه برای همایش، انتشارات جاویدان،

تبریز، ۱۳۷۲

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۲- متولی، فرشاد و همکاران؛ کاربرد در مدیریت بحران، مجموعه مقالات نخستین همایش

مدیریت بحران، جلد دوم، تهران، آذرماه ۱۳۸۲، صفحات ۱۷۹-۱۷۲

۳- حسین خانی، هما، تاثیر مدیریت بحران در پیشگیری آن، مجله نشریه تخصصی بحران،

شماره ۷، بهار ۱۳۸۳، صفحات ۲۷-۲۵

۴- مهدوی، پویا؛ پیشرفتهای نوین در ژئوماتیک، فصل سوم، جلد اول، کتاب ژئوماتیک

گردآوری علی حسنی و محمدباقر نهانوندیان، انتشارات پارس، شیراز، ۱۳۸۴، صفحات ۱۳۸-

۸۲

5. Art, Zé O. et al, How to organize conference materials - A manual for proceedings design, Pacific Press, London, 2005.

6. Santos, Michael S., GIS for the 21st Century, in Proc. Geo2005 - Rediscovering the World through GIS, Vol. II, Paris, September 7-11, 2005, pp. 111-126.

7. Silva, Tom, Challenges of Geo-spatial data diffusion. World Magazine, Nr. 12, New York, Jan. 2006, pp. 17-21.

8. Snow, N. A. and Snow, J. N., GIS: The next generation. Ch. VII, Vol. I, pp. 69-85, Evolutionary books, Paris, 2006. __

9-

www.unep.or.jp/ietc/Publications/spc/Solid_Waste_Management/Vol_I/16-Chapter10.pdf

10. -Zhiqi Wang, Haitao Huang, Haibin Li, Chuangzhi Wu, and Yong Chen , " Pyrolysis and Combustion of Refuse-Derived Fuels in a Spouting-Moving Bed Reactor ", Energy & Fuels 2002, 16, 136-142

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

11. -Li, A. M.; Li, X. D.; Li, S. Q.; Ren, U.; Shang, N.; Chi, Y.; Yan, J. H.; Cen, K. F. Energy 1999, 24, 209-218.

12. -

www.unep.or.jp/ietc/Publications/spc/Solid_Waste_Management/Vol_I/18-Chapter12.pdf

13. -www.ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/rdf.pdf



برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل ۴- استفاده از انرژی بیوگاز زباله های شهری به عنوان سوخت جایگزین

- چکیده

در پروژه حاضر ضمن شناخت زباله های شهری استان مازندران از نظر کمی و کیفی، نسبت به طراحی، ساخت و راه اندازی یک دستگاه هاضم ۲۵ لیتری برای تصفیه بیهوازی زباله های این استان اقدام و از روش آنالیز خوشه ای برای شناخت روابط اجزاء زباله برای اولین بار در کشور استفاده شود. نتایج تحقیق نشان می دهد که رابطه بسیار قوی بین ارزش حرارتی زباله تر، زباله خشک، نسبت کربن به نیتروژن و مواد کاغذی در زباله استان مازندران وجود دارد. راهبری هاضم تحت شرایط گرما دوست ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد (و گرمای میان دوست) درجه حرارت ۳۳ تا ۳۷ درجه سانتی گراد انجام شد. نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که میزان تولید گاز متان در شرایط گرما دوست بیش از دمای میان دوست است، لیکن راهبری هاضم تحت دمای میان دوست بمراتب ساده تر از شرایط گرما دوست است. میزان تولید گاز متان بین ۰.۲۱ الی ۰.۶۵ مترمکعب با ازای هر کیلوگرم زباله فساد پذیر متغیر است. براساس نتایج تحقیق حاضر و تعمیم آن به کل زباله های استان مازندران حدود ۱۳۰ میلیون مترمکعب گاز متان در طی سال قابل تولید است. بعبارت دیگر این میزان گاز تولیدی معادل ۱۱۱۹۶۳۴ میلیارد کالری دارای ارزش حرارتی است که در صورت استفاده از آن برای تولید برق می توان حدود ۱.۳ میلیارد کیلووات ساعت برق تولید کرد معادل ۱.۰۸ درصد کل برق مصرفی کشور در سال ۱۳۸۴ برای تولید این میزان برق نیاز به ساخت و راه اندازی یک

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نیروگاه با ظرفیت تقریبی ۳۰۰ مگاوات می باشد. بدین ترتیب می توان حدود ۱۸٪ از کل برق مصرفی استان مازندران را از این طریق تامین نمود.

- مقدمه

تصفیه بیولوژیکی به عنوان بهترین انتخاب تصفیه برای مواد آلی دارای مقدار کالری پایین در مواد زائد جامد شهری پذیرفته شده است. روش تصفیه بیولوژیکی شامل کمپوست هوازی و هضم بی هوازی می باشد گوارش بی هوازی زیست توده بعنوان یکی از فن اوری های تولید انرژی است متان می تواند در گرمایش خانگی و تجاری در تأمین انرژی حرارتی صنایع، در موتورهای احتراق داخلی، در موتورهای استیرلینگ، در توربین های گازی و بویلرهای نیروگاهی و همچنین در برخی از پیل های سوختی برای تولید برق بکار برده شود. هضم بی هوازی جزء آلی مواد زائد جامد شهری یک پدیده نسبتاً جدید است و مزیت های زیادی در مقایسه با گزینه های دیگر دفع مواد جامد شهری دارد. بهره دهی واقعی بستگی به ترکیب خوراک و پارامترهای بهره برداری درون هاضم دارد. همچنین می توان د دارای مزیت اقتصادی نسبت به فرآیند کمپوست هوازی باشد که یک مصرف کننده خالص انرژی است. هضم بی هوازی دارای تولید خالص انرژی 500-1000Kwh در هر تن مواد زائد است در حالی که کمپوست کردن هوازی 500-750Kwh برای تصفیه هر تن مواد زائد انرژی مصرف می کند. بیشتر انرژی شیمیایی موجود در مواد مغذی در واقع بوسیله باکتری های بی هوازی به متان تبدیل می گردد. استات، هیدروژن و دی اکسید کربن مهمترین مواد غذایی برای مصرف متان سازها هستند. جدول ۱ بیوگاز خروجی از چند هاضم بزرگ بی هوازی مواد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

زائد جامد را نشان می دهد . بازده بیوگاز حاصل از طراحی های مختلف در جدول ۲ نشان داده شده است.

جدول ۱ بازیافت انرژی ومواد از روشهای مختلف تصفیه

مورد	دفن در زمین	کمپوست	سوزاندن	تخمیر بی هوازی
امکان تبدیل انرژی	۵۰٪ جامدات فرار	صفر	۶۰٪	۷۵٪ جامدات فرار
مواد جامد باز جرخش شده	در خاک دفن شده	خوب	۱۵-۱۰٪ خاکستر	خوب
درصد فلزات	برحسب مواد اولیه	برحسب مواد اولیه	خیلی زیاد تغلیظ شده	تغلیظ شده
دفع مایع	مشکل شیرابه	شکل تصفیه	صفر	بازگردانی شده
مواد مغذی	هدر می رود	اندکی نگهداشته می شود	هدر می رود	نگهداشته شده
کربن	به اتمسفر می رود	CO ₂ , CH ₄	گرما و نیرو	به بیوگاز تبدیل می شوند

جدول ۲ بازده بیوگاز چند طراحی هاضم بی هوازی

شرکت طراح هاضم بی هوازی	بازده بیوگاز (متر مکعب بر هر تن توده غذایی)
BTA	۸۰ - ۱۲۰
Valorga	۸۰ - ۱۶۰
WAASA	۱۰۰ - ۱۵۰
DRANCO	۱۰۰ - ۲۰۰
Linde	۱۰۰
Kompogas	۱۳۰

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۴-۱- روش تحقیق

راکتور هضم بی هوازی آزمایشگاهی ساخته شده دارای ۲۵ لیتر حجم ، ۲۰ سانتیمتر قطر و ۸۰ سانتیمتر ارتفاع است . یک شیر ورودی در ارتفاع ۷۰ سانتیمتری از کف و یک شیر خروجی در انتها تعبیه گردیده است. همچنین دو شیر جهت نمونه برداری از مواد موجود در هاضم در نظر گرفته شده است . راکتور از جنس فولادی بوده که درب آن از یک فلنج قابل باز و بسته شدن مجهز به اورینگ آب بندی می باشد . شیر خروج گاز در قسمت درب راکتور تعبیه گردیده است . کلیه شیر های ورودی ، خروجی و نمونه برداری دارای قطر ۵۰ میلی متر می باشند . یک لوله به قطر ۱۰ سانتی متر و ارتفاع ۵۰ سانتی متر نیز برای گرم کردن آب جهت گرمایش محیط هاضم ساخته شده است . برای گرم کردن آب در این مخزن آب توسط یک المنت حرارتی برقی ۵۰۰ وات به ارتفاع ۳۰ سانتی متر و برای تنظیم دما از یک ترموستات برقی با محدوده ۳۰ تا ۹۰ درجه سانتی گراد استفاده شده است . گرمایش محیط فرآیند بوسیله یک مارپیچ کویل که از لوله مسی ساخته شده صورت می گیرد.

۴-۲- نتایج

آنالیز فیزیکی و شیمیایی زباله در پنج شهر بزرگ استان مازندران شامل ساری، قائم شهر، بابل، چالوس و رامسر در سال ۱۳۸۱ توسط دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران به اجرا درآمد که نتایج آن بررسی ها در این بخش ارائه خواهد شد. این اندازه گیری ها در چهارچوب طرح " مطالعات توجیه فنی و اقتصادی بازیافت زباله های شهری منطقه خزر " که

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

کارفرمای آن وزارت کشور بود به اجرا درآمد جدول ۳ براساس مطالعات انجام شده در شهر ساری و نمونه گیری های به عمل آمده در طول یک سال، میانگین درصد اجزاء تشکیل دهنده زباله های شهر ساری عبارتند از : مواد فساد پذیر ۸۲.۶۵٪ کاغذ ۴.۸٪ پلاستیک ۱.۹٪ آهن ۱.۲٪ شیشه ۷٪ منسوجات ۱.۵٪ و چوب ۱٪ در نمونه گیری های فصل بهار در سال ۱۳۸۱ اجزاء تشکیل دهنده زباله ساری عبارتند از : مواد فسادپذیر ۸۱٪ مقوا ۰.۲۵٪ لاستیک ۰.۸۷٪ پلاستیک ۶.۶٪ ظروف یکبار مصرف نوشابه ۰.۲۲٪ منسوجات ۱.۵٪ ، شیشه ۱.۶٪ فلزات آهنی ۱.۱۷٪ ، فلزات غیرآهنی ۰.۲۷٪ و نان ۱٪ ملاحظه می شود که تنها تغییر عمده در اجزاء متشکله زباله در شهر ساری درصد شیشه و پلاستیک می باشد .درصد شیشه در سال ۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۷۳ حدود ۵.۵٪ کاهش داشته و از ۷ درصد به ۱.۶ درصد رسیده است . در همین فاصله زمانی درصد پلاستیک افزایش داشته و از ۱.۹ درصد به ۶.۹ درصد رسیده است . یعنی ۵ درصد افزایش داشته است . ترکیب و درصد سایر اجزاء تقریباً ثابت مانده است .حدود ۹۷ درصد از زباله های ساری قابل احتراق است و ارزش حرارتی زباله همانگونه که دریافت می شود ۲۵۴۰ کیلو ژول به ازاء هر کیلوگرم زباله است . این عدد ۲۰ درصد ارزش حرارتی زباله در کشورهای صنعتی است . درصد رطوبت زباله های شهری همانگونه که دریافت می شوند حدود ۶۷ درصد است . فرمول بسته شیمیایی زباله های ساری در فصل بهار به صورت C493H771O254N15S1 می باشد .براساس روابط استیوکیومتری مقدار هوای مورد نیاز برای سوختن زباله ۸.۴ کیلوگرم برای هر کیلوگرم زباله میباشد .نسبت C/N زباله ساری در فصل بهار ۳۳ است جدول ۴ حدود ۱۹ درصد از اجزاء زباله را مواد خشک تشکیل می دهد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

جدول ۳ میانگین درصد سالیانه رطوبت و مواد قابل اشتعال با ارزش حرارتی زباله های

شهری استان مازندران

هوای مورد نیاز احتراق Kg/Kj	ارزش حرارتی زباله Kj/Kg		مواد قابل اشتعال (%)	رطوبت (%)	نام شهر
	تر	خشک			
۸/۲۴	۲۶۸۷	۷۲۵۹	۹۷/۶	۶۳/۵	رامسر
۷/۵۰	۲۷۳۲	۷۱۴۰	۹۴/۰	۶۲/۳	چالوس
۷/۵۰	۲۸۱۰	۷۳۷۴	۹۶/۴	۶۲/۳	بابل
۷/۴۳	۲۸۹۲	۷۳۷۳	۹۶/۰	۶۱/۵	قائم شهر
۷/۴۰	۲۴۶۱	۶۸۷۷	۹۶/۵	۶۵/۰	ساری
۷/۴۰	۲۴۶۱	۶۸۷۷	۹۴	۶۱/۵	حداقل
۸/۲۴	۲۸۹۲	۷۳۷۴	۹۷/۶	۶۵	حداکثر
۰/۳۵	۱۶۳	۲۰۷	۱/۳۱	۱/۳۶	انحراف معیار
۷/۶۱	۲۷۱۶	۷۲۰۵	۹۶/۱	۶۲/۹	میانگین

جدول ۴ میانگین فرمول بسته شیمیایی و سایر پارامترهای زباله های شهری در استان مازندران

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

نام شهر	فرمول بسته شیمیایی	نسبت C/N	مواد خشک (%)	مواد تراکم پذیر (%)
رامسر	$C_{616}H_{954}O_{294}N_{16}S$	۲۸	۲۳	۹۶
چالوس	$C_{587}H_{900}O_{262}N_{16}S$	۲۷	۲۷	۹۲
بابل	$C_{688}H_{1023}O_{306}N_{16}S$	۲۸	۲۶	۹۴
قائم شهر	$C_{616}H_{947}O_{303}N_{15}S$	۲۹	۲۷	۹۴
ساری	$C_{493}H_{771}O_{254}N_{15}S$	۲۸	۲۲	۹۵
حداقل	-	۲۷	۲۲	۹۲
حداکثر	-	۲۹	۲۷	۹۶
انحراف معیار	-	۰/۷۱	۲/۳۵	۱/۴۸
میاتگین	-	۲۸	۲۵	۹۴/۲

در ادامه بحث و برای شناخت روابط حاکم بر اجزاء مختلف زباله های شهری در استان مازندران، ابتدا ضرایب همبستگی محاسبه شدند و سپس با استفاده از نرم افزار کلاستر نسبت به انجام آنالیز خوشه ای اقدام شد. نتایج آنالیز خوشه ای در شکل شماره ۱ بصورت دندوگرام نشان داده شده است. این دندوگرام از سه شاخه A، B و C تشکیل شده است. در شاخه A کلیه اجزاء زباله شهرهای استان مازندران شامل منسوجات، چوب، فلزات آهنی و غیرآهنی، نان، نخاله های ساختمانی و درصد مواد خشک دارای ارتباط مثبت و معنی دار می باشند و می توان نتیجه گیری نمود که موارد یاد شده اجزاء اصلی تشکیل دهنده مواد خشک در زباله های شهرهای استان مازندران می باشند. انتظار می رفت که کاغذ و مقوا و همچنین شیشه و پت نیز در این گروه قرار گیرند تا چرخه اجزاء خشک تکمیل گردد. به هر حال

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

حضور بیش از ۷۵٪ از اجزاء خشک در شاخه A حاکی از صحت آنالیز می باشد چون در شاخه B ملاحظه می شود که بیشترین ارزش حرارتی تر و خشک توسط کاغذ و مقوا تأمین شده است و دیگر اجزاء زباله نقش مهمی را در ارزش حرارتی زباله ایفا نکرده اند. به عنوان مثال مواد فسادپذیر با رطوبت بسیار بالایی که دارند نمی توانند عامل اصلی در ارزش حرارتی زباله های شهری استان مازندران به شمار آید و همانگونه که از دندوگرام مشاهده می شود ارتباط بسیار نزدیک مواد فسادپذیر با رطوبت زباله حاکی از آن است که بخش اعظم رطوبت زباله توسط مواد فسادپذیر تأمین می گردد. به همین دلیل استفاده از زباله سوز نمی تواند راه حل نهایی دفع زباله های شهری استان مازندران محسوب گردد، چرا که برای سوزاندن چنین زباله هایی نیاز به حجم زیادی از انرژی وجود دارد. همچنین در دندوگرام نشان داده شده است که لاستیک و پلاستیک با مواد قابل اشتعال ارتباط معنی دار و مثبتی را برقرار نموده اند، لیکن میزان آنها در زباله های شهری استان مازندران آنقدر ناچیز است که نتوانسته اند در ارزش حرارتی زباله نقش مهمی را ایفا نمایند. ارتباط شاخه های A, B, C آنقدر ضعیف است که به وضوح بیانگر عدم تأثیرگذاری پارامترهای موجود در هر شاخه بر شاخه دیگر است. با توجه به اینکه بازیافت کاغذ و مقوا طی برنامه های بازیافت از مبداء میسر است و این مهم توسط وزارت کشور نیز پیگیری می شود به نظر می رسد که در سال های آتی ارزش حرارتی تر و خشک زباله های شهری استان مازندران بیش از پیش کاهش یابد. لذا نتایج آنالیز خوشه ای نیز مؤکد این امر است که تولید گاز از مواد فسادپذیر که بیش از ۷۰٪ از کل اجزاء زباله های شهری استان مازندران در بر می گیرد، بهترین گزینه دفع از بین انواع روشهای دفع، محسوب می شود. ضمن آنکه پس از تولید گاز متان که

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

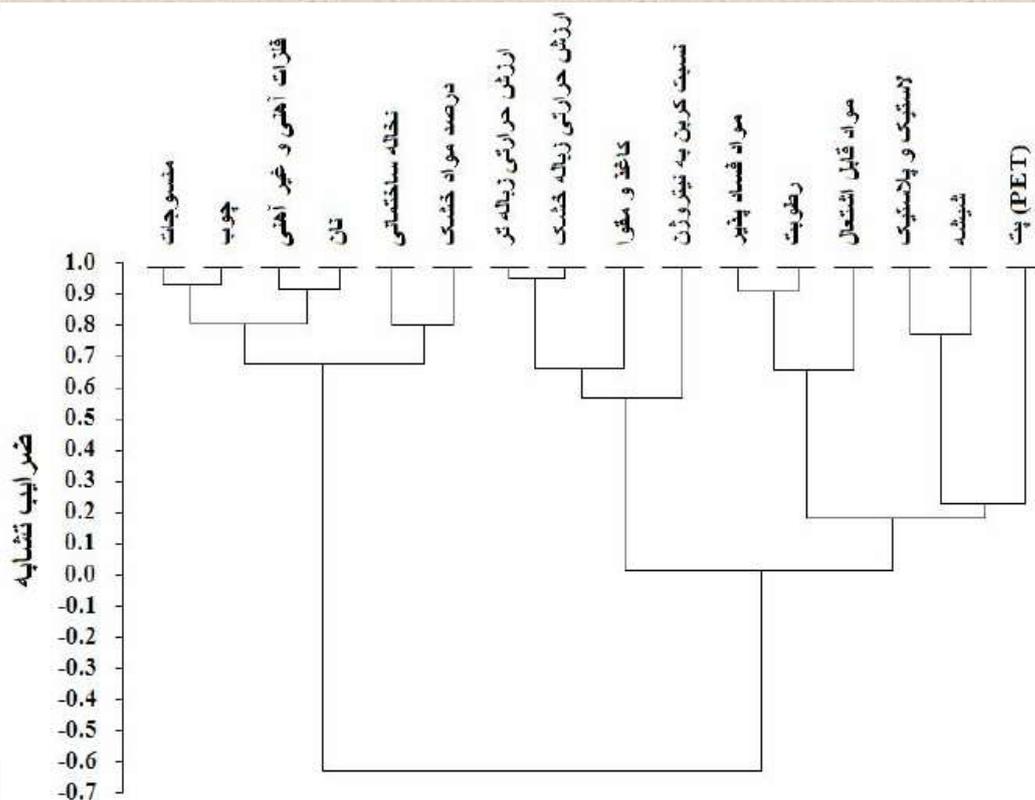
امکان تبدیل آن به برق و یا تزریق گاز به شبکه گازرسانی وجود دارد می توان ضمن بهره برداری از انرژی تولیدی از بقایای واکنش در هاضم به عنوان بهترین کود آلی بهره برداری کرد . در سال های اخیر خرید دستگاه های کمپوست از کشورهای خارجی مطرح بوده است و در برخی موارد این عمل نیز صورت گرفته است که نتایج تحقیقات نیز نشان داده است تولید کود با این نوع وسایل همواره با مشکل روبرو بوده است . اگر تولید انرژی از زائدات شهری مد نظر باشد ارزش حرارتی زائدات نباید کمتر از 10000Kj/Kg باشد . البته در مواقعی که ارزش حرارتی کمتر از عدد فوق الذکر باشد می توان نسبت به تولید گاز متان تحت شرایط خاص اقدام نمود تا از این طریق تولید انرژی نیز مقرون به صرفه باشد . نتایج آنالیز شیمیایی برای شهرهای استان مازندران نشان می دهد که ارزش حرارتی زباله در شهرهای این استان در حدود ۷۰۰۰ کیلوژول بر کیلوگرم می باشد که کمتر از حداقل کالری تعیین شده برای اقتصادی بودن تولید انرژی از طریق سوزندان زباله می باشد . نمونه برداری از هاضم جهت تعیین درصد جامدات فرار یک بار در هفته انجام می شد و اندازه گیری درجه Ph حرارت مقدار گاز تولید شده و درصد حجمی متان موجود در بیوگاز به صورت روزانه انجام می شد . هر ۱۰ روز یکبار هم نمونه گیری جهت اندازه گیری و بررسی پارامترهایی همچون TKD,TP COD فلزات و قلیائیت انجام می شد . باکتری های متان زا گرمادوست شدیداً به نوسانات درجه حرارت حساس بوده و در این تحقیق درجه حرارت نوسانات زیادی داشت . لذا به علت از بین رفتن تعدادی از باکتری های متان زا مصرف اسیدهای چرب فرار تولیدی به وسیله باکتری های اسید ساز کمتر شده و تجمع اسیدهای فرار باعث افت pH شد و با توجه به اینکه افزایش زیاد بافر بی کربنات سدیم به علت سمی

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بودن یون Na^+ مقدور نبود، لذا فرآیند هضم به سوی ناموازنه پایدار پیش رفت و این مسأله باعث تولید کم بیوگاز و پایین بودن کاهش مواد آلی شد. لذا تصمیم برآن شد تا فرآیند در شرایط مزوفیلیک اجرا شود. در مرحله دوم مواد حاصل از فرآیند هضم بی هوازی موادآلی فسادپذیر در شرایط ترموفیلیک اجرای اول از رآکتور تخلیه گردید و مجدداً با لجن بی هوازی فاضلاب پر شد و درجه حرارت بین $33-37\text{C}$ تنظیم گردید. زمان ماند در این دوره هضم بین $15-20$ روز قرار داشت و در طی اجرای دوم pH در شروع بالای 7.3 بود ولی با خوراک دهی که انجام می شد و تولید اسیدهای چرب pH تا حدود 6 کاهش یافت که با قطع خوراک دهی این اسیدها توسط میکروارگانیسم های متان زا مصرف و تعادل بین تولید و مصرف اسیدهای فرار برقرار شد و pH هم به بالاتر از 7 رسید. در زمانی که pH پایین آمد درصد متان نیز کاهش پیدا کرد. نتایج به دست آمده در این اجرا در جدول 5 آورده شده است.

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



شکل ۱ دندوگرام آنالیز خوشه ایی اجزاء زیاله شهری در استان مازندران

جدول ۵ مقایسه نتایج به دست آمده از اجرای فرایندهای هضم بی هوازی

زیاله های فسادپذیر در نقاط مختلف جهان با تحقیق حاضر

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

درصد متان	درصد مواد جامد	زمان ماند و نرخ بارگذاری	نرخ تولید		فرآیند
			متان	بیوگاز	
-	۳-۱۰	۱۰-۲۰ روز $0.44-0.15 \text{ kg dry matter/m}^3.d$	0.13-0.3 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	-	Refcom
-	-	-	0.25 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	-	SOLCON
-	۱۰-۱۵	۱۰ روز $618 \text{ kg dry matter/m}^3.d$	-	150-100 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	Wassa
-	۲۵-۲۳	۱۸-۲۵ روز $19 \text{ kg TVS/m}^3.d$	0.22-0.25 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	-	Valorga
-	۱۵-۴۰	۱۵-۳۰ روز $12 \text{ kg TVS/m}^3.d$	0.10-0.20 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	-	Dranco
۶۰	۲۵	۱۰ روز $1615 \text{ kg TVS/m}^3.d$	-	5.6 $\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ مانوس } .d$	Marseille
۵۳-۶۲	۱۶-۲۲	۸-۱۲ روز $7-14 \text{ kg TVS/m}^3.d$	-	2.8-4.1 $\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ مانوس } .d$	Venice
-	-	-	0.22 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	-	Pecques
-	-	-	53.7 $\text{m}^3/\text{ton MSV}$	-	Anyang کره جنوبی
-	-	-	-	64.5 $\text{m}^3/\text{ton MSV}$	Denmark
-	-	-	60.5 $\text{m}^3/\text{ton MSV}$	110 $\text{m}^3/\text{ton MSV}$	هلند
۵۳-۸۲	۱۵-۵۰	۱۵-۲۰ روز $5-25 \text{ kg TVS/m}^3.d$	0.21-0.65 $\text{m}^3/\text{kg VS added}$	2.8-4.1 $\text{m}^3/\text{m}^3 \text{ مانوس } .d$	تحقیق حاضر

متوسط تولید زباله در ۳۷ شهر بزرگ استان مازندران معادل ۱۱۰۶ تن در روز می باشد که بطو متوسط ۷۵٪ آنرا مواد آلی فساد پذیر تشکیل می دهد . با توجه به ترکیب زباله در استان مازندران مشخص شد که به ازای هر کیلوگرم زباله فساد پذیر در استان مازندران حدود ۰.۲۱٪-۰.۶۵٪ متر مکعب گاز متان قابل استحصال است . از اعداد فوق بدین نتیجه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

می رسیم که کل مواد فساد پذیر در طی یک سال در استان مازندران به شرح زیر قابل

محاسبه است:

میزان فساد پذیرها (تن در سال)	روز های سال	میانگین اجزاء فساد پذیر (%)	میزان زیاله روزانه در کل استان (تن)
۳۰۲۷۶۸	۳۶۵	۰.۷۵ X	۱۱۰۶ X

از آنجائیکه حد فاصل تولید گاز متان متغیر است بنابراین میانگین ارقام مذکور یعنی ۰.۴۳٪

مترمکعب متان به ازای یک کیلوگرم مواد فساد پذیر در ادامه محاسبات مورد استفاده قرار

خواهد گرفت. بدین ترتیب محاسبات زیر قابل ارایه است:

میزان متان تولید در طی یک سال (مترمکعب)	میزان اجزاء فساد پذیر استن در یک سال (کیلوگرم)	مترمکعب متان به ازای یک کیلوگرم زیاله فسادپذیر
۱۳۰۱۹۰۲۴۰	۳۰۲۷۶۸۰۰۰ =	۰.۴۳ X

بعبارت دیگر این میزان گاز تولیدی معادل ۱۱۱۹۶۳۴ میلیارد کالری دارای ارزش حرارتی

است که در صورت استفاده از آن برای تولید برق می توان حدود ۱.۳ میلیارد کیلووات ساعت

برق تولید کرد معادل ۱۰.۸ درصد کل برق مصرفی کشور در سال ۱۳۸۴ برای تولید این

میزان برق نیاز به ساخت و راه اندازی یک نیروگاه با ظرفیت تقریبی ۳۰۰ مگاوات بازدهی

نیروگاه ۳۷٪ و ضریب دسترسی آن ۰.۵٪ در نظر گرفته شده است هم چنین تلفات شبکه نیز

حدود ۱۲٪ فرض شده است می باشد. بدین ترتیب می توان حدود ۱۸٪ از کل برق مصرفی

استان مازندران را از این طریق تامین نمود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شایان ذکر است که متوسط هزینه ساخت هاضم های مورد نیاز برای کل استان مازندران حدود ۲۰۰ میلیارد ریال می باشد. ارزش گاز استحصالی به قیمت ۴ سنت به ازای مترمکعب حدود ۴۷۰ میلیون ریال در سال است و سود حاصل از فروش کود ۱۸ میلیارد ریال خواهد بود. بنابراین سالانه ۱۸.۵ میلیارد ریال عاید شهرداری خواهد شد. بدین ترتیب مدت زمان بازگشت سرمایه حدود ده سال می باشد. با در نظر گرفتن مشکلات زیست محیطی استان مازندران، زمان بازگشت سرمایه از درجه اهمیت کمتری برخوردار است.

۴-۳- جمع بندی نهایی

بر اساس یافته های این تحقیق مشخص شد که تولید گاز متان برای انواع مصارف از زباله های شهری استان مازندران امکان پذیر است. در تحقیق های آتی و با در نظر گرفتن شرایط منطقه شرایط آب و هوایی، میزان مصرف برق، دوری جوامع روستایی از شبکه برق، دسترسی یا عدم دسترسی به گاز و... می بایست برآورد هزینه برای بکارگیری هر یک از انواع مصارف نمود. فن آوری های بومی و میزان اشتغال نیز از جمله مواردی است که باید در کنار مسایل زیست محیطی استان در نظر گرفته شوند. در این بخش بطور فهرست وار جمع بندی نتایج طرح ارایه می گردد:

۱. فرآیند هضم بی هوازی گرمادوست در شرایط نیمه خشک می تواند به گونه ای مناسب و ممتاز برای زباله های فسادپذیر تازه و همینطور برای زباله های پیش کمپوست

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

شده به کار برده شود و انعطاف پذیری مجموعه در برابر شرایط مختلف عملیاتی، بسیار بالا می باشد.

۲. چنانچه زباله های فسادپذیر تازه مورد استفاده قرار گیرند، زمان های ماند کوتاه در مدت ۶ تا ۸ روز بهتر بوده و تولید بیوگاز بیشتری را به دست می دهند.

۳. پایداری فرایند در زمان های ماند ۸ و ۱۲ روز برای هر دو نوع زباله خوب بوده و مشابه است. در زمان های ماند کوتاه تر و بار آلی بیشتر زباله های فسادپذیر تازه بهتر می باشند.

۴. با فرض واکنش درجه اول، ضریب کینتیک هضم بی هوازی در مورد زباله های فسادپذیر تازه به مراتب بیشتر است در حدود دو برابر زباله های پیش کمپوست شده.

۵. دوره راه اندازی در این طرح حدود یک ماه به طول انجامید.

۶. ماده تلقیح که در این طرح برای سریع تر و کوتاه تر شدن راه اندازی مورد استفاده قرار گرفت لجن فاضلاب بوده که از تصفیه خانه شیر پاستوریزه تهران تهیه شده بود.

۷. آماده سازی مواد خوراک قبل از خوراک دهی بسیار مهم است. معمولاً برای این کار زباله های فسادپذیر را خرد کرده و به نسبت یک به چهار الی هشت با شیرابه و مواد هضم شده خروجی مخلوط گشته و خوراک دهی انجام شود.

۸. میزان بارگذاری بین ۲۵-۵ کیلوگرم TVS در هر متر مکعب رآکتور در روز انجام شده است.

۹. pH مناسب بین ۶.۵-۷.۵ می باشد و برای نگه داشتن pH در این محدوده از بافر بی کربنات سدیم به میزان ۲.۵ درصد برابر با ۸۴ میلی گرم بر هر گرم وزن خشک زباله استفاده گردیده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱۰. تولید بیوگاز در این اجرا بین ۹۷۰۰-۲۳۰۰ لیتر بر هر متر مکعب راکتور در روز به دست آمد.

۱۱. بهره دهی متان در این طرح بین ۰.۶۵-۰.۲۱ مترمکعب بر هر کیلوگرم جامدات فرار افزوده شده میباشد.

۱۲. درصد متان بین ۵۳-۸۵ درصد می باشد.

۱۳. کاهش مواد آلی در این فرآیند هضم اجرا شده بیش از ۵۰ درصد می باشد.

۴-۴ - بررسی امکان تولید بیوگاز از لجن خروجی چاههای جذبی در شرایط مزوفیلیک جهت استفاده در یک نیروگاه بیوگازی

- چکیده

با احداث نیروگاههای بیوگازی ضمن جمع آوری و کنترل آلاینده های زیست محیطی و کمک به حفظ بهداشت و سلامت عمومی جامعه میتوان قسمتی از انرژی الکتریکی و حرارتی مورد نیاز را تأمین نمود. لجن خروجی از چاههای جذبی خانگی همانند سایر مواد زائد آلی جامد و مایع قابلیت استفاده در یک نیروگاه بیوگازی را دارد. با توجه به حجم بالای تولید لجن در چاههای جذبی کشور در این پروژه به بررسی عملی میزان تولید بیوگاز از لجن چاههای جذبی خانگی و وضعیت هضم بی هوازی و نحوه کاهش بار آلودگی آن در یک راکتور بی هوازی نیمه صنعتی ده هزار لیتری پرداخته خواهد شد.

- مقدمه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

عدم وجود سیستم های جمع آوری فاضلاب موجب شده است که استفاده از چاههای جذبی خانگی بسیار رایج گردد. جمع آوری و کنترل فاضلابهای خانگی در این چاه ها عمدتاً باعث آلودگی سفره های آب زیرزمینی و بروز مشکلات بهداشتی می گردد. نفوذپذیری محدود خاک کف چاههای جذبی باعث می گردد هر چند مدت یک بار شاهد پر شدن چاه های فوق باشیم لجن چاههای جذبی با استفاده از پمپ های مناسب تخلیه و توسط تانکرها ی مشخص در خارج از شهرها رها می گردد. عدم وجود مکانهای مناسب برای تخلیه و تصفیه این لجن های بیماری زا باعث گسترش عوامل میکروبی و میکروارگانیسم های بیماری زا در محیط می گردد. گرچه شاید بتوان با طراحی و ساخت سپتیک تانکهای مناسب در منازل مشکل نفوذپذیری و آلودگی آبهای زیرزمینی را تا حد یک کاهش داد و لی مشکل تخلیه و نشر لجن های بیماری زا در طبیعت همچنان پابرجا ست. روشهای مختلفی برای تصفیه لجن، تقلیل بار آلودگی شیمیایی و میکروبی وجود دارد که از آن جمله می توان به استفاده از تصفیه های هوازی، تولید کمپوست، روشهای ترم و شیمیایی و هضم بی هوازی اشاره کرد. از میان روشهای فوق، هضم بی هوازی به خاطر کنترل بهتر در فرآیند حذف بار آلودگی شیمیایی و از بین بردن درصد قابل توجهی از عوامل بیماری زا از اهمیت بالایی برخوردار است در این مطالعه فرآیند هضم بی هوازی لجن حاصل از تخلیه چاههای خانگی در راکتور بیهوازی در مقیاس نیمه صنعتی به صورت غیرپیوسته در یک راکتور ۱۰۰۰۰ لیتری مورد تحقیق و بررسی قرار گرفته است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۴-۵- مواد و روش ها

۱- مشخصات راکتور

راکتور به کار رفته در این مطالعات دارای حجمی برابر با ده هزار لیتر می باشد که جهت کنترل دما کاملاً ایزوله گردیده و برای گرم کردن خوراک و ایجاد شرایط دمایی مناسب مجهز به سیستم کویل داخلی بوده و همچنین برای سیرکولاسیون محتویات یک دستگاه پمپ لجن کش در داخل آن تعبیه شده است.

۲- شرح عملیات

مطالعات این دوره به صورت غیرپیوسته در مدت ۴۵ روز در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد انجام گرفت جهت تعیین تغییرات و فعل و انفعالات موجود در محتویات هاضم آنالیزهای BOD ، COD ، VS ، TS ، pH بر روی نمونه های تهیه شده از راکتور انجام گرفت. این آزمایشات مطابق روش های استاندارد متد انجام شده است در ضمن جهت آگاهی از کیفیت بیوگاز حاصله نمونه هایی از گاز تولیدی تهیه شده و به روش گاز کروماتوگرافی تحت آنالیز قرار گرفت. نتایج آنالیزهای انجام شده در این دوره مطالعاتی در جداول و نمودارهای زیر ارائه خواهد شد.

۲-الف : مشخصات نمونه مورد مطالعه

لجن مورد مطالعه توسط یک دستگاه تانکر از چاه های جذبی خانگی شهر ساوه به سایت بیوگاز منتقل و در راکتور مورد نظر تخلیه گردید. مشخصات شیمیایی و فیزیکی لجن ورودی به راکتور در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱ خصوصیات فیزیکی شیمیایی لجن ورودی به راکتور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

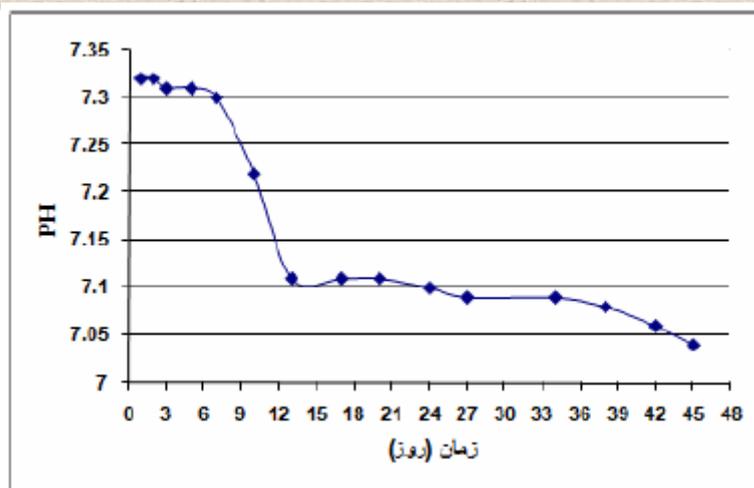
پارامتر	مقدار
pH	۷/۳۲
T	۲۸/۵ درجه سانتیگراد
TS	۱۲۵۱۷ میلیگرم بر لیتر
VS	۷۶۳۵ میلیگرم بر لیتر
COD	۷۷۶۵ میلیگرم بر لیتر
BOD	۱۲۱۰ میلیگرم بر لیتر
VFA	۱۰۷/۹۹ میلیگرم بر لیتر

پس از تخلیه نمونه در راکتور با استفاده از سیستم کوپل داخلی دمای محتویات به ۳۵ درجه سانتیگراد رسانیده شد و بررسی روند تغییرات در محتویات راکتور در طول فرآیند هضم آغاز گردید که نتایج حاصله به شرح زیر ارائه می گردد.

۲-ب : بررسی میزان تغییر در اسیدیته محتویات راکتور

اندازه گیری اسیدیته با استفاده از یک دستگاه pH متر دیجیتالی صورت گرفت، وضعیت اسیدیته سیستم تقریباً از حالت پایداری را نشان داده و ناپایداریهای رایج در سیستمهای بی هوازی مسئله ترش شدن و قلیایی شدن شدید در اینجا مشاهده نگردید. در این دوره pH حداقل ۷.۰۴ و حداکثر ۷.۳۲ در نوسان بوده است نکته قابل توجه در بررسی pH روند ملایم کاهش در این پارامتر در طول مطالعات می باشد. بطوریکه pH سیستم از ۷.۳۲ در روز اول به ۷.۰۴ در روز آخر رسیده است.

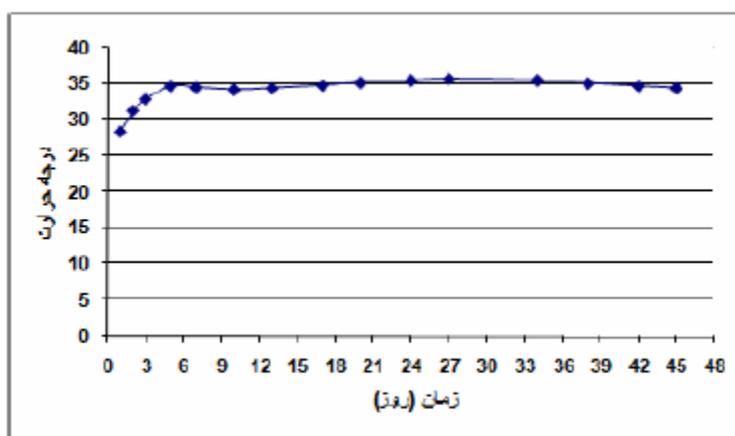
برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



نمودار ۱ منحنی اسیدیته محتویات راکتور

۳- بررسی وضعیت درجه حرارت محتویات راکتور

مطالعات این دوره در محدوده دمایی مزوفیلی مدنظر بوده است، لذا سعی گردید با استفاده از سیستم کویل داخلی درجه حرارت محتویات راکتور در محدوده 1 ± 35 درجه سانتی گراد ثابت نگه داشته شود. پس از تغذیه در مدت کمتر از ۵ روز با استفاده از کویل های موجود، دمای محتویات هاضم به 1 ± 35 درجه سانتیگراد رسید. وضعیت درجه حرارت محتویات راکتور در نمودار شماره ۲ آورده شده است.



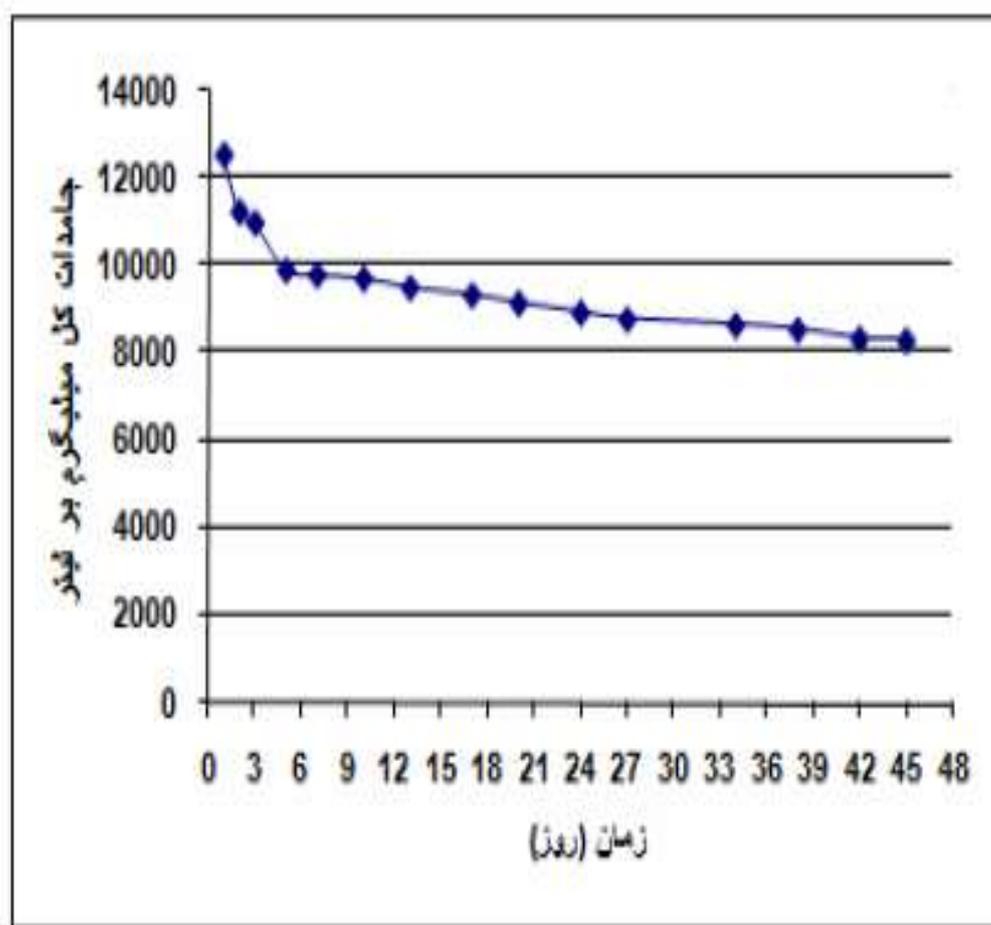
نمودار ۲ منحنی درجه حرارت محتویات راکتور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۴- بررسی تغییر در میزان جامدات کل (TS) و جامدات فرار (VS) موجود در محتویات

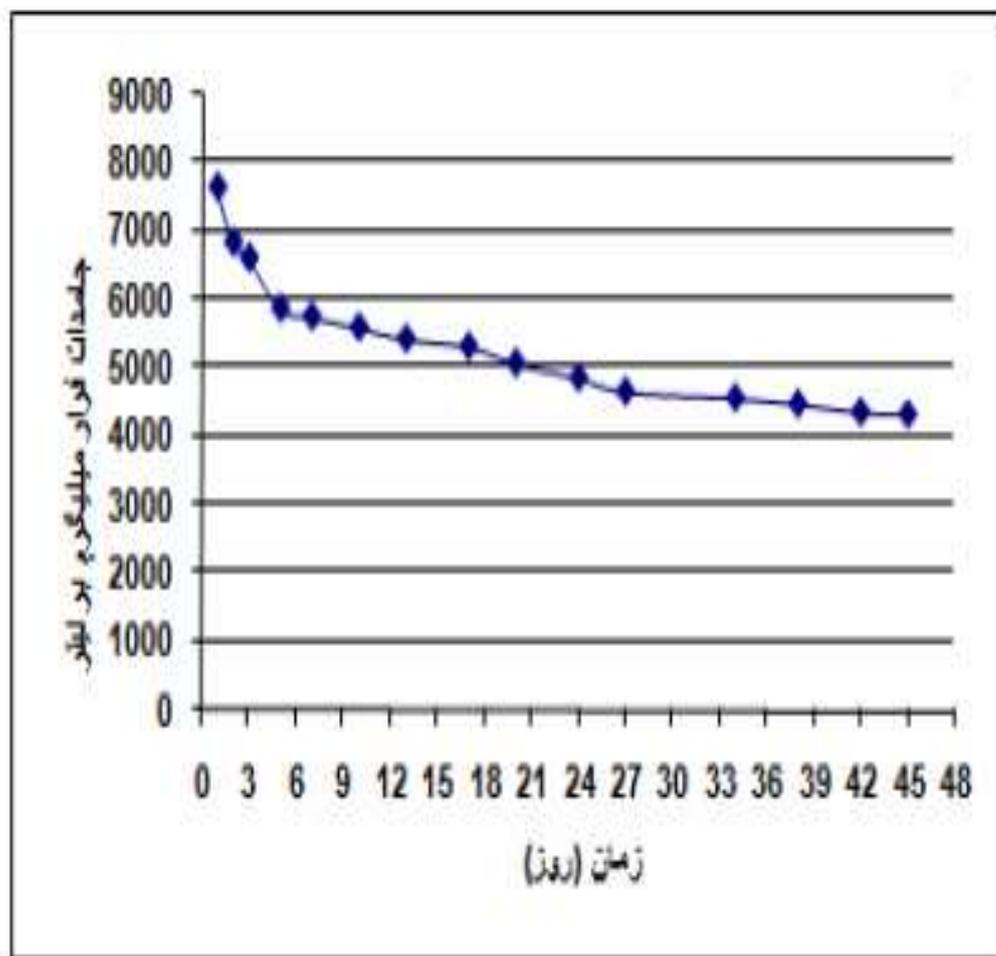
راکتور

با تهیه نمونه های مناسب از محتویات راکتور و انجام آنالیزهای مربوطه میزان پارامترهای و به تناوب در طول دوره مورد بررسی قرار گرفت. میزان کاهش در طول این دوره مطالعاتی درصد و میزان کاهش، درصد بوده است. نحوه تغییر در پارامترهای و محتویات راکتور در نمودارهای ۳ و ۴ آورده شده است.



نمودار ۳ منحنی تغییرات جامدات کل محتویات راکتور

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

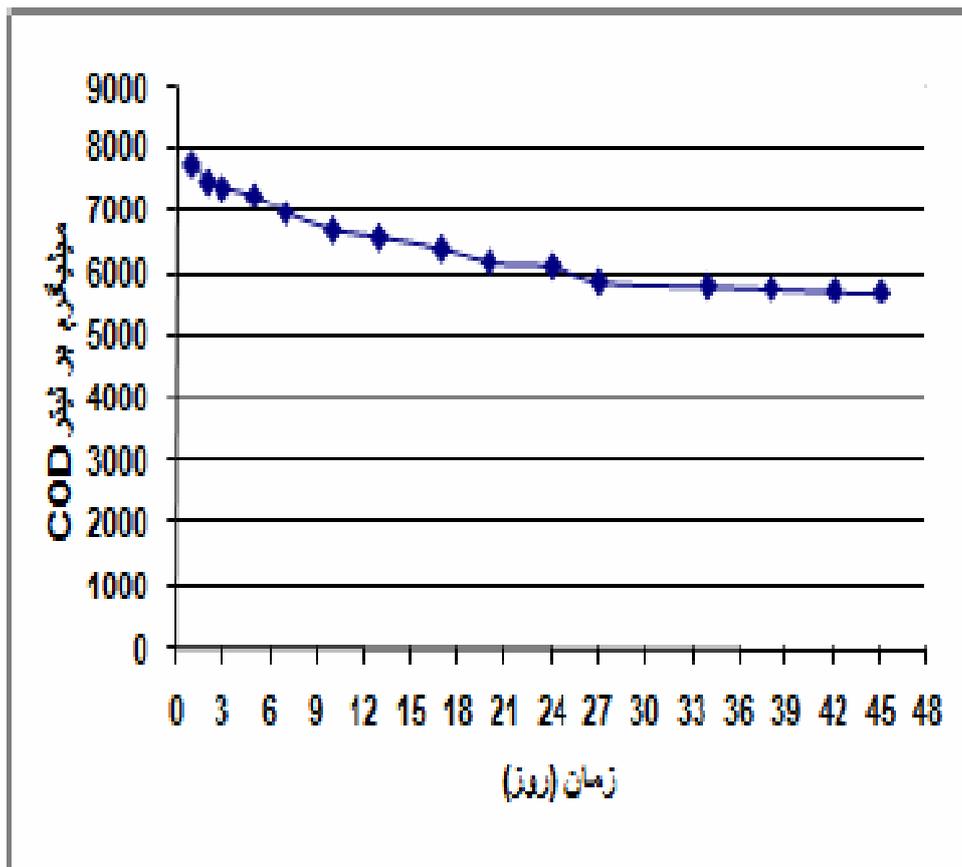


نمودار ۴ منحنی تغییرات جامدات فرار محتویات راکتور

۴- الف : بررسی تغییرات COD محتویات راکتور

جهت بررسی میزان کاهش محتویات راکتور در طول دوره مطالعاتی نمونه های مناسب از محتویات تهیه گردید و آنالیز مطابق روش استاندارد متد صورت گرفت، بررسی نتایج آنالیز نشان می دهد که در طول این دوره مطالعاتی درصد کاهش در مقدار حاصل شده است . در نمودار ۵ چگونگی این تغییرات مشاهده می گردد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

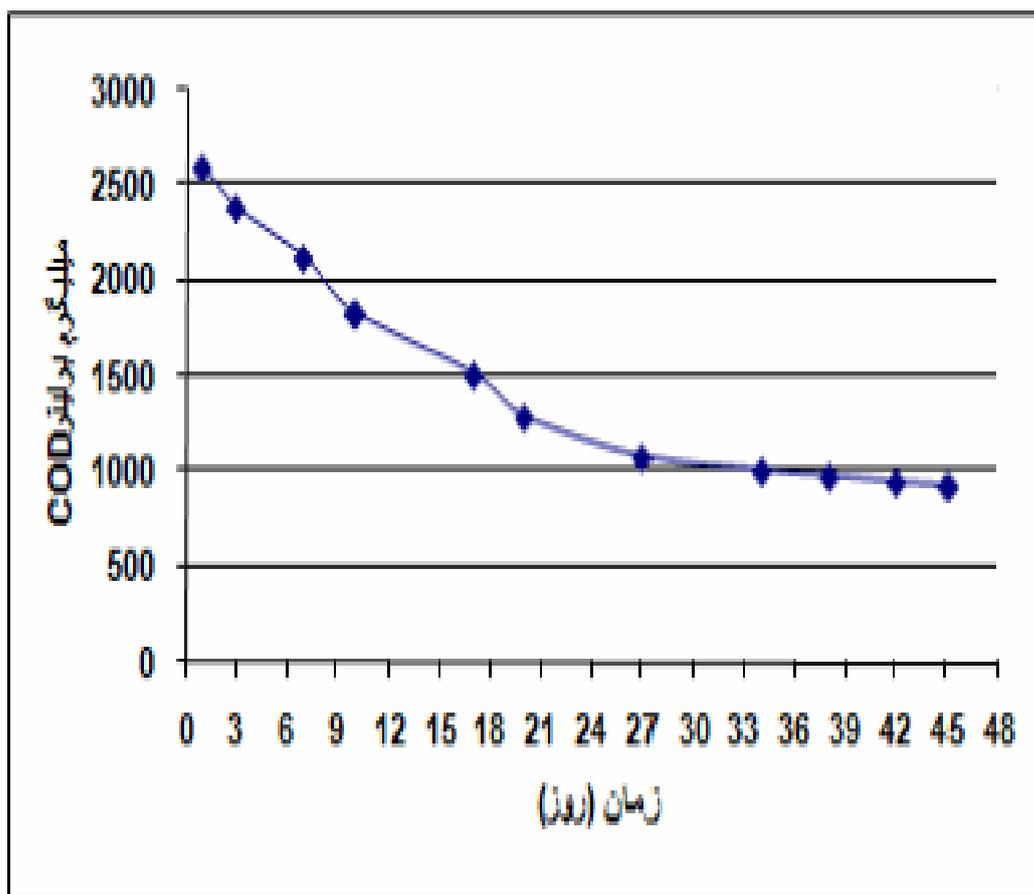


نمودار ۵ منحنی تغییرات COD محتویات راکتور

۴-ب : بررسی تغییرات BOD محتویات راکتور

جهت بررسی میزان کاهش BOD محتویات راکتور در طول دوره مطالعاتی نمونه های مناسب از محتویات راکتور تهیه گردید و با استفاده از دستگاه دیجیتالی BOD سنج Hach میزان پارامتر فوق تعیین شد . بررسی نتایج BOD نشان می دهد که در طول این دوره مطالعاتی ۳۹.۶۶ درصد کاهش در مقدار حاصل گردید که چگونگی این تغییرات در نمودار ۶ آورده شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



نمودار ۶ منحنی تغییرات BOD محتویات راکتور

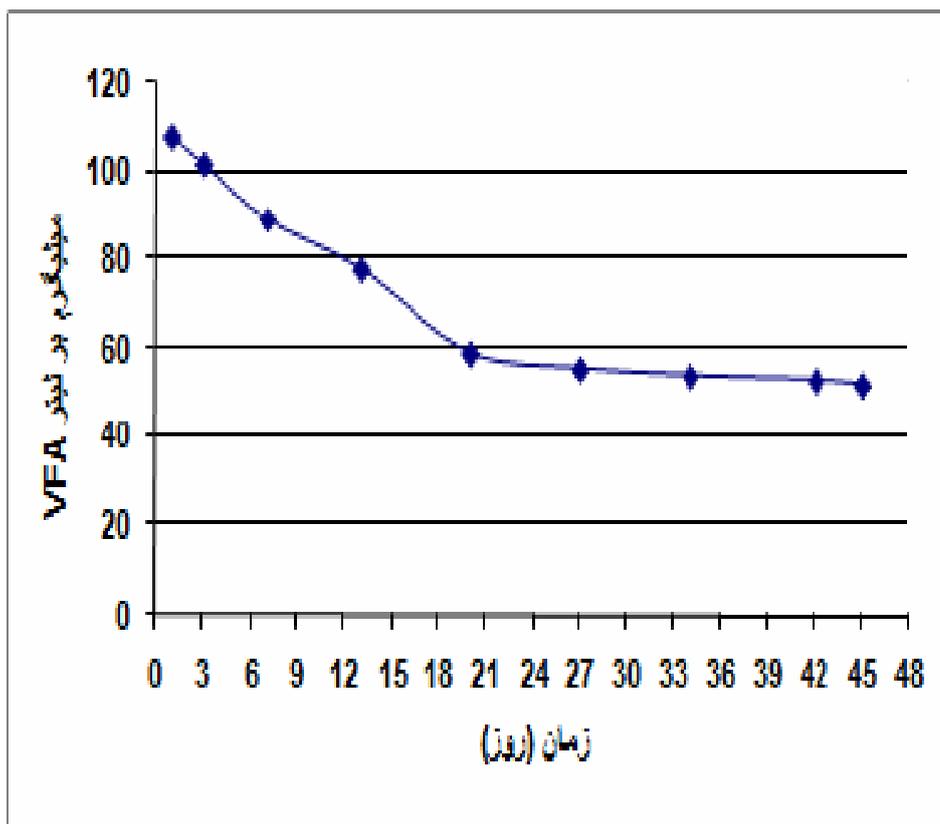
۴-پ : بررسی تغییرات اسیدهای چرب فرار در راکتور

جهت تعیین میزان اسیدهای چرب فرار موجود در محتویات راکتور به تناوب نمونه هایی از

آن تهیه شده و مطابق روش استاندارد متد مورد آنالیز قرار گرفت که روند این تغییرات در

نمودار ۷ مشاهده می شود.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

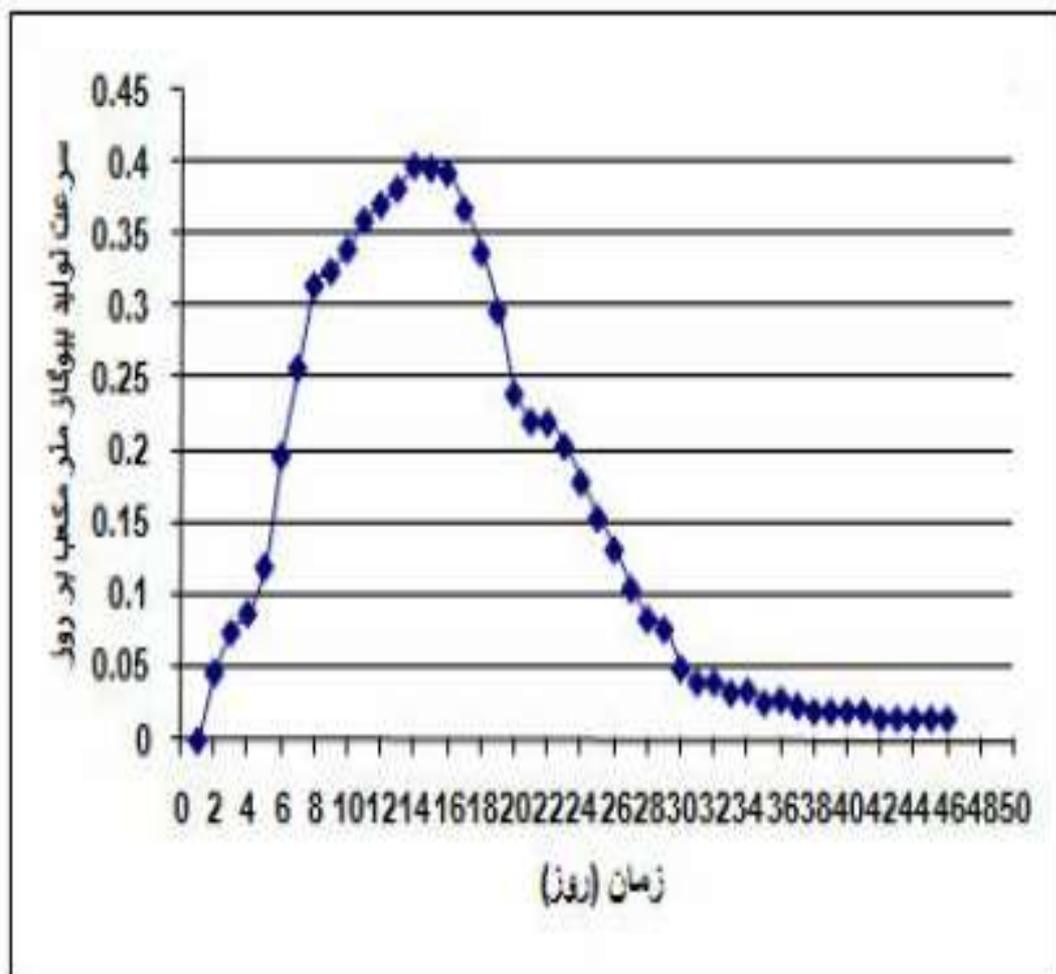


نمودار ۷ منحنی تغییرات اسیدهای چرب فرار در راکتور

۵- بررسی وضعیت کمی و کیفی تولید بیوگاز

جهت بررسی کمی و کیفی وضعیت تولید بیوگاز در این دوره مطالعاتی حجم گاز تولیدی به صورت روزانه ثبت شده و با تهیه نمونه های مناسب از گاز تولیدی و انجام آنالیز GC درصد اجزاء بیوگاز تعیین گردید. گاز تولیدی در این دوره از روز دهم با درصد متان برابر با ۴۸.۷۹۹ قابلیت سوختن داشته و حداکثر درصد متان مشاهده شده در کل دوره برابر با ۵۵.۶۴ بین روز پانزدهم تا بیست و پنجم ثبت گردید. میزان تغییر در سرعت تولید بیوگاز در نمودار ۸ آورده شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم



نمودار ۸ منحنی سرعت تولید بیوگاز

در جدول ۲ چکیده آنالیز GC بر روی نمونه های تهیه شده از بیوگاز تولیدی آورده شده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

ردیف	روز سپری شده	درصد متان	درصد دی اکسید کربن	درصد سایر اجزاء
۱	۵	۴۲/۰۹۵۷	۲۲/۰۸۸۵	۳۵/۸۱۵۸
۲	۷	۴۶/۳۳۱۴	۲۲/۱۶۲۶	۳۱/۵۰۶
۳	۱۰	۴۸/۷۹۹۵	۲۴/۹۴۶	۲۶/۲۵۴۵
۴	۱۵	۵۵/۰۷۹۷	۲۶/۷۹۸۹	۱۸/۲۱۱۴
۵	۲۵	۵۵/۶۴۱۹	۳۳/۸۲۷	۱۰/۵۳۰۱
۶	۳۵	۵۳/۲۷۳۴	۳۸/۶۵۲۳	۸/۰۷۴۳
۷	۴۵	۵۳/۹۴۸۳	۳۷/۷۷۰۶	۸/۲۸۱۱

۴-۶- نتایج

خلاصه نتایج حاصل از مطالعات آزمایشگاهی این دوره در مدت زمان ۴۵ روز در دمای

۳۵ درجه سانتیگراد در جدول ۳ آورده شده است:

جدول ۳ چکیده آنالیزهای انجام شده

پارامتر	مقدار ورودی (mgr/lit)	مقدار خروجی (mgr/lit)	میزان حذف (mgr/lit)	درصد حذف
TS	۱۲۵۱۷	۸۳۲۰	۴۱۹۷	۳۳/۵۳
VS	۷۶۳۵	۴۳۱۷	۳۳۱۸	۴۳/۴۵
COD	۷۷۶۵	۵۷۳۸	۲۰۲۷	۲۶/۱
BOD	۲۵۹۰	۹۳۰	۱۶۶۰	۶۴/۰۹
VFA	۱۰۷/۹۹	۵۲/۱۴۸	۵۵/۸۴۲	۵۱/۷۱

در جدول ۴ مقدار بیوگاز تولیدی به ازاء حذف هر کیلوگرم از پارامترهای مختلف TS، VS

و COD محاسبه و ارائه شده است:

جدول ۴ میزان بیوگاز تولیدی به ازاء حذف ۱ کیلوگرم از پارامتر مربوطه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ردیف	پارامتر حذف شده (Kg)	بیوگاز تولیدی (Lit)
۱	TS	۱۶۹/۵
۲	VS	۲۱۴/۴
۳	COD	۳۵۱

جمع بندی نتایج حاصل از آزمایشات نشان می دهد که فضای چاههای جذبی، محیط تقریباً مناسبی برای هضم بی هوازی می باشد، به طوری که بررسی نمودار وضعیت تغییرات VFA طول دوره کاملاً این امر را نشان می دهد، میزان اسیدهای چرب فرار در نمونه های حمل شده به سایت در ابتدای دوره مطالعاتی در حد بالایی است که این خود بیانگر پیشرفت فرایند هضم بی هوازی در چاههای خانگی و افزایش غلظت اسید های چرب فرار به عنوان حد واسط در فرایند تولید متان می باشد نمودار ۷ نکته قابل توجهی که از مقایسه این مطالعه با سایر مطالعات انجام شده مشاهده می شود این است که فشرده می باشد. بیشترین سرعت گاز دهی در این دوره در حوالی روزهای ۱۳-۱۶ مشاهده می شود و میتوان زمان مانده ۱۵ روز را به عنوان مناسبترین زمان توقف برای هضم بی هوازی این ترکیبات در نظر گرفت از طرف دیگر با توجه به شرایط مناسب هضم بی هوازی در داخل چاههای جذبی و نیز مدت زمان طولیل ماندن مواد در داخل این چاه ها، به مقدار زیادی مواد قابل تبدیل، گاز خود را در داخل همان چاهها از دست داده اند و میزان گازدهی مشاهده شده در راکتورهای بی هوازی در این دوره مطالعاتی به مواد ورودی به این چاهها در چند ماه آخر قبل از تخلیه مربوط می باشد، که هنوز فرصت هضم را پیدا ننموده اند. در این دوره مطالعاتی در مدت زمان ۴۵ روز درصد کاهش در TS ۴۳.۴۵ درصد کاهش در VS ۲۶.۱، درصد کاهش در COD مشاهده شد. میزان کاهش کم هر یک از پارامترهای فوق نشان می دهد که ترکیبات موجود در این لجن، مواد مقاومی در مقابل فرایند هضم بوده و می توان نتیجه گیری کرد تا حد زیادی این

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ترکیبات به حالت پایداری رسیده اند و تغییر کم مشاهده شده، مربوط به لجن فعال ورودی به چاههای جذبی در ماههای آخر میباشد.

لجن چاههای جذبی سریعتر در راکتورهای بی هوازی شروع به گاز دهی می کند و دوره گازدهی، کوتاه و نتایج آزمایش ها نشان می دهد بیوگاز قابل تولید طبق روش ارائه شده در این تحقیق، دارای ارزش حرارتی ۵۲۹۰ کیلو کالری به ازاء هر متر مکعب بوده و در صورت تبدیل به الکتریسیته با استفاده از موتورهای موجود میتوان ۲۱.۵ کیلووات الکتریسیته از هر متر مکعب آن بدست آورد.

نهایتا میتوان نتیجه گرفت در صورت استفاده از حجم وسیع لجن تخلیه شده از چاههای جذبی خانگی و مواد موجود در شبکه جمع آوری و انتقال فاضلابهای شهری در نیروگاههای بیوگازی و اختلاط آن با مواد زائد جامد شهری ضمن تولید کود و آب غنی قابل استفاده برای توسعه فضای سبز و کشاورزی و کمک به حفظ محیط زیست و سلامت عمومی جامعه میتوان قسمت قابل توجهی از انرژی مورد نیاز جامعه را تأمین نمود.

فهرست مراجع و منابع :

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱- بررسی آماری آلاینده های زیست محیطی شهر ساوه .سازمان انرژی اتمی ایران، مرکز

توسعه انرژیهای نو ۱۳۸۱

2-Standard methods for the examination of water and waste water, 14th edition, American public health association.

۳- بررسی فرایند هضم بی هوازی و تولید بیوگاز از لجن تصفیه خانه شهر صنعتی کا و ه -

علی نظری ، اکبر شعبانی کیا - سازمان انرژی اتمی ایران ، مرکز توسعه انرژیهای نو.۱۳۷۹

۴- پتانسیل سنجی تولید انرژی از منابع زیست توده ایران -اکبر شعبانی کیا، علی نظری،

سید جواد شیخ الاسلامی - سازمان انرژی اتمی ایران، مرکز توسعه .انرژیهای نو ۱۳۸۱

۵- گروه انرژی های نو - پتانسیل سنجی منابع عمده زیست توده در ایران - پژوهشگاه نیرو

-بهمن ۱۳۷۸ گزارش منتشر نشده.

۶- گروه انرژی های نو - بررسی زباله تهران - شهریور ۱۳۷۹ گزارش منتشر نشده

۷- گروه انرژی های نو - بررسی تئوریک زباله شهری - پژوهشگاه نیرو - مرداد

۱۳۷۹ گزارش منتشر نشده

۸- جرج چوبانوگوس، هیلاری تیسن، رولف الیاسن - مدیریت مواد زاید جامد شهری -

ترجمه دکتر محمد علی عبدلی، سازمان بازیافت و تبدیل مواد شهرداری تهران - آذر ۱۳۷۰

۹- ان - اف -فوزنایا - شیمی و میکروبیولوژی آب و فاضلاب ترجمه امیر حسین محوی و

هادی دهقانی-نشر مرندیز چاپ اول - پاییز ۱۳۷۳

۱۰- جهت تصفیه بی هوازی فاضلاب UASB 6 ابراهیمی، سیروس - ۱۳۷۲ - طراحی و راه

اندازی رآکتور صنعتی - پایان نامه کارشناسی ارشد - دانشگاه صنعتی شریف.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۱۱- شایگان، جلال الدین و همکاران - ۱۳۷۵ - تبدیل مواد آلی فاضلاب به گاز متان با

استفاده از روش های تصفیه بی هوازی - مجموعه مقالات اولین سمینار بیوگاز ایران.

۱۲- عبدلی ، محمدعلی و کرباسی عبدالرضا و همکاران - ۱۳۷۶ - طرح دفع و بازیافت زباله

های کشور - وزارت کشور - معاونت عمرانی - دفتر برنامه ریزی شهری.

۱۳- عبدلی .محمدعلی - ۱۳۶۴ - بیوگاز - انتشارات سازمان انرژی اتمی ایران.

۱۴- عدل، مهرداد - ۱۳۷۸ - برآورد قابلیت های تولید انرژی از زایدات زیستی در ایران -

پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران.

15 Kayhanian, M., g. Tchobanoglous - Innovative two-stage process for recovery

of energy and compost from the organic fraction of municipal solid waste-water Science and Technology, vol. 27, No. 2, pp: 133-143, 1993

16 Mata-Alvarez, J., F. Cecchi, P. Pavan, A. Basetti - Semi-dry thermophilic anaerobic digestion of fresh and pre-composted organic fraction of MSW-Water Science and Technology, Vol. 27 No. 2, pp: 87-96, 1993

17 Klass, D.L. -Biomass for Renewable Energy, Fuels and Chemicals-Academic Press, USA, 1998

18 Chynoweth, David P., Ron Isaacson -Anaerobic Digestion of Biomass-Elsevier Applied Science Publisher Ltd, GB, 1987

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

19 Wellinger A., K. Wyder, E. Metzder-KOMPOGAS, A new system for anaerobic treatment of source separated waste- Waste Science and Technology, Vol. 27, No2, pp: 153-158, 1993

20 Stringfellow Anne- Anaerobic Digestion –INTERNET\SunRISE Research Topics. Html

21 INTERNET\ www.caddet=re.org

22 Salaff, Stephen-Anaerobic Digestion in Toronto, Canada-Renewable Energy World, April, 2000

23 BTA Biotechnische Abfallverwertung GmbH & CO KG, Rogttmannstr. 18, D-80333 Munchen-Plants operating with BTA-Process

24 Bardiya, Nirmala, A.C. Gaur-Iron Supplementation enhances biogas generation Bio Energy News, sep. 1999, pp: 16-19

25 IWM. Anaerobic Digestion Working Group-Anaerobic Digestion (a detailed report on the latest methods and technology for the Anaerobic Digestion of municipal solid waste)-IWM Business Services, 1998

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فصل ۵- برآورد پتانسیل استحصال انرژی الکتریکی از منابع زیست توده استان خراسان رضوی

- چکیده

امروزه فن آوریهای استحصال انرژی الکتریکی و حرارتی از منابع زیست توده توسعه فراوانی پیدا کرده است و این منابع بعنوان دومین منبع تامین کننده انرژی غیر فسیلی در جهان کاربرد دارد. پیشنهاد استحصال انرژی از این منابع وجود اطلاعات مناسب از پتانسیل منابع و میزان انرژی قابل استحصال از آنها میباشد. در این پروژه سعی شده است، بر مبنای اطلاعات مستند، نسبت به برآورد میزان انرژی قابل استحصال از کلیه منابع زیست توده در استان خراسان رضوی اقدام گردد. بر مبنای تحلیل های انجام شده، میزان انرژی قابل استحصال سالانه از منابع زیست توده حاصل از برآورد سنجی مراکز دفن زائدات جامد شهری زباله ها سامانه های جمع آوری فاضلابهای شهری موجود، فاضلابهای صنایع غذایی، زائدات دامی و ضایعات و زائدات کشاورزی و باغی، در استان خراسان رضوی برابر ۶۶۵۶۸.۳۱ گیگاوات ساعت برآورد میگردد، که در صورت اجرای یک مدیریت بهینه و مناسب، میتوان نسبت به استحصال انرژی از این منابع اقدام و بخش اعظم انرژی مورد نیاز استان را تامین نمود. لازم به ذکر است اطلاعات جمع آوری و پردازش شده مربوط به میزان زائدات و محصولات باغی و کشاورزی استان مربوط به سال ۱۳۸۶، اطلاعات مربوط به میزان خروجی فاضلاب شهری، شهرهای دارای سامانه تصفیه فاضلاب استان در سال ۱۳۸۵ اطلاعات تعداد

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

دامهای استان مربوط به سال ۱۳۸۶ و خروجی فاضلابهای صنایع غذایی استان مربوط به سال ۱۳۸۶ میباشد .

- مقدمه

امروزه قابلیت کاربرد منابع زیست توده شامل زائدات جامد شهری زباله ها فاضلابهای صنایع غذایی و شهری، زائدات دامی، کشاورزی و باغی در تولید انرژی الکتریکی ، حرارتی و یا هر دو در سراسر جهان بطور روزافزون گسترش یافته است. از طرفی دیگر عدم توجه به این منابع ، باعث تولید گازهای گلخانه ای و آلایندهی محیط زیست و بلااستفاده شدن منابع آبی سطحی و زیر سطحی و اراضی میگردد .برآورد اطلاعات پایه از پتانسیل این منابع در کشور ، موجب تهیه بستر مناسب توسعه کاربرد منابع زیست توده در کشور ، استحصال انرژی و در نتیجه تامین بخشی از انرژی کشور و تداوم توسعه پایدار میگردد .در این پروژه ضمن ارائه روشهای مناسب پتانسیل سنجی کلیه منابع زیست توده ، به ارائه پتانسیل این منابع در استان خراسان رضوی پرداخته می شود .این استان با پتانسیل بالای تولیدات کشاورزی در کشور، وجود تعداد صنایع غذایی زیاد و حجم تولیدات بالای آنها از یک سو و جمعیت زیاد این استان از دیگر سو بومی و زائر پتانسیل مناسبی جهت تولید منابع اولیه زیست توده و در نتیجه امکان ره گیری از انرژی نهفته این منابع را دارا می باشد.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵-۱- انواع منابع زیست توده

بطور کلی به کلیه موادی که دارای منشاء زیستی بوده و قابلیت فسادپذیری تجزیه زیستی را داشته باشند، منابع زیست توده اطلاق می گردد. هرچند که تعاریف متعددی برای منابع زیست توده وجود دارد، ولی تقریباً مهمترین توصیف این منابع از سوی کمیسیون اتحادیه اروپا در سال ۲۰۰۰ میلادی ارائه گردیده است که طی آن آمده است: زیست توده کلیه اجزاء قابل تجزیه زیستی از محصولات فاضلابها و زایدات کشاورزی شامل مواد گیاهی و حیوانی صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط با آن و زباله های فسادپذیر و قابل تجزیه زیستی شهری و صنعتی می باشد:

این مواد با گذشت زمان و رها سازی آنها در محیط زیست، انواع گازهای آلاینده زیست محیطی موسوم به گازهای گلخانه ای همچون بخار آب، متان و سایر انواع گازهای آلاینده با درصدهای متفاوت را در هوا منتشر و بعضاً در اثر تولید شیر آبه حاصل از این مواد، خاک و آبهای اطراف محل دپوی این مواد آلوده میشود. این مواد تنها منبع انرژی در میان منابع انرژی های نو بوده که سوخت به فرم های مایع، جامد و گاز از آنها تولید میشود بر اساس آمارهای موجود تا سال ۲۰۰۶ میلادی جمعا بیش از ۴۶۰۰۰ مگاوات نیروگاه مبتنی بر منابع زیست توده و ۲۵۰۰۰۰ مگاوات انرژی حرارتی در تاسیسات صنعتی از این منابع استحصال شده است. همچنین تولید سوخته های زیستی در سال ۲۰۰۶ از مرز ۵۳ میلیارد لیتر گذشته است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵-۱-۱- زائدات جامد شهری زباله ها

بخش مهمی از منابع زیست توده ، زائدات جامد شهری می باشد. این مواد با داشتن مواد فسادپذیر بالا ، قابلیت تولید حجم زیادی از گازهای گلخانه ای در اثر انجام فعل و انفعالات بیو-شیمیایی را دارا می باشند . پسماندهای جامد شهری شامل مواد جامدی هستند که از مراکز تجاری، اداری، خانگی و صنایع درون شهری حاصل می شوند. در ایران میزان درصد فسادپذیری این مواد عموماً بیش از ۶۰ درصد و میزان رطوبت آن بالاتر از ۶۵ درصد می باشد.

۵-۱-۲- فاضلاب های شهری

وجود مواد فسادپذیر در فاضلابهای شهری و میزان COD و BOD بالای این فاضلابها که عمدتاً شامل فاضلابهای شهری و صنایع درون شهری میباشد این منابع را برای تولید گاز مصنوعی تحت فرآیندهای بیو-شیمیایی، که قسمت زیاد آن متان میباشد، بسیار مستعد می نمایند. زباله ها و فاضلابهای شهری از معضلات جوامع شهری امروزی بوده و عدم مدیریت صحیح آنها باعث ایجاد آلودگی در آب، هوا و خاک میگردد. در ایران تعداد شهرهایی که دارای تاسیسات جمع آوری فاضلاب میباشند، بسیار محدود است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵-۱-۳- زائدات کشاورزی و باغی

زائدات حاصل از فرآوری و صنایع تبدیلی کشاورزی و باغی در کارخانجات و مزارع تولید کننده و زائدات باقی مانده در مزارع و باغات کشاورزی بدلیل وجود منابع سلولزی فراوان، بعنوان یک منبع مهم و عمده، در تولید بیوگاز بصورت صنعتی محسوب می شوند. سالانه میزان زیادی از زائدات کشاورزی نظیر کاه و کلش غلات، شاخه و برگ انواع گیاهان و محصولات باغی در مراحل مختلف کشاورزی تولید میگردد که میتواند در فرآیند تولید انرژی مورد استفاده قرار گیرد که هم اکنون بصورت بی مصرف در طبیعت رها شده و گاهی نیز سوزانده میشوند، که این خود موجب آلاینده‌گی مضاعف محیط زیست میشود.

۵-۱-۴- زائدات دامی

این مواد نیز در صورت متمرکز و جمع‌شدن همچون دامداریها و گاوداری ها می توانند با بهره گیری از فن آوری های مناسب بعنوان یک منبع تولید انرژی محسوب شوند. فضولات حاصل از دام و طیور سرشار از مواد آلی بوده و قابلیت زیادی در تولید انرژی، دارا میباشند.

۵-۱-۵- فاضلاب صنایع غذایی

خروجی فاضلاب صنایع غذایی، بدلیل وجود منابع فسادپذیر، قابلیت تجزیه و تولید بیوگاز را دار می باشند. تمام کارخانجات تولید کننده مواد غذایی بر مبنای ظرفیت تولید، نوع و میزان آلایندهای موجود در خروجی فاضلاب خود، دارای پتانسیل مناسبی برای تولید انرژی میباشند.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

۵-۲- پتانسیل تئوری استحصال انرژی الکتریکی از منابع زیست توده استان

خراسان رضوی

استان خراسان رضوی در شمال شرقی ایران واقع شده است و چهارمین استان بزرگ ایران محسوب می شود. جمعیت این استان ۷.۷ درصد از جمعیت کل و مساحت آن حدود ۸ درصد از مساحت کل کشور می باشد. از نظر تعداد صنایع غذایی و دامی و کشاورزی این استان در رتبه های سوم تا پنجم کشور قرار گرفته است برای برآورد میزان پتانسیل انرژی قابل استحصال از منابع زیست توده در این استان، اقدام به جمع آوری اطلاعات میزان تعداد صنایع پایه و تبدیلی، تعداد و ظرفیت شبکه فاضلاب داخل شهرها ی دارای اینگونه تاسیسات، میزان تولید محصولات در صنایع غذایی اولیه و ثانویه تعداد و نوع دامهای موجود، جمعیت ساکن در شهرهای بالاتر از ۵۰۰۰۰ نفر و میزان سطح زیر کشت و تولید انواع محصولات کشاورزی و باغی در این استان گردید. این آمار عمدتاً از مراجع رسمی و دولتی اخذ و دریافت گردید.

۵-۲-۱- پتانسیل زباله های شهری استان

برای برآورد میزان انرژی قابل استحصال از زباله های شهری در این استان، نیاز به اطلاعات دقیقی از میزان و ترکیب زائدات تولید شده در هر یک از شهرهای استان می باشد تا ضمن تحلیل اطلاعات بر مبنای فن آوری های استحصال انرژی از زائدات جامد شهری، میزان انرژی قابل استحصال از آنها برآورد گردد. اما با توجه به اینکه در بسیاری از موارد اطلاعات پایه و دقیق از میزان و ترکیب موجود در زائدات تولید شده در شهرهای مختلف وجود

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

نداشته است لازم بود پیش فرضها و شرایط محدود کننده و واقعی جهت انجام محاسبات در نظر گرفته شود. این موارد عبارتند از:

الف : برای محاسبه پتانسیل زباله های شهری باید به این نکته توجه نمود که از نظر تئوری، هر حجم از منابع زیست توده دارای پتانسیل انرژی خاص خود میباشد ولی ممکن است استحصال این میزان از انرژی چه از نظر عملی و چه از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نباشد. لذا برای برآورد میزان پتانسیل حاصل از زائدات جامد تولید شده در این استان، ضمن در نظر داشتن بحث جمعیت زائدات در صورت امکان که منجر به تولید انرژی الکتریکی با هزینه های پایینتر میگردد، شهرهای بالاتر از ۵۰ هزار نفر جمعیت در نظر گرفته شدند. با توجه به فن آوریهای مختلف تولید انرژی از زباله های شهری، حجم تولید زائدات در شهرهای با جمعیت در نظر گرفته شده، عملی و اقتصادی خواهد بود.

ب : به دلیل عدم انجام پتانسیل سنجی میدانی و اخذ اطلاعات از مراجع رسمی و با توجه به مشابهت های فرهنگی زندگی در یک استان، برای بدست آوردن ترکیب زائدات تولید شده در استان، در صورتی که این اطلاعات موجود بود بهره گیری شده است و در صورت عدم وجود اطلاعات مناسب از روش برون یابی اطلاعات استفاده شده است.

ج : همچنین برای تعیین میزان حجم زائدات تولید شده در شهرهای بالاتر از ۵۰ هزار نفر، از ضرب میزان متوسط زائدات تولید شده به ازاء هر نفر در طول روز در داخل استان در جمعیت هر شهر برمبناء آمارگیری رسمی نفوس و مسکن، میزان کل زائدات تولید شده در هر شهر بدست آمده است.

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

فن آوریهای در این مورد بر مبنای اطلاعات بدست آمده و فن مختلف قابل کاربرد در ایران ،
میزان پتانسیل قابل استحصال از زائدات جامد شهری برای این شهرها بدست آمده است .
نتایج مدل سازی های انجام شده در جدول ۱ ارائه شده است . در جدول پیوست ۱ نیز
اطلاعات میزان زائدات جامد شهرهای منتخب استان ارائه شده است.

۵-۲-۲- پتانسیل فاضلابهای شهری استان

تعداد تاسیسات شهری جهت جمع آوری و انتقال فاضلاب شهری در این استان بسیار محدود
است . بر مبنای آمارهای رسمی وزارت نیرو در این استان ۴ منطقه دارای سامانه تصفیه
فاضلاب شهری می باشند که عبارتند از سبزواری بهره برداری نشده اولنک و پرکند آباد و بر
این مبنا و بر طبق روش ارائه شده در دستورالعمل IPCC اقدام به برآورد میزان COD و
BOD موجود در فاضلاب و تعیین بار آلاینده گی فاضلاب شهری گردیده است . در روش ارائه
شده در این دستورالعمل، میزان انتشار تابعی از زائدات آلی تولید شده است و ضریب انتشار
نشان می دهد که مقدار مشخصی از این ضایعات به چه میزان متان تولید میکند . بر این
اساس مطابق رابطه زیر خواهیم داشت:

$$VCH_4 = PCH_4 * PBOD * \eta_P * PPCH_4 \quad (1)$$

که در این رابطه VCH_4 ، برابر حجم متان قابل تولید از پساب شهری کیلوگرم متان برابر
 PCH_4 میزان پتانسیل تولید گاز متان از هر کیلوگرم BOD برابر میزان تولید BOD
سرانه در منطقه η_P ، درصد BOD قابل هضم در سال توسط سامانه های مربوطه و $PPCH_4$
نیز برابر تعداد سرانه ای که تحت پوشش سامانه تصفیه فاضلاب قرار دارند، میباشد . برای
بهره گیری از این رابطه پیش فرضهایی توسط IPCC ارائه شده است که بر طبق موقعیت

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

منطقه ای و سامانه های بکار رفته در محل تعریف و بکار میرود . برای برآورد میزان پتانسیل استحصال گاز، مقدار ۰.۰۶۵ کیلوگرم BOD در پساب سرانه ، فاکتور انتشار 0.6 KgCH4/KgBOD و درصد هضم ۱۶.۲۵ درصد مقدار BOD در نظر گرفته شده است . لازم به ذکر است برای تبدیل متان تولید شده فرض گردید این گاز در سامانه های موتور ژنراتور های بیوگاز سوز با بهره حدود ۳۵ درصد سوزانده و انرژی نهفته در گاز متان به انرژی الکتریکی تبدیل میشود . نتایج میزان انرژی قابل استحصال از پساب شهری استان در جدول ۲ ارائه شده است . در جدول پیوست ۲، اطلاعات عملکرد سامانه های تصفیه فاضلاب استان ارائه شده است.

۵-۲-۳- پتانسیل زائدات دامی استان

آمارهای مختلفی از میزان پتانسیل دامی موجود در استان وجود دارد . عمده دامهای موجود در این استان گوسفند، بز و گاو میباشد ، هرچند که دامهای دیگری به تعداد محدود نظیر اسب، الاغ، قاطر و شتر نیز در این استان موجود میباشد . جهت برآورد میزان زائدات نیز از روشهای استفاده شده در برآورد میزان زائدات دامی منطبق بر ASAE استفاده شده است . بر این مبنا برای برآورد میزان فضولات دامی تولید شده به ازاء هر دام، به برآورد وزن متوسط دام و مجموع مواد جامد قابل تولید توسط یک دام اقدام می گردد . برای تعیین پتانسیل میزان انرژی قابل استحصال از زائدات دامی ، پارامترهایی همچون محتوی فساد پذیری در مواد آلی موجود در زائدات، زمان ماند فضولات دامی در سامانه هاضم و اندازه و دمای فرآیند انجام گرفته در هاضم بسیار تعیین کننده و مهم میباشد . در ازاء تعیین میزان مواد جامد فرار

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

توسط هر دام اقدام به محاسبه میزان متان تولید شده به ازاء هر دام شده و در نهایت پتانسیل قابل تولید از زائدات محاسبه می گردد. برای برآورد میزان انتشار گاز متان از رابطه زیر بهره گیری شده است.

$$VCH_4 = \beta * V_i * n * M_s * V_{is} \quad (2)$$

در این رابطه VCH_4 برابر میزان متان تولید شده در سامانه های هضم برای کل دامهای استان از یک جنس، β برابر فاکتور درصد تبدیل فضولات دامی در سامانه هضم، V_i حداکثر ظرفیت متان قابل تبدیل به ازاء واحد جرم دام، n تعداد دام، M_s جرم ویژه دام و V_{is} برابر مجموع مواد جامد فراری است که بازاء هر دام در سیستم تولید میشود، است. بر مبنای توضیحات فوق، نتایج تحلیل اطلاعات بدست آمده در جدول ۳ ارائه شده است. در جدول پیوست ۳ نیز اطلاعات تعداد دامها، میزان انتشار و انرژی قابل استحصال از فضولات دامی استان ارائه شده است.

۵-۲-۴- پتانسیل فاضلاب صنایع غذایی

در مطالعات پتانسیل سنجی، غالباً پتانسیل انرژی فاضلاب فساد پذیر صنعتی را نادیده می گیرند. به احتمال زیاد انتظار بر این است که مجموع پتانسیل انرژی قابل استحصال از تاسیسات فاضلاب در بین تعداد زیادی از واحدها با م قادیر نسبتاً کمی پراکنده شده باشد و بنابراین پتانسیل انرژی قابل استحصال اقتصادی نخواهد بود. در این مطالعه، برای بخش فاضلاب فسادپذیر صنایع غذایی، بدلیل عدم وجود اطلاعات کافی از میزان بار آلایندهی فاضلابهای خروجی از این صنایع، از روش ارائه شده در IPCC استفاده گردید. در این روش بر مبنای میزان تولید محصولات اصلی صنایع، اقدام به تخمین میزان فاضلاب تولید شده و

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

بار آلاینده‌گی آن می‌گردد. در این تحقیق نسبت به برآورد میزان فاضلاب صنایع تولید کننده فرآورده‌های لبنی، گوشت، مرغ، شکر، روغن و صنایع وابسته اقدام گردید. برای محاسبه میزان پتانسیل انرژی قابل استحصال از فاضلاب صنایع یاد شده، از رابطه زیر بهره گیری شد.

$$P = E_i * W * \alpha_i * LHV * COD_i \quad (3)$$

که در این عبارت P برابر میزان پتانسیل انرژی قابل تولید از پساب فساد پذیر هر صنایع، E_i برابر مجموع تولید صنعتی هر یک از صنایع برحسب میزان محصول در هر سال، W برابر میزان فاضلاب تولید شده برحسب میزان متر مکعب فاضلاب به نسبت میزان محصول صنعتی تولیدی، α_i برابر ضریب انتشار متان برای هر صنعت، COD_i برابر میزان آلاینده‌گی هر صنعت و نیز LHV برابر حداقل ارزش حرارتی متان میباشد.

بر مبنای توضیحات فوق، نتایج بررسی های انجام شده بر روی اطلاعات بدست آمده در جدول ۴ ارائه شده است. در جدول پیوست ۴ اطلاعات میزان انرژی قابل استحصال از فاضلاب صنایع غذایی استان ارائه شده است.

۵-۲-۵- پتانسیل زائدات باغی و کشاورزی

از دیدگاه انرژی، محصولات کشاورزی را می‌توان به دو دسته عمده طبقه بندی کرد:

- محصولات که با اهداف غذایی، صنعتی، علوفه و دیگر منظورها پرورش داده می‌شوند؛
- گیاهانی که منحصراً برای تولید انرژی پرورش داده می‌شوند؛

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

در این مطالعه با توجه به زائدات استان فقط به مورد اول پرداخته میشود ، زیرا بطور کلی در ایران عمدتاً یا محصولات با هدف تولید انرژی کشت نمیشود و یا مقدار آن بسیار کوچک میباشد . برای بدست آوردن پتانسیل زائدات کشاورزی و باغی در استان خراسان رضوی بر مبنای روش ارائه شده توسط IPCC ابتدا میزان تولیدات محصولات کشاورزی و باغی استان به تفکیک مورد ارزیابی قرار گرفت . سپس بر مبنای میزان متوسط زائدات قابل تولید برای محصولات، وزن زیست توده تولیدی محاسبه، سپس میزان انرژی قابل تولید از این زائدات محاسبه گردید . اطلاعات تحلیل شده در جدول ۵ ارائه شده است . در جدول پیوست ۵ اطلاعات میزان انرژی قابل استحصال از زائدات باغی و کشاورزی استان ارائه شده است.

۵-۳- جمع بندی

بر مبنای تحلیل های انجام شده ، میزان انرژی قابل استحصال سالانه از منابع زیست توده حاصل از برآوردسنجی مراکز دفن زائدات جامد شهری زباله ها سامانه های جمع آوری فاضلابهای شهری موجود ، فاضلابهای صنایع غذایی ، زائدات دامی و ضایعات و زائدات کشاورزی و باغی، در استان خراسان رضوی برابر ۶۶۵۸۷.۳۱ گیگاوات ساعت برآورد میگردد.

۵-۴- نتیجه گیری

بکارگیری منابع زیست توده در جهت استحصال انرژی ، امروزه نه تنها یک روش تولید انرژی، بلکه یک ضرورت می باشد ، چراکه در صورت عدم بهره گیری از این منابع، ضمن بی توجهی به یک منبع عظیم انرژی در کشور ، آلاینده‌گی محیط زیست منطقه ای و فرا منطقه

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

ای نیز افزایش خواهد یافت. در حال حاضر، زائدات جامد شهری در کشورمان مورد توجه زیادی قرار گرفته و این در حالی است که درخصوص سایر منابع زیست توده اقدام جدی صورت پذیرفته است، که جا دارد توجه مسئولین و دست اندرکاران امر به این موضوع جلب گردد.



فهرست مراجع و منابع :

1. EU Directive 2001/77/EC
2. EU Directive 2001/80/EC
3. FAO Forestry paper 93,1990 Energy conservation in the mechanicalforestindustries.See
<http://www.fao.org/T0269e00.htm#contents>
4. FAO report " Energy conservation in the mechanical forest industries " (1993)
5. FAO stat website(<http://faostat.fao.org/site/381/default.aspx>)

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

6. Hagstrom et al,2006 Biomass potential for heat, electricity and vehicle fuel.
7. Hoogwijk (2004) on the global and regional potential of renewable energy, University of Utrecht sources.
- 8.<http://igiturarchive.library.uu.nl/dissertations/2004-0309-123617/full.pdf>
9. Lonner, G. B. O.Danielsson, B.Vilinge, M.Parikka, B.Hektor and P.Nilsson, (1998) Availability and cost of wood fuel in 10 years time.
10. R.A.H. Edwards, M. Suri, Th.A.Huld, J.F.Dallemand 2005), GIS Based assessment of cereal straw energy resource in the European Union, Joint Research Center, Proceedings of the14th European Biomass Conference & Exhibition, Biomass for Energy Industry and Climate Protection, 2005, Paris
11. Vesterinen and Alakangas (2001) Export & import possibilities and fuel prices of biomass in 20 European countries task 2, AFB Net-part1,EUAltenerproject
<http://www.eubionet.net/ACFiles/Download.asp?reclD=3116>
12. www.fao.org/docrep/T0269e00.htm.
- 13.www.Manuremanagement.Cornel.edu/Docs/ASAEstandard.PDF
14. Milbrandt, A., U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency Renewable Energy, National Renewable Energy

برای دریافت فایل Word پروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازم

Laboratory, A Geographic perspective on the Current Biomass Resource Availability in the United States ., Dec. 2005.

15. IPCC CHG inventory guidelines, available on: <http://igiturrchive.library.uu.nl/dissertations/-1236172004-0309/full.pdf>

16. Shin H. S., Han S. K., Song Y.C. and Lee C.Y.. 2001. Performance of UASB reactor treating leachate from acidogenic fermenter in the twophase anaerobic Res., Vol.35: 3441-3447. digestion of food waste. Wat.

17. EA Energy Statistics, 2003, IEA Website

18. Renewable fuels and electricity for a growing world economy, Johansson, T.B., Kelly, H., Reddy, A.K.N. and Williams, R.H. Renewable fuels and electricity for a growing world economy.

۱۹- بانک باغبانی، سایت وزارت جهاد کشاورزی : www.agri-jahad.ir

۲۰- بانک زراعت، سایت وزارت جهاد کشاورزی : www.agri-jahad.ir

۲۱- پایگاه نشریات مرکز آمار ایران : www.amar.sci.org.ri

۲۲- سایت سازمان جنگل ها و مراتع : www.rifr.ac.org

۲۳- سایت سازمان حفاظت از محیط زیست : www.irandoe.org

برای دریافت فایل word پروژه به سایت **ویکی پاور** مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه



برای خرید فایل word این پروژه [اینجا کلیک کنید](#).

(شماره پروژه = ۵)

پشتیبانی : ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶