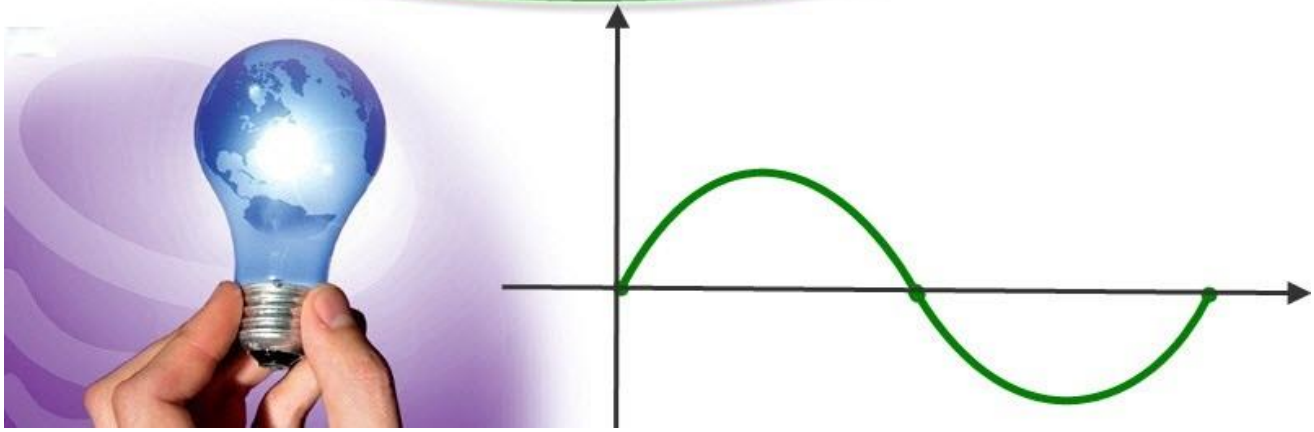
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

بسم الله الرحمن الرحیم



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

موضوع پروژه:

فن آوری های استفاده از انرژی بیوماس

WikiPower.ir

برای خرید فایل wordاین پروژه اینجا کلیک کنید.
(شماره پروژه = ۴۴۷)
پشتیبانی: ۰۹۳۵۵۴۰۵۹۸۶

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

فصل اول :

وضعیت انرژی های تجدید پذیر و راهکارهائی جهت بهبود آن

WikiPower.ir

۱-۱ : مقدمه

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 انرژیهای 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 سبد انرژی خود می‌باشند. کشور ما نیز علی رغم 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 ت صویب شورای اقت صاد خواهد رسید.

در مورد نرخ برق تولیدی بخ شهای غیر دولتی از منابع انرژی‌های نو با توجه به جنبه‌های مثبت زی ست‌محیطی و صرفه‌جویی‌های نا شی از عدم م صرف منابع انرژی ف سیلی 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 چهار صد و پنجاه (۴۵۰) ریال (حداکثر چهار ساعت در شبانه‌روز) در محل تولید مورد عمل قرار گیرد.

بر همین اساس وزارت نیرو دستورالعمل اجرائی این ماده را تنظیم و برای اجراء ابلاغ نمود. بر ا ساس این د ستورالعمل، گردش کار و مراحل در فرایند خرید برق تجدیدپذیر از تولیدکنند گان غیر دولتی موضوع ماده ۶۲ قانون بخشی ار مقررات مالی دو لت و دستورالعمل اجرایی 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 برر سی نموده و نواقص احتمالی را به متقا ضی اطلاع می‌دهد. 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 ا ساس تایید سانا و در صورت صلاحدید بنام متقاضی مجوز احداث نیروگاه صادر می‌نماید.

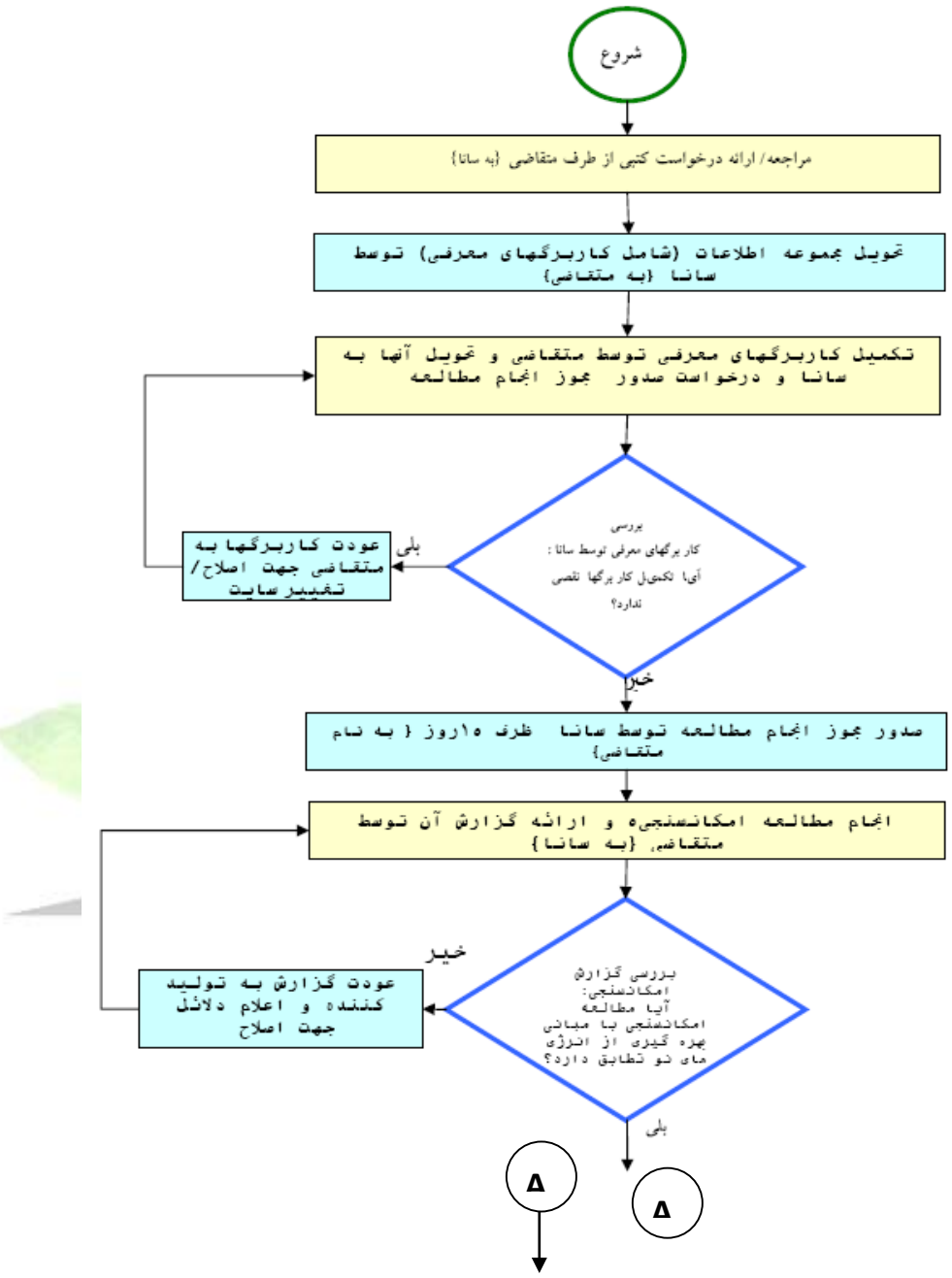
برای دریافت فایل Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

- 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 می‌دهد.
- مرحله ش شم- مبادله قرارداد: قرارداد تهیه شده تو سط طرفین ام ضا و ر سما مبادله می گردد.
- مرحله هفتم- دوره احداث نیروگاه: مقاضی پس از انجام کارهای مقدماتی به لحاظ مالی، بانکی و اداری و غیره عملیات اجرایی احداث نیروگاه را شـــروع و تا مرحله تکمیل آن و اتصـــال ظرفیت کامل نیروگاه به شـــبکه ادامه می‌دهد. ســـانا در این مرحله نســـبت به تامین بودجه برای خرید برق و نیز مبادله قرارداد با مدیریت شبکه اقدام می‌نماید.
- مرحله ه شتم- دوره بهره برداری: تولیدکننده تا پایان مدت قرارداد، بهره برداری و تحویل برق به شـــبکه را ادامه می دهد و ســـانا قیمت برق تحویلی را پرداخت می‌نماید.

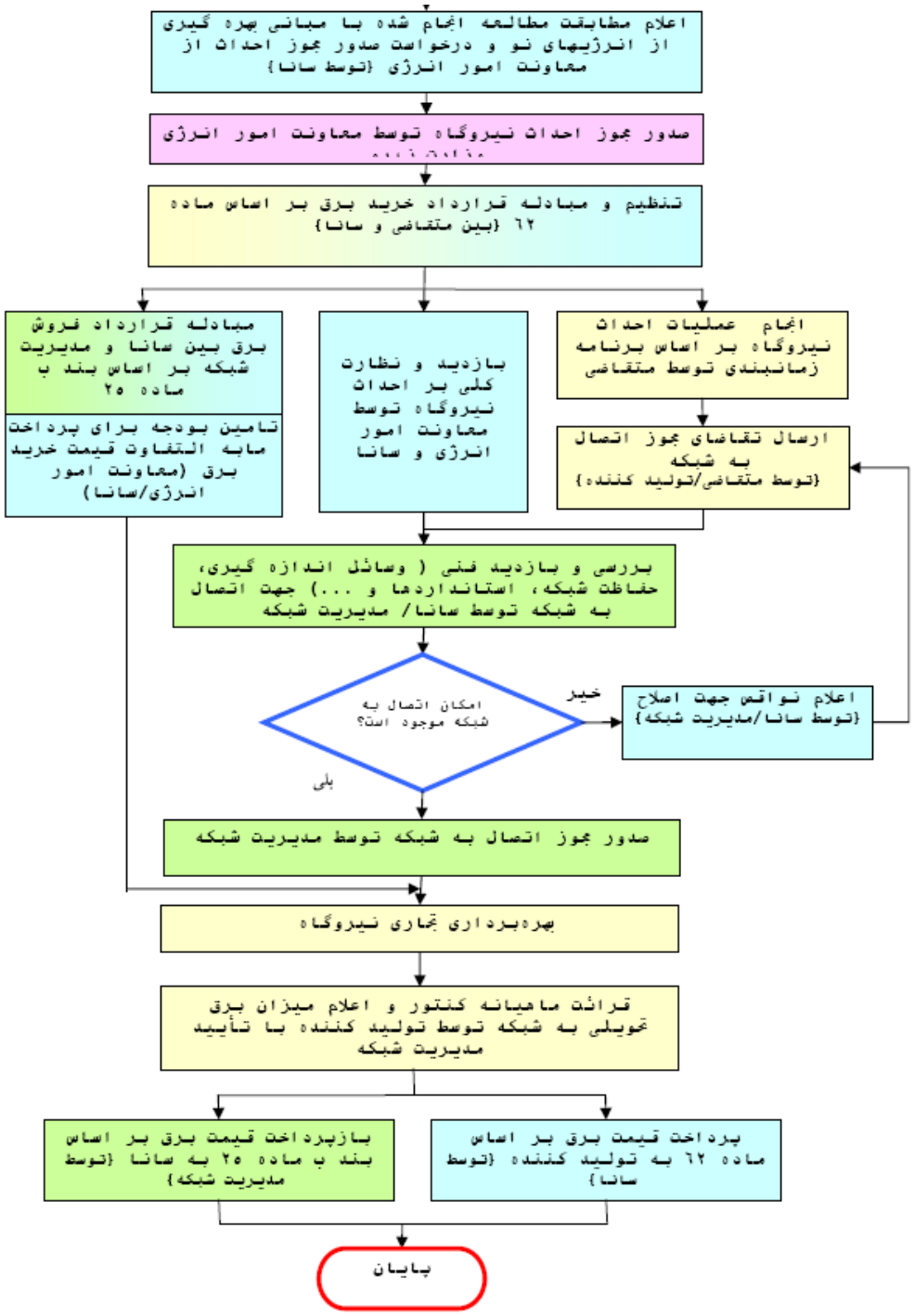
فلوچارت مربوط به مراحل خرید تضمینی برق در زیر نشان داده شده است.

WikiPower.ir

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



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



۳-۱ : 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 م شارکت در احداث نیروگاه و تولید برق اعلام نمود. در همین را ستا بیش از ۲۰ هزار مگاوات موافقت احداث نیروگاه صادر شده است. از این تعداد نیروگاههای چهل ستون و رود شور 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 تائید 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 نیروگاه بادی ۱۲۳ مگاوات سیاهپوش	۷۰۷۳۸۱۷	-	۷۰۷۳۸۱۷	۲۰
۳	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه لندفیل ۶۰۰ کیلووات- مشهد	۳۲۵۶۲	-	۳۲۵۶۲	۱۳
۴	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه لندفیل ۱۰۶۵ کیلووات- شیراز	۵۴۳۴۵	-	۵۴۳۴۵	۱۳
۵	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر از نیروگاه بادی ۱۰۰ مگاوات جرندق	۸۲۶۴۶۷۱	-	۸۲۶۴۶۷۱	۲۵

۶	خرید تضمینی برق تجدیدپذیر نیروگاه زباله سوز پلاسمای مازندران ۱۵ مگاوات	۴۶۴۸۶۲۱	-	۴۶۴۸۶۲۱	۲۵

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

۴-۱ : 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 نا شی 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 محا سبه و دریافت می گردد. لازم به ذکر ا ست متو سط نرخ فروش برق به م شترکین در سال ۱۳۸۵ به ازای هر کیلووات ساعت تقریبا معادل ۱۶۰ ریال بوده است. در حالی که این مبلغ حدود ۲۵ در صد قیمت آزاد برق (م صوب تب صره ۱۱ بودجه سال ۱۳۸۶ کل ک شور) است، ضروری است بین بخشهای تولید، انتقال و توزیع نیروی برق تقسیم شود. بر اساس یک فرض ســاده حدود نیمی از آن به بخش تولید تعلق خواهد یافت. بنابراین، در حال حا ضر صنعت برق، در صورتی که قرار با شد از محل منابع داخلی خرید برق تجدید پذیر را تضمین نماید، حدودا ۸۰ ریال دریافت نموده و باید ۶۵۰ ریال به تولید کننده خصوصی پرداخت نماید. کاملا مشهود ا ست که این وضعیت نمی تواند در بلندمدت دوام پیدا کند. این در حالی ا ست که یارانه ای نیز از این محل به وزارت نیرو یا شرکتهای تابعه پرداخت

نشـــده اســـت. بنابراین، ضـــروری اســـت منابع لازم برای مبادله نهائی قرارداد خرید برق نیروگاههای تجدید پذیر مورد تائید معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاســـت جمهوری قرار گیرد.

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

اصـــولا قیمت تمام شـــده 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 مشـــابه پیل ســـوختی، 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 ســـاعت خواهد بود. البته همان طور که اشـــاره شـــد این هزینه متاثر از ضریب تولید نیروگاه بوده و در عین حال نرخ تنزیل معادل ۱۰ در صد فرض شده است. لازم به ذکر است انتظار سودآوری پروژه های سرمایه گذاری در ایران در حال حاضر بیش

[۱]) جدول شماره ۳ صفحه ٤ گزارش شماره ۳۸۳٦۰ بانک جهانی در مورد صنعت برق جمهوری اسلامی ایران.

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، عملا 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.

۵-۱ : 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 خلاصه‌ای از تجربیات کشورهای آلمان و چین ارائه شده است.

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

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.

صرف‌نظر 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 تصـــویب رســـاند، که مطابق آن شـــرکت‌های تأمین‌کننده انرژی برق باید انرژی تولید شـــده 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 الهام‌بخش سیاستهای مشابه دیگری شد، که در کشور دانمارک نیز موثر واقع گردید.

این قانون تا قبل از اینکه در ســـال ۱۹۹۱ به مرحله اجرا در بیاید، چندین بار اصـــلاح شـــده

بود. مهم‌ترین آن در ســـال ۲۰۰۰ بود که بوندســـتاگ یا مجلس آلمان خواهان آن شـــد تا انرژی تجدیدپذیر برق در بین کلیه عرضه‌کنندگان بر اساس فروش کلی انرژی هر یک از آنها توزیع شـــود تا اطمینان حاصـــل شـــود، که هیچکدام از نواحی بیش از حد لزوم بار اضافی را متحمل نشده باشند. قانون جدید، سایر تکنولوژیهای اضافی مانند زمین گرمائی را نیز شامل می‌شد.

همچنین مجلس آلمان با بهره‌گیری از داده‌های علمی و صـــنایع تجدیدپذیر مختلف، نوع خاصـــی از پرداخت در هر کیلووات ســـاعت را برای هر نوع تکنولوژی تجدیدپذیر بر اساس هزینه‌های واقعی تولید برق ایجاد نمود. شرکتهای عرضه‌کننده برق نیز بواسطه این تعرفه‌ها کنترل می‌شـــوند: تغییری که دولت بدرســـتی انتظار آن را داشـــت منجر به کاهش مقاومت صـــنایع برق شـــده بود و بیش از آن حد، موجب تحریک بازار انرژی تجدیدپذیر می‌شد. قانون انرژی تجدیدپذیر سال ۲۰۰۰ کشور آلمان تعرفه‌های ویژه‌ای را به مدت ۲۰ ســـال برای تکنولوژیهای انرژی تجدیدپذیر بر مبنای هزینه‌ها و ظرفیت تولید آنها برقرار کرد. هدف این بود که بازارهای پیشرو در زمینه انرژی‌های تجدیدپذیر را حفظ نموده و ضمناً از آموزش‌های فنی از طریق عرضه انرژی در بازار به مقیاس وسیع حمایت شود.

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

- تعرفه‌ها در مورد نیروگاههای تازه نصب شده کاهش می‌یابند.
- برق تولید شده از انرژیهای تجدیدپذیر در بین اپراتورهای شبکه‌ای بر مبنای مقدار برقی که به مشتریان عر ضه نموده‌اند (سهمیه قابل انعطاف در حد سیستم انتقال) توزیع می شود.
- کلیه عر ضه‌کنندگان متعهد می با شند تا از اپراتورهای شبکه‌ای در منطقه خود سهم برابری را از انرژی برق حاصـــل از انرژی تجدیدپذیر خریداری نمایند. (ســـهمیه‌های قابل انعطاف در سطح عرضه‌کننده انرژی برق).
- قیمت‌گذاری بر مبنای معیارهای معینی که در مورد هر نوع تکنولوژی متفاوت اســـت صورت گرفته، که در عوض بر اساس تخمین‌های هزینه تولید نیرو و انتظارات برای کاهش این هزینه ها طی مدت زمانی انجام گرفته اســـت. به عنوان مثال، قیمت‌های انرژی بادی فقط برای ۵ ســـال اول عملکرد بعد از اینکه قیمت‌های پرداخت شـــده کاهش یافت برای نیروگاههائی که در سال ۲۰۰۱ ؛ صورت حق‌العمل کاری با آنها توافق شده بود در سطح قبلی هر کیلووات ساعت ۰/۱۷ مارک آلمان ثابت باقی ماند. قیمت‌های انرژی خور شیدی از ابتدا به میزان هر کیلووات ساعت ۰/۹۹ مارک آلمان تنظیم شده بود.
- همه قیمت‌ها در طول زمان کاهشی است.

صـــدور این قوانین نشـــان از یک نقد تاریخی محاســـبه روش قیمت‌گذاری تأمین برق (feed-in) دا شت، که گفته می شد این روش منجر به تقویت تکنولوژی، کاهش هزینه و یا ایجاد خلاقیت نمی شـــود. موارد در نظر گرفته شـــده در قانون جدید به دلیل تغییرات منظمی که در قیمت‌ها ایجاد کرد، باعث رشـــد تکنولوژی و رونق بازار می‌شـــد. این قانون همچنین هزینه‌های نا شی از اجرای سیا ست (مثال: هزینه‌های اضافی انرژی بادی) را بین

کل مشترکین برق در کشور سر شکن می کرد. 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 می شد. 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 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 می‌ساخت تا کسری مالیات خود را به عنوان سرمایه‌گذاری 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 جمع‌آوری و چاپ آمار ایجاد و آگاهی عمومی را نسبت به تکنولوژیهای تجدیدپذیر از طریق چاپ و وسایل کمک آموزشی افزایش داده‌اند.

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

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

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 ا ست. جدول شماره (۲) به طور خلا صه به این موارد می پردازد.

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

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

	تعیین تعرفه خرید	تعیین سهم انرژیهای تجدیدپذیر در سبد انرژی
مزایا	۱- تعرفه انرژیهای تجدیدپذیر می‌تواند بر اساس تکنولوژیهای مختلف در بازار تدوین شود. ۲- تشویق مداوم تولیدکنندگان در مقیاس کوچک و بزرگ ۳- هزینه‌های پائین معاملات ۴- تسهیل در تأمین مالی ۵- تسهیل ورود بازیگران جدید به بازار انرژیهای نو	۱- توسعه و ترویج پروژه‌های کم‌هزینه ۲- محقق کردن سهم انرژیهای تجدیدپذیر در بازار ۳- مشاهده سازگاری بیشتر با بازارهای باز ۴- یکپارچه شدن انرژیهای تجدیدپذیر با زیرساخت شبکه برق‌رسانی ۵- تسهیل در امر دایر شدن سیستم تجاری اعتباری انرژیهای تجدیدپذیر
معایب	۱- دشوار بودن تنظیم تعرفه‌ها به ویژه زمانی که هزینه‌های واقعی سیستم انرژیهای تجدیدپذیر مشخص نیست. ۲- اضافه پرداختیهای ناشی از ناکارایی اقتصادی و پرداخت هزینه آن توسط مشترکین ۳- نیاز به تولید داخلی که می‌تواند موانعی برای تجارت انرژی تجدید پذیر ایجاد کند.	۱- ریسک زیاد و پاداش اندک برای تدارک‌دهندگان پروژه و تأمین کنندگان، نوآوریها و خلاقیتها را کاهش می‌دهد. ۲- ناپایداری در درخواست قراردادهای مناسب مشابه مواقعی که در بازارهای کوچک، نوسانات قیمت رخ می‌دهد. ۳- سرمایه‌گذاران کوچک در مقایسه با سرمایه-گذاران دارای نیروگاههای بزرگ، متمرکز و تجاری متضرر می‌شوند. ۴- متمرکزسازی پروژه‌ها در نواحی با بهترین منابع منجر به تقسیم نابرابر منافع انرژیهای تجدیدپذیر می‌گردد. ۵- نبود انگیزه برای نصب ظرفیت های بالاتر از مرز تعیین شده ۶- وجود پیچیدگی در طرح، اجرا و نظارت ۷- هزینه‌های زیاد معاملات، نه چندان انعطاف‌پذیر

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

۲-۵-۱ : 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 می‌رود. این برنامه استاندارد انرژیهای تجدیدپذیر در سبد انرژی (RPS) را ۵/۵ درصد در نظرگرفته که معادل ۱۵۰۰۰ مگاوات است. در سال ۱۹۹۹ کمیسیون برنامه‌ریزی 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:

- انرژیهای تجدید پذیر 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 می‌گیرد. بانکهای تجاری نیز جهت مشارکت در این امر مورد تشویق قرار می‌گیرند. کمیسیون برنامه ریزی کشور نیز از توسعه دهندگان پروژه‌های 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 تعهدنامه‌ای ارائه کند.
- آورده سهامدار برای پروژه های انرژیهای تجدیدپذیر نباید کمتر از ۳۵ درصد کل سرمایه گذاری پروژه باشد.

- توسعه دهندگان می باید ابتدا بهرهٔ 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 می‌کنند.

- تمام تقاضانامه ها بعد از تایید بانک، بایستی به کمیسیون برنامه ریزی کشور و وزارت مالی و بانک مرتبط فرستاده شود.

۶-۱ : تجدید ساختار و انرژی‌های 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 می‌پذیرد. اتخاذ چنین سیاستهایی می‌تواند 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 می‌رود.

۲. کاهش یارانه های سوختهای فسیلی:

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 می‌شود. 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 می‌شود. این نیروگاهها اغلب کم هزینه و آلودگی آن زیاد است. این تولیدکنندگان در محیط رقابتی، به طور ناعادلانه ای به دلیل وضعیت استثنایی‌شان منتفع می‌شوند.

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

استانداردهای آلاینده‌ها و سیاستهای زیست محیطی را می‌توان ادغام کرد. به عنوان مثال، کنترل وانتشار آلاینده‌ها می تواند یکی از عناصر مهم ارتقاء بازارهای برق سبز[۱] باشد.

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

[۱] Green Power

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 ۱۹۹۰ با سیاستهای NFFO-1 به ۴/۵ p/kwh در سال ۱۹۹۷ با سیاست NFFO-4 رسید. یکی از درسهایی که می‌توان از تجربه کشور انگلستان فرا گرفت، این است که یارانه های تعیین شده به صورت رقابتی می تواند منجر به کاهش قیمتهای انرژیهای تجدیدپذیر گردد.

۹. وضع مالیات بر "پرداختهای سود سیستم[۱] (SBC)" برای تامین وجوه لازم برای برنامه‌های کارایی انرژی و انرژیهای تجدیدپذیر:

در کشور آمریکا بسیاری از وجوه لازم برای افزایش کارایی انرژی و تجدید پذیرها از طریق و ضع مالیات بر (SBC) تامین می شود. در برخی ک شورهای اروپایی نیز مالیات بر آلودگی برای نیروگاههای سوخت فسیلی وجود دارد. به طور کلی، این وجوه اهداف متعددی را دنبال می‌کند. این اهداف عبارت است از: پرداخت برای تفاوت موجود میان هزینه های انرژیهای تجد ید پذیر و نیرو گاههای حرارتی، کاهش هزینه های وام برای انرژیهای تجد ید پذیر، 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 می‌تواند 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 تکنولوژیهای انرژی تجدیدپذیر ایجاد نماید.

WikiPower.ir

۷-۱ : 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 تجدید پذیر و دستیابی به روشهای بهبود بهره وری انرژی است. بدین منظور سازمانهای مختلفی چون سازمان انرژیهای نو در ایران تأسیس شده‌است. 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 در صد از کل برق تولیدی) از طریق نیروگاههای برق آبی تامین شده است. در حال حاضر، نیروگاههای برق آبی در دست مطالعه، احداث

[۱] System benefit charges

و بهره برداری ا ست. به هر حال، تو سعه نیروگاههای برق آبی در ک شور با د شواریهایی چون زمان احداث طولانی و سرمایه‌گذاریهای کلان روبروست.

به طور کلی تولید نیروگاههای بادی نیز در سال ۲۰۰۳ حدود ۳۰ گیگاوات ساعت ، تقریباً ۲٪ کل برق تولیدی کشور، بوده ا ست. در ضمن پروژه‌های آتی نیروگاههای بادی تولیدی حدود ۱۳۰ مگاوات خواهند داشت، که شامل پروژه‌های بینالود و دیزباد در استان خراسان ا ست. کشور ایران همچنین به دنبال تو سعه نیروگاههای خور شیدی ا ست. تولید برق از طریق انرژیهای تجدیدپذیر در ایران با م شکلاتی مواجه ا ست، که مهمترین آنها اعطای یارانه به سوختهای فسیلی ا ست. با اعمال سیا ستها و تنظیم مقررات منا سب می‌توان 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:

۱- سهم انرژیهای نو در سبد انرژی تعیین و برای تحقق آن برنامه ریزی گردد.

۲- یارانه پرداختی به سوختهای فسیلی حذف و یا روش پرداخت آن به گونه ای شفاف گردد، که منافع پنهان انرژی های نو کاملا آشکار گردد.

۳- منابع لازم برای خرید برق از انرژیهای نو به نحو منا سبی تخ صیص 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 در صدی از برق م صرفی م شترکین برق (مثلا یک در صد) و محا سبه 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.

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

لازم به ذکر ا ست منابع بندهای (۳-۲) و (۳-۳) را می توان به طور م ستقیم به ح ساب متمرکزی برای توسعه انرژیهای تجدید پذیر واریز کرد.

۴- اخت صاص سهم معینی از وجوه اداره شده برای کاهش هزینه احداث نیروگاههای تجدید پذیر.

۵- تامین بخشـــی از هزینه های ا حداث نیرو گاههای تجد ید پذیر از محل کمک بلاعوض دولت.

WikiPower.ir

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.

WikiPower.ir

فصل دوم :

زیست توده چیست؟

- 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 خور شید ، باد، زی ست 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 ا ست. امروزه ما شاهد افزایش چشمگیر فعالیت ها و بودجه دولت ها و شرکت ها درامرتحقیق ، توسعه و عرضه سیستم های انرژی های تجدیدپذیر هستیم و این فعالیت ها و صرف بودجه های مذکور درنهایت باعث کاهش قیمت تمام شده انرژی های تجدیدپذیر و رقابت پذیری با سیستم های انرژی سنتی موجود می گردد. این امر در امورد انرژی باد و برخی کاربردهای انرژی زیست توده محقق شده و روند سریع کاهش قیمت ها در مورد سایر منابع انرژیهای تجدیدپذیر نیز درحال 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 :

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

- انرژی زیست توده ۷۹/۷٪ ،
- انرژی برق آبی حدود ۱۶/۵٪ ،
- انرژی زمین گرمایی (ژئوترمال) با ۳/۱٪ ،
- 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) درسطح جهان تامین شده است. میزان برق تولیدی تجدیدپذیرها بجز برق آبی بزرگ بیش از ۶۲۵ تراوات ساعت (میلیارد کیلووات ساعت) بوده ا ست. 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 ازاین 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 درحال توسعه اختصاص دارد. سوخت های زیستی (بیوفیول ها) شامل بیواتانول، بیومتانول و بیو دیزل درکشورهای زیادی مورد توجه واقع شده و برزیل بخش اعظمی ازمصارف بنزین خود را با سوخت های تجدیدپذیر جایگزین نموده است . همچنین درایالات 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 به سوزی و ...) ا ستفاده می شود و پیش بینی می شود که سهم آن درتامین انرژی بخش حمل و نقل روز به روز افزایش یابد. تولید سالانه بیواتانول درسال ۲۰۰۵ درجهان از ۳۳ میلیارد لیتر فراتر رفته که سهم آمریکا و برزیل هر یک ۱۵ میلیارد لیتر بوده ا ست. همچنین در سال مذکور ۳/۹ میلیارد

لیتر بیودیزل تولید شده که سهم کشور آلمان به تنهایی ۱/۹ میلیارد لیتر بوده ا ست. اســتفاده از زیســت توده بعنوان یک منبع انرژی نه تنها بدلایل اقتصــادی بلکه به دلیل تو سعه پایدار و زی ست محیطی جذاب بوده و از طرفی آنرا عامل ت سریع درر سیدن به تو سعه پایدار می داند. سیستم هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می کنند، می توانند درظرفیت های کوچک به صــورت ماژول بکاربرند. صــنایع کشــاورزی ، جنگلداری و فصولات دامی ازذخایر ا صلی زیست توده هستند که فر صتهای ا سا سی را برای تو سعه اقت صادی مناطق رو ستایی و دورافتاده فراهم می کند. انرژی زی ست توده شامل انرژی تولیدی ازکلیه ضایعات و زایدات حا صل از موجودات زنده می با شد و بعد ازانرژی خور شیدی بالاترین پتان سیل انرژی را دارا می با شد. درحال حا ضر با توجه به مزایای ویژه ای نظیر مزایای اقت صادی ، زی ست محیطی ، پراکندی و د ستر سی آ سان ، بالاترین سهم را درمیان تجدپذیرها به خود اختصاص داده است. منابع انرژی زیست توده می تواند به شکل ا صلی انرژی مانند برق و یا حاملهای انرژی چون سوخت های گازی ، جامد و مایع ، نیازهای بخش های مختلف درجامعه بشــری را تامین کند که این موضــوع وجه تمایز مباحث انرژی زی ست توده ن سبت به سایر انرژی های نو می با شد. همچنین دامنه م صرف کنندگان زی ست توده ب سیارگ سترده ا ست . به عنوان مثال ازخانوارهای کوچک به خصــوص درنواحی روســتایی ورســتورانها شــروع شــده تا واحدهای کوچک، متوســط و بزرگ صــنعتی و تجاری ادامه پیدا می کند. به عنوان مثال کشــورهند منابع زیســت توده را در پخت و پز ، گرمایش گرفته تا در کوره های آجرپزی و واحدهای چای خ شک کنی و دودی کردن ماهی وتولید برق به کارگرفته ا ست. امروزه منابع انرژی های سنتی ، سوخت های فسیلی و برق هسته ای عملاً بر سیستم عرضه انرژی درجهان تسلط دارند، ولی وابستگی شدید جوامع صنعتی به منابع انرژی فسیلی و بکارگیری و م صرف بی رویه آنها ممکن ا ست منابع عظیمی را که طی قرون متمادی در لایه های زیرین زمین ت شکیل شده ا ست ، تخلیه نماید. با توجه به اینکه منابع انرژی ف سیلی با سرعت فوق

العاده ای م صرف 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 ا سا ساً تجدیدپذیر هستند روی آورده و دانش خود را برای بهره برداری از آنها گسترش دهد. بعد ازک شف ومهار آتش ، حرارت حا صل از سوزاندن چوب و خار و خا شاک تنها منبع تامین انرژی ب شر بوده و سپس ب شر با رام کردن حیوانات بخش دیگر از احتیاجات خود را برطرف ساخته ا ست. این امر تا د ستیابی ان سان به منابع سوخت های ف سیلی مانند ذغال سنگ ، نفت و گاز توانست قدرت فنی و مادی خویش را به صورت بی سابقه ای افزایش دهد. دراین جلد تلاش شده تا علاوه برارائه 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.

۱-۲ : زیست توده چیست؟

زیست توده ترجمه لغت انگلیسی بیوماس (Biomass) می با شد. برای زیست توده تعاریف مختلف و متنوعی درجهان مطرح می باشـــد. بعنوان یک تعریف ســـاده می توان گفت:

زی ست توده شامل کلیه موادی در طبیعت می شود که درگذ شته نزدیک جاندار بوده ، ازموجودات زنده بعمل آمده و یا زائدات ، ضایعات و یا ف ضولات آنها می با شند. زی ست توده درمقابل منابع ف سیلی مطرح می شود. می دانیم که من شاء منابع ف سیلی نیز منابع زیست توده می با شد ولی تفاوت آنها دراین ا ست که منابع فسیلی از منابع زیست توده که درگذ شته ب سیار دورزنده بوده اند (دهها میلیون سال پیش) و تحت شرایط ف شار ودمای خاص حاصل شده اند.

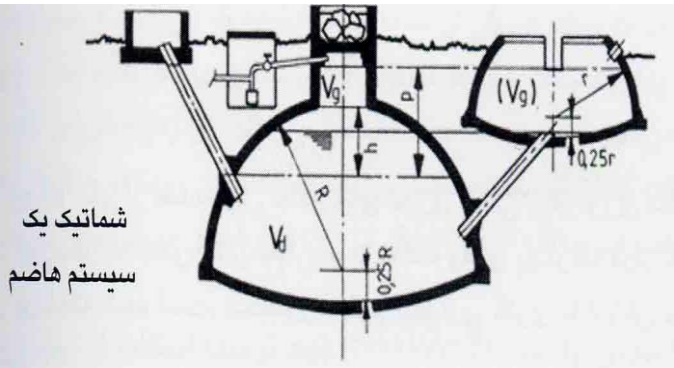
بعنوان یک تعریف علمی ، زیست توده ا صطلاحی ا ست درزمینه انرژی که برای تو صیف یک ر شته ازمح صولات که ازفتو سنتز حا صل می شوند، بکار می رود. هر سال از طریق فتو سنتز معادل چندین برابر م صرف سالانه انرژی جهان انرژی خور شیدی دربرگهای درختان ذخیره می شود.

اتحادیه اروپا مطابق ابلاغیه EC ۲۰۰۱۱۷۷۱ جهت تو سعه ا ستفاده 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، فا ضلابها ، و زایدات کشاورزی (شامل مواد گیاهی و حیوانی) ، صنایع جنگلی و سایر صنایع مرتبط، قا ضلابها و زباله های شهری صنعتی می باشد.

۱-۱-۲ : چرخه زیست توده در طبیعت

بخ شی ازتـ شعـ شع خور شید که به اتم سفر زمین می ر سد ، بوا سطه فرآیند فتو سنتز درگیاهان جذب و ذخیره می شـــود. ماکزیمم راندمان تبدیل انرژی خورشـــیدی دراین فرآیند بین ۵ تا ۶ درصد است. گیاهان بعنوان منابع ذخیره کربن هستند و CO2 را ازهوا جذب کرده و بصـــورت کربن ذخیره می نمایند. وقتی گیاهی توســـط جانوری خورده می شود، بخشی ازکربن موجود در گیاه خورده شده به انرژی تبدیل می شود و بخشی دیگر دربافت های زنده ذخیره می گردد. بخش ســـوم نیز با فضـــولات حیوانی دفع می گردد. درصورتیکه چوب یا گیاهان سوزانده شوند، علاه بر انرژی ، بخش اعظمی از کربن ذخیره شده بصورت CO2 آزاد می شود و بخشی نیز درخاکستر باقی می ماند.



جالب ا ست بدانید که میزان انرژی که سالانه تو سط فتو سنتر 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 اســت ذخایر انرژی زیســت توده دردرختان معادل ذخایر سوختهای فسیلی قابل استخراج و به ثبت رسیده می باشند. مطالعات FAO نشان می دهد که زیســت توده می تواند ســه برابر انرژی مورد تقاضــای جهان را تامین کند و بیواتانول بالقوه حا صل از زی ست 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.

WikiPower.ir

۲-۲ : بیوگاز

از آنجا که بیوگاز یکی از عمده ترین حامل های انرژی ناشی از فرآوری منابع زیست توده بوده و اخیراً ب شدت مورد توجه ک شورهای جهان ، بویژه ک شورهای پی شرفته قرار گرفته ا ست ، ب صورت جداگانه به آن پرداخته ا ست . مح صول ه ضم بی هوازی گازی با ارزش حرارتی متوسط بنام بیوگاز می باشد.

۲-۲-۱ : بیوگاز چیست؟

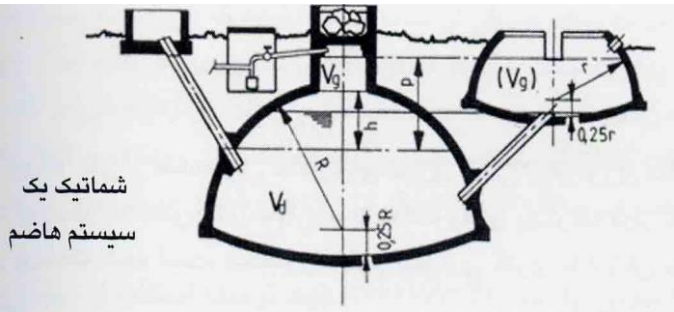
منابع زی ست توده حاوی ترکیبات آلی با مولکولهای در شت زنجیر می با شد که در طی فرآیندهای هضم (مدفون در زمین ، داخل مخازن مخصوص و یا رها شده در طبیعت) ، مولکولهای مذکور شکسته شده و به مولکولهای ساده تبدیل می گردند. حاصل نهایی این

فرآیند گازی اســـت قابل اشـــتعال، 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 ناخالصـــی نظیر H2S ، بخار آب ، N2 و ... می باشـــد . این مخلوط گازی با ارزش حرارتی ۲۵-۱۵ مگاژول به ازاء هر متر مکعب بوده (۴۰تا ۷۰ درصـــد ارزش حرارتی گاز طبیعی) و در صورت تبدیل به برق با استفاده از موتورهای بیوگاز سوز موجود می توان ۲/۲-۱/۵ کیلووات ســـاعت برق ازهر مترمکعب آن به دســـت آورد (از هر متر مکعب گاز طبیعی ۳ کیلووات ساعت برق حا صل می شود) . این گازبوی قابل ت شخیص مانند تخم مرغ گندیده داردا و از هوا سبک ترمی باشد.

۲-۲-۲ : مکانیسم تولید بیوگاز

- مرحله اول : هیدرولیز مواد آلی پیچیده و نامحلول و تبدیل این مواد به ترکیبات محلول .
- مرحله دوم : ترکیبات آلی حا صل از مرحله اول به و سیله باکتریهای ا سید ساز 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 ا سیدهای تولید شده درمرحله ا سید سازی توســـط باکتریهای متان ســـاز به بیوگاز تبدیل می گردند. عمل هضـــم بی هوازی درمحدوده دمایی ن سبتاً ۶۰-۱۰ سل سیوس صورت می گیرد. منا سبترین درجه حرارت برای تولید بیوگاز از نظر فنی و اقت صادی حدود ۳۷ درجه سل سیوس می با شد. بیوگازطیف و سیعی از کاربردها از سنتی تا مدرن را دربرمی گیرد. بعنوان نمونه در شکل زیرنمونه ای از ها ضم بی هوازی که با ف ضولات ان سانی و دامی در

مناطق رو ستائی و دورافتاده کاربرد دارد ، نشان داده شده ا ست. در حال حا ضر بیش از ۲۱ میلیون واحد ازاین سیستم ها در جهان نصب شده است.



شکل۱ شماتیکی از یک سیستم تولید بیوگاز روستائی با فضولات دامی و انسانی

در حال حاضر سایت تحقیقاتی و توسعه کاربرد انرژی زیست توده ساوه متعلق به سازمان انرژیهای نو ایران ب صورت تخ صصی بر روی رو شها و فرآیندهای تولید بیوگاز و بهینه سازی آن فعالیت می نماید.

WikiPower.ir

شکل۲ نیروگاه بیوگازی درناحیه دامپروری Jutland peninsula ، دانمارک

۳-۲ : منابع زیست توده

تقسیم بندی ها و دسته بندی های مختلفی نیز برای منابع زیست توده وجوددارد. 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:

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

- زایدات و ضایعات کشاورزی و جنگلی

– فضولات دامی-زباله های شهری

– فاضلابهای شهری

– فاضلابها و پسماندهای صنعتی (عمدتاً صنایع غذایی)

دسته بندی دیگر توسط وزارت انرژی آمریکا در کتاب داده های انرژی زیست توده (Biomass 2006, Data book) ارایه شده است. درکتاب 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 ازفتوسنتز بعمل می آیند و درخشکی 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 ، فاضلابها 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 فاضلاب

-گیاهان انرژی زا

حال توضیح مختصری درخصوص منابع زیست توده ارایه می گردد:

۱- پسماندهای جامد شهری :

شامل مواد زائد جامدی هستند که از مراکزتجاری ، اداری، خانگی و برخی صنایع حاصل می شود. این مواد یک منبع منا سب برای تولید انرژی می با شند. فرآیندهای تبدیل و تولید مواد و انرژی از زباله دردنیا توسعه یافته و پروژه های زیادی درزمینه تولید انرژی (برق-حرارت) اززبا له در دنیا مورد بهره برداری قرار گرفته اند. توجه به این امر می تواند علاوه بر حفظ محیط زیست و جلوگیری ازانتشار گازهای سمی و آلاینده نقشی مهمی در تامین انرژی داشته باشد.

۲- زائدات کشاورزی و جنگلی :

چوب یا همان سوخت های چوبی ا صطلاحی ا ست ، شامل انواع سوختهای حا صل از جنگل کاری ، ضایعات حاص از بهره برداری منابع جنگلی ، ضایعات حاصل از صنایع تبدیلی چوب ، صنایع چوب و کاغذ و تا سیسات پرداز شی 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 ازانرژی بوده که ارزش غذایی برای انسان ندارند. سالانه میزان زیادی از زائدات کشاورزی نظیر کاه و کلش غلت ، شاخه و برگ انواع گیاهان و مح صولات باغی درمراحل مختلف ک شاورزی تولید می گردد که می تواند در فرایند تولید انرژی مورد استفاده قرار بگیرد.

- ف ضولات حیوانی : ف ضولات حا صل از دام و طیور سر شار از مواد آلی بوده و درفرآیند تولید انرژی می تواند بعنوان یک ماده اولیه مناسب درنیروگاه زیست توده مورد استفاده قرار گیرد.

- 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 درهمان صنایع و یا صنایع دیگر مورد استفاده قرار گیرد. استفاده از این ضایعات درفرآیند تولید انرژی و احداث نیروگاه های زیست توده می تواند درراستای 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 با شد. درحالیکه دفع و دفن این لجن ها از مع ضلات ا سا سی ت صفیه خانه ها بوده و هزینه های گزافی دراین زمینه صرف می گردد. با بهره گیری از فناوریهای منا سب می توان ضمن حل معضل این پسماندهای آلی به تولید انرژی پاک اقدام نمود.

- مح صولات انرژی زا : درحال حا ضر با توجه به اقت صادی بودن تولید انرژی و نیز برق از درختان دراروپا و آمریکای شمالی ، کشاورزان بخش هایی از زمین های کشاورزی خود را به کشت درختان سریع الر شد و انرژی زا اختصاص می دهند. از انواع مختلف محصولات انرژی زا می توان به ک شت درختان سریع الر شد نظیر اکالیپتوس ، ک شت مح صولات ک شاورزی (گیاهان) انرژی زا (مثل سورگوم و نی شکر) ، گیاهان روغنی با محتوای انرژی بالا مثل سویا و شلغم روغنی و درخت نخل ا شاره کرد. این مح صولات 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 ازانرژی موردنیاز و امنیت تامین النرژی با ایجاد درآمد برای کشاورزان از جهت اختصاص ظرفیت های خالی و زمین های غیرقابل استفاده در بخش کشاورزی به این امر همراه باشد.

۴-۲ : تاریخچه زیست توده

به جرات می توان گفت که بهره برداری ازانرژی 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 ، ف ضولات و پ سماندها را م شاهده می کرده ولی از دلایل آن آگاهی ندا شته 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 ازطبقات زیرین زمین مشاهده کرد. ولی وان هلمونت در سال ۱۶۳۰ شناسایی و ا شتعال این گاز را ر سماً اعلام کرد . در سال ۱۶۶۷ دانشمندی به نام شرلی گاز مرداب (متان-بیوگاز) را کشف نمود ولی ازنظر علمی و عملی شناسایی گازمتان به عنوان ترکیب اصلی بیوگاز ازمواد 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 پو سیده گیاهان دارد که در طبقات زیرین زمین دفن شده اند. وی همچنین دریافت که درصورتی که نسبت معینی از گاز متان 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 و سیله بیوگاز حا صل ازانرژی زیست توده رو شنایی خیابانهای شهر پاریس را تامین نمود.

درایران نیز استفاده اززیست توده سابقه ای قدیمی دارد. محمد بن حسین عاملی معروف به شیخ بهائی (۱۰۳۱-۱۹۳۵ هجری قمری) جزء نخستین کسانی بوده که اززبیوگاز حاصل از زیست توده (فاضلاب حمام) استفاده کرده و آن را به عنوان سوخت یک حمام دراصفهان به کار برده است . متاسفانه این تجربه بصورت بین المللی انعکاس نیافته ا ست . قبل و بعد از انقلاب ا سلامی ایران ، فعالیت های پراکنده ای در خ صوص تولید و

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

ا ستفاده از بیوگاز صورت گرفته ا ست. اولین ها ضم تولیدگاز متان درایران در رو ستاهای نیاز آباد لر ستان در سال ۱۳۵۴ ساخته شده است. این د ستگاه به گنجایش ۵ متر مکعب فضولات گاوی روستا را مورد استفاده قرار داده و بیوگاز مصرفی حمام مجاور را تامین می نموده است.

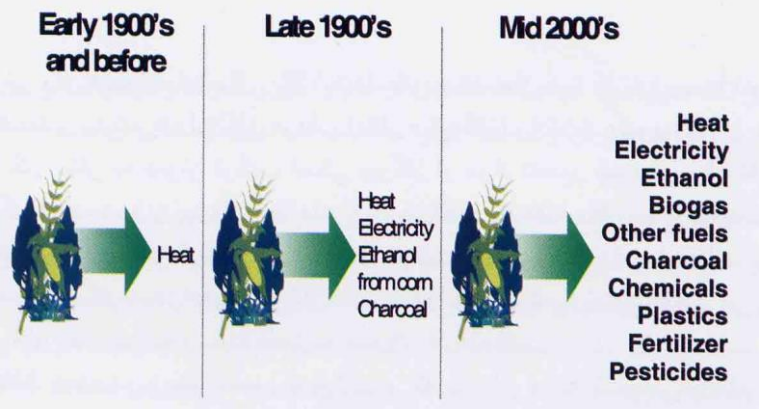
در سال ۱۳۵۹ دو واحد کوچک آزمایشی در دانشگاه بوعلی سینا همدان احداث گردید که با فضولات کشتارگاه و کودگاوی تغذیه می گردید. دانشگاه صنعت شریف نیز در سال ۱۳۶۱ یک واحد ۳ متر مکعب را به صورت آزمایشی مورد مطالعه قرار داد که با فضولات گاوی بارگیری می شد.

در ایران تاکنون به صورت عمده تا سیسات ا ستخراج بیوگاز ازدفنگاه زباله در سه شهر شیراز، مشهد و ا صفهان به اجرا درآمده ا ست . در شهر شیراز آزمایش راه اندازی موتور دوگانه سوز با بیوگاز به قدرت حدود ۱۰ کیلووات الکتریکی نیز با موفقیت به انجام رسیده ا ست. برا ساس مطالعات صورت گرفته برای شهرهای م شهد و شیراز ، توان قابل تولید برق از گاز تولیدی دفنگاه برای آنها به ترتیب ۶۵۰ و ۱۰۶۵ کیلووات اعلام شده است.

WikiPower.ir

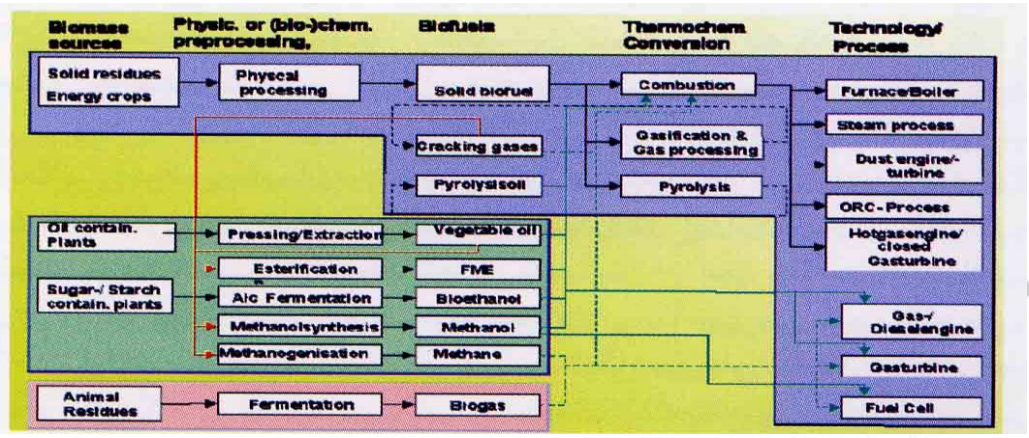
۵-۲ : معرفی تکنولوژی های زیست توده

امروزه برای منابع مختلف زیســـت 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 ا ست. در شکل زیر روند تو سعه مح صولات زیست توده در سه مقطع زمانی ارائه شده است.



شکل ۳ روندتکامل محصولات زیست توده

در یک بسته بندی کلی ، تکنولوژی های مطرح دراین زمینهبرحسب محصول در شکل زیرارایه شده است :



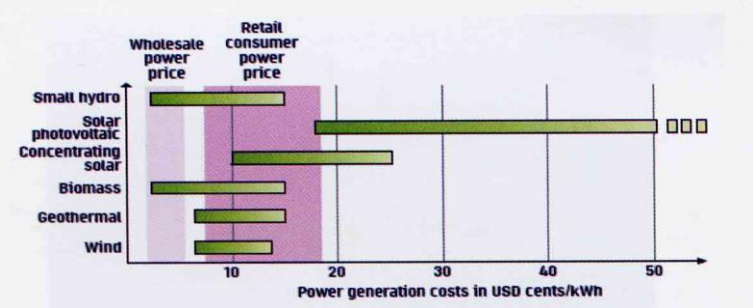
شکل ۴ تکنولوژی های تبدیل زیست توده به انرژی اولیه و نهائی

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

جدول ۱ وضعیت تکنولوژی های مختلف

فرآیند	۱-۱- 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	-
پیرولیز	توسعه یافته تا سطح عرضه	تجاری کردن
هضم بیهوازی	از نظر تکنیکی کاملاً پیشرفته	اشاعه تکنولوژی
تخمیر اتانول	از نظر تکنیکی کاملاً پیشرفته	تعیین منابع ارزانتر



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

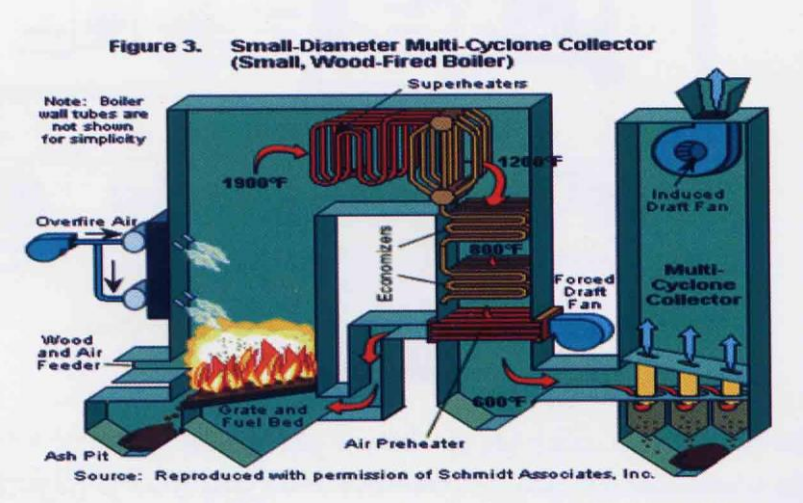
حال در این بخش به تشریح تعدادی از تکنولوژی های مطرح پرداخته می شود:

WikiPower.ir

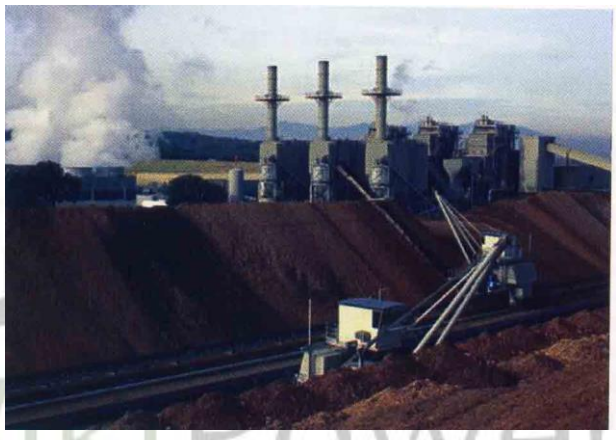
۱-۵-۲ : فرآیندهای ترموشیمیایی

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 شده و از حرارت حاصل برای تولید برق ، حرارت و یا برق و حرارت استفاده می شود. مهمترین تکنولوژی تولید برق دراین گروه زباله سوزها و چوب سوزها می باشند.



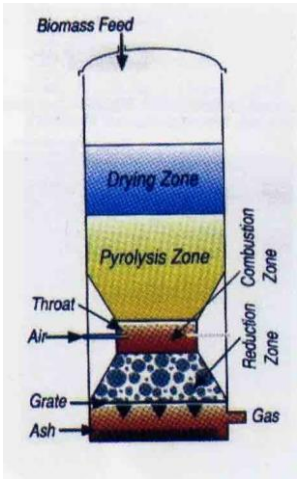
شکل ۶ شماتیکی از بویلر چوب سوز



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

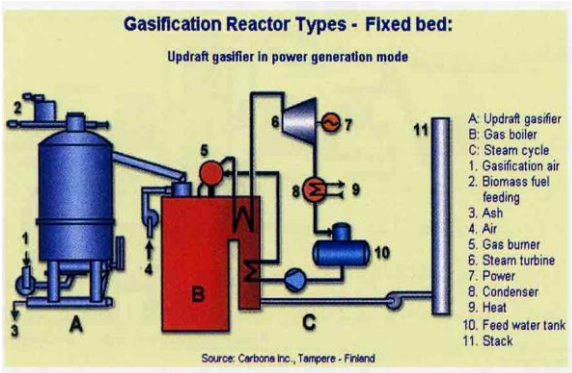
- احتراق زیست توده با ذغال سنگ یا سایر منابع فسیلی دربویلرهای مدرن (Cofiring): دراین تکنولوژی منابع مختلف زیست توده با منابع فسیلی بصورت مستقیم ، بستر سیال ، سیکلون و ... محترق می شوند. این تکنولوژی بشدت مورد توجه آمریکا (برنامه ذغال پاک) و اروپا (احتراق با سایر منابع زیست توده ، ذغال سنگ و سایر سوخت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

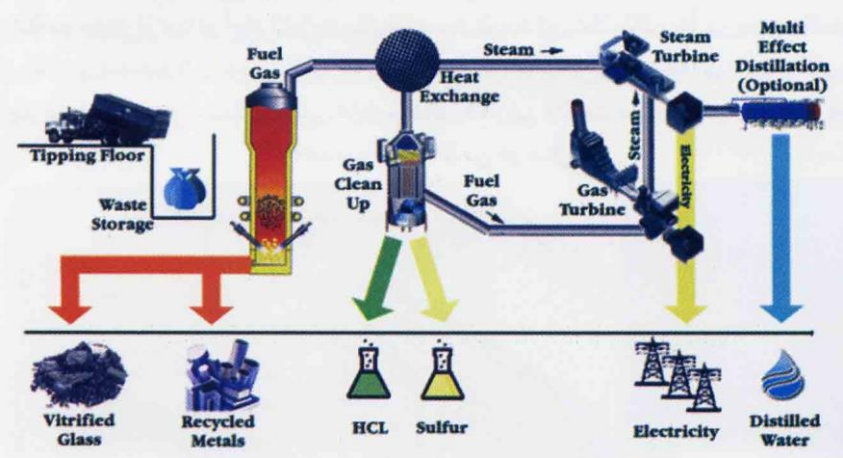
- گازی کردن دردمای پایین (Gasification) : این تکنولوژی ا سا ساً تجزیه به کمک گرما می با شد. در این تکنولوژی ، ضمن حرارت دادن به منابع زیست توده و در حضور هوای بسیار کم، گازهای متان ، دی و مونواکسید کربن و هیدروژن تولید می شود.



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

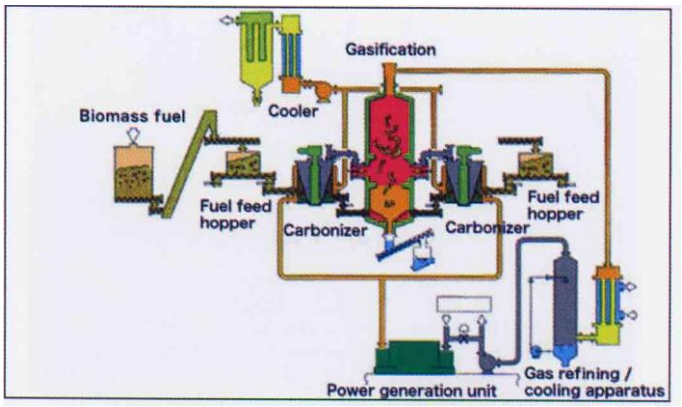
-گازی کردن دردمای بسیار بالا (Plasma) : این تکنولوژی اساساً تجزیه به کمک گاز یونیزه دما بالا (حالت چهارم ماده-پلا سما) می با شد. در این تکنولوژی ، ضمن حرارت دادن به منابع زیست توده با ایجاد دمای بسیار بالا (۳۵۰۰ تا ۲۰۰۰۰ درجه سلسیوس) ،

در حضورهوای بسیار کم ، گازهای متان ، دی و مونواکسیدکربن و هیدروژن تولید می شود.



شکل۱۰ شماتیک سیستم تولید برق با تکنولوژی پلاسما

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



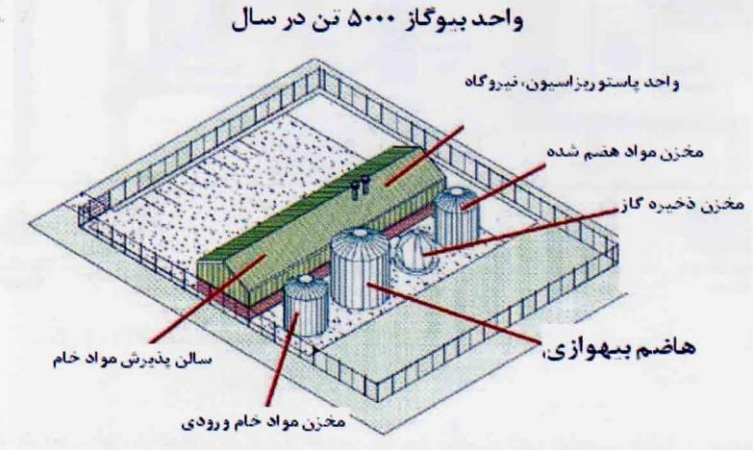
شکل ۱۱ شماتیکی از سیستم کربنیزاسیون بیوماس و زباله های شهری

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

۲-۵-۲ : فرآیندهای بیوشیمیایی

هضم (تخمیر بیهوازی) ، هضم هوازی و تخمیر الکلی دراین 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 محصـــولات جنبی با ارزش حرارتی متوســـط (بیوگاز)تولید می شـــود. بارزترین نمونه این فرآیند در لندفیل ها ست. اخیراً نیز ها ضم های مخزنی ب شدت مورد توجه قرار گرفته اند.



شکل ۱۲

- ه ضم هوازی : تخمیر هوازی در منابع زی ست توده مایع کاربرد دارد . در این روش نیز باکتری های خاصـــی عمل تخمیر را انجام می دهند. محصـــول خروجی حرارت ، دی اکسیدکربن و نیز مقدار کمی بیوگاز می باشد.

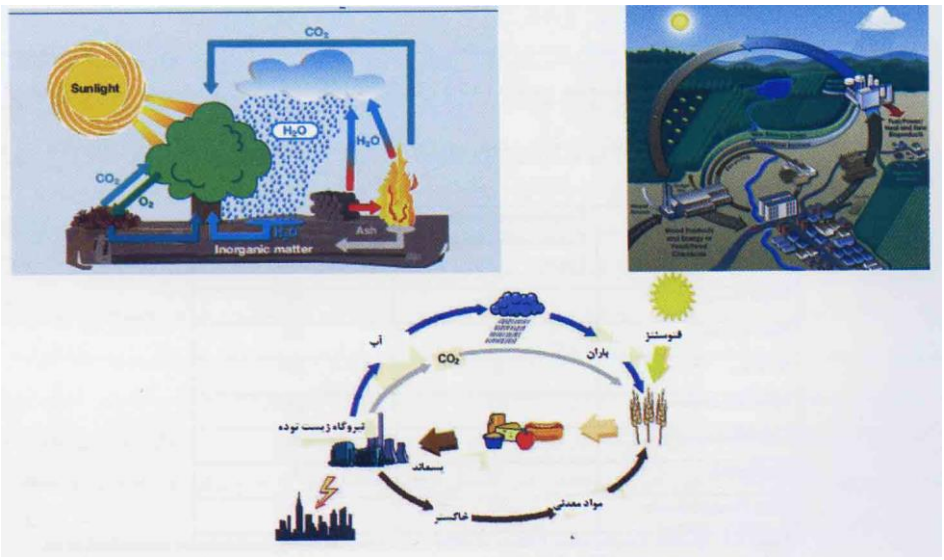
- تخمیر الکلی : این تکنولوژی جهت تولید ســـو خت های تجد ید پذیر کاربرد دارد. محصول نهایی بیواتانول ، بیودیزل و انواع روغن ها می باشد.

۲-۶ : مزایا و معایب زیست توده

استفاده از زیست توده بعنوان یک منبع انرژی نه تنها بدلایل اقتصادی بلکه به دلیل تو سعه پایدار و زی ست محیطی نیز جذاب ا ست و ازطریقی آنرا عامل ت سریع در رسیدن به توسعه پایدار می دانند. سیستم هایی که زیست توده را به انرژی قابل مصرف تبدیل می کنند ، می توانند درظرفیت های کوچک به صورت ماژول و ظرفیت های متوسط و بالا بکار روند. صنایع کشاورزی و جنگلداری از ذخایر اصلی زیست توده ه ستند که فر صت های ا سا سی را برای تو سعه اقت صادی مناطق رو ستایی و دور افتاده فراهم می کند.

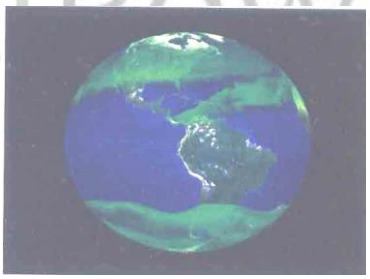
میزان نشر مواد آلاینده ناشی از احتراق زیست توده ، معمولاً کمتر از سوخت های ف سیلی ا ست . بعلاوه ا ستفاده و بهره برداری تجاری اززی ست توده می تواند م شکلات مربوط به انهدام ضایعات و زباله در سایر صنایع از جمله جنگلداری و تولیدات چوب ، فرآوری مواد غذایی و بخصوص ضایعات جامد شهری در مراکز شهری را حذف و یا کاهش دهد.

از موارد شایان توجه در مورد این منبع انرژی می توان به قابیلت عر ضه 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 ا ستفاده از این منابع بعنوان منبع انرژی ضمن رفع م شکل مزبور، آلودگی کمتری نسبت به منابع سنتی انرژی تولید می کند) و گ ستردگی کاربردها نظیر کاربردهای نیروگاهی ، حمل و نقل ، CHP و تولید حرارت ا شاره نمود. ضمناً این منبع تنها منبع انرژی تجدیدپذیر ا ست که درکنارهیدروژن می تواند بعنوان سوخت در خودروها نیز استفاده شود.



شکل ۱۳ سیکل کربن خنثی برای انرژی زیست توده

همانگونه که ذکر شـــد ، عدم بهره برداری از منابع زیســـت توده یکی از مهمترین عوامل انبا شت گازهای گلخانه ای بویژه متان در اتم سفر می با شد. در شکل زیر عک سبرداری ماهواره ای ازجو 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 ازمحل 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.

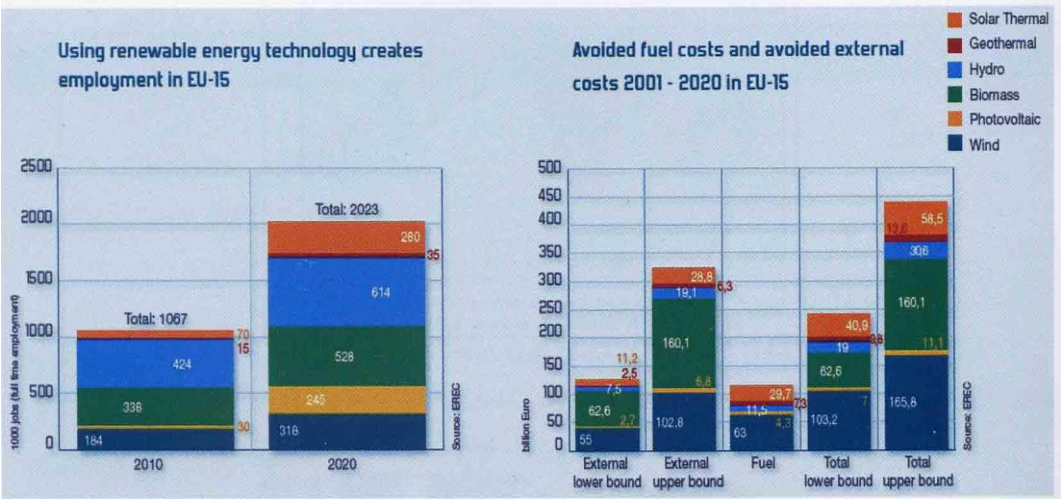
- اشتغال زائی زیست توده

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

برا ساس برر سی های صورت گرفته تو سط سازمانهای مختلف ، منابع انرژی های نو در مقایسه با منابع فسیلی ا شتغال بیشتری را ایجاد می کنند. درجدول (۲) میزان ا شتغال زائی منابع انرژی های نو در دوره احداث و بهره برداری ارائه شده ا ست. 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 ا شتغال ایجاد می شود. همچنین جامعه اروپا درخ صوص میزان ا شتغال حا صل از منابع تجدیدپر 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



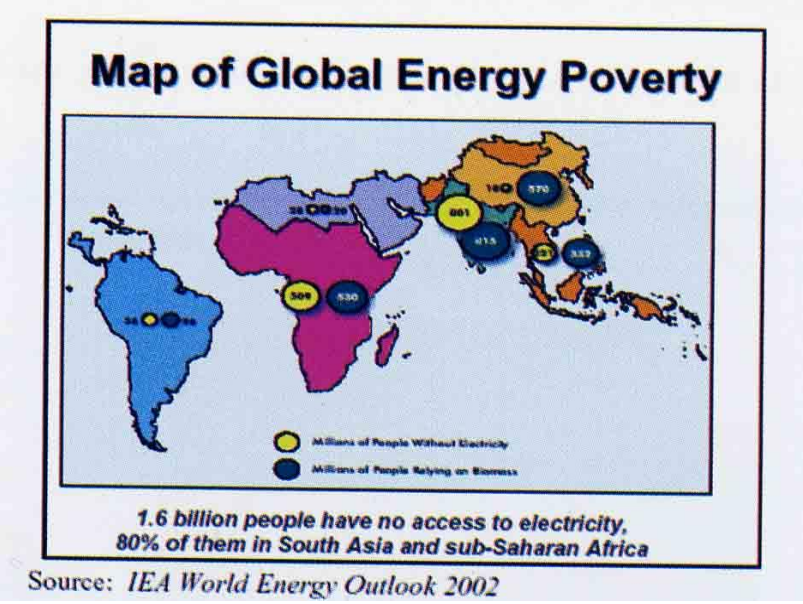
شکل ۱۵ میزان اشتغال ایجاد شده توسط منابع مختلف تجدیدپذیر (سمت چپ) و هزینه های سوخت و اجتماعی صرفه جویی شده بواسطه انرژی های تجدیدپذیر (سمت چپ) برای اروپا.

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

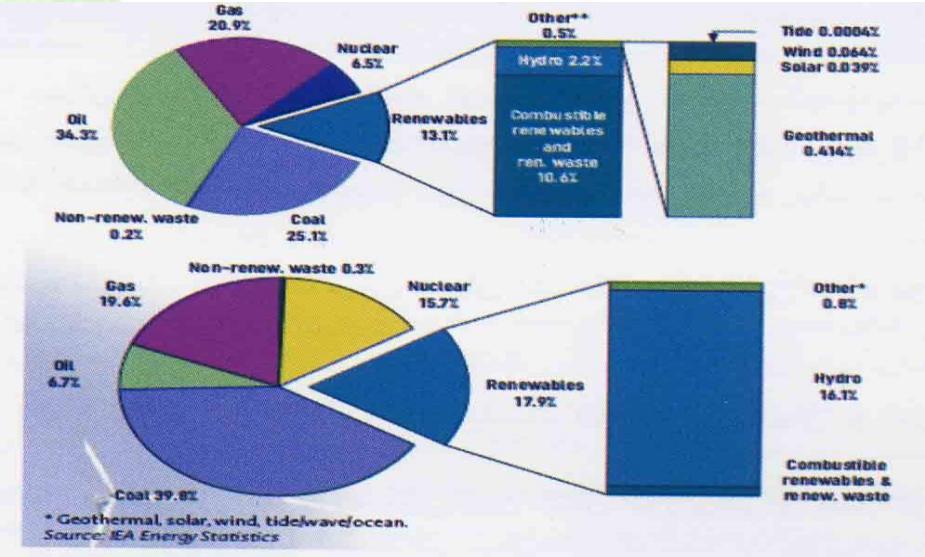
۲-۷ : وضعیت بهره برداری ازانرژی زیست توده در جهان و ایران

زیست توده به شکل سنتی آن (چوب) قدیمی ترین شکل انرژی برای بشر بوده و تقریباً ازبدو کشف آتش کاربرد آن نیز شروع شده است. در سالهای گذشته از چوب درمصارف خانگی و صنعتی استفاده می شده است و درحال 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 ۱۹۰ استفاده می نموده اند، مثلاً فنلاند ۱۵٪ سوئد ۹٪ ، آمریکا ۴٪ و روسیه ۴-۳٪ ، ولی سهم زیست توده درتامین انرژی اولیه برای کشورهای صنعتی بیش از ۳٪ نمی باشد . در سال ۱۹۸۷ بین ۱۳ تا ۱۴٪ ازتامین انرژی اولیه جهان ازطریق زیست توده بوده است . در صد سهم مذکور در چندکشور منفرد ازاین رقم بالاتر بوده است. کشور نپال بیش از ۹۵٪ ، کنیا ۷۵٪ ، هند ۵۰ ٪ ، چین ۲۲٪، برزیل ۲۵٪ و مصر و مراکش ۲۰٪ ازکل انرژی خودرا در آن سال از زیست توده تامین می کرده اند. در شکل زیر نقشه بهره برداری ازانرژی زیست توده بصورت سنتی ارایه شده است.

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



شکل ۱۷ استفاده اززیست توده بصورت سنتی درجهان



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

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

قاره/منطقه/کشور	سهم تجدیدپذیرها ازانرژی اولیه	منبع تجدیدپذیر		
		زیست توده	آبی	بادی ، خورشیدی ، زمین گرمایی و...
آفریقا	۴۹	۱/۹۷	۶/۲	۴/۰
آمریکای لاتین	۹/۲۸	۴/۶۲	۱/۳۶	¼
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 و ضعیت بهره برداری اززیست توده در سطح جهان بشرح زیر بوده است:

۱-۷-۲ : 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 با ستثناء 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.

- 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.

۲-۷-۲ : مصارف غیرنیروگاهی زیست توده

بخش اغعظمی از سهم انرژی زیست توده در تامین انرژی اولیه مصرفی جهان به کاربردهای حرارتی و احتراق مستقیم به ویژه درکشورهای درحال توسعه اختصاص دارد . عمده ترین کاربرد منابع زیست توده درتامین 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

- براساس آمارهای موجود در سال ۲۰۰۴ به میزان ۲۲۰۰۰۰ مگاوات حرارتی ظرفیت نصب شده زیست توده مدرن تولید حرارت بوده است.(۶۲/۱ میلیوت تن معادل نفت).

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

-در حال حا ضر بیش از ۲۱ میلیون ها ضم رو ستائی عمدتاً در چین و هند برای تولید گاز نیز درحال بهره برداری می باشد.

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

- متو سط نرخ ر شد سالانه کاربردهای حرارتی ۲/ ۱٪ در سال طی سالهای ۲۰۰۵-۲۰۰۰ بوده است.

- در ســـال ۲۰۰۵ جمعاً ۳۳ میلیارد لیتر بیوا تانول (برزیل و آمریکا هر یک با ۱۵ میلیارد لیتر رتبه اول) با نرخ رشد سالانه ۸٪ درجهان تولید شده است. این میزان بیواتانول برابر با ۱۷/۸ میلیون تن معادل نفت خام می باشد.

- در ســـال 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 ر شد ۸۵٪ در جهان تولید شده ا ست. این میزان بیودیزل برابر با ۳/۵ میلیون تن معادل نفت خام می باشد.

۳-۷-۲ : تجربیات چند کشور پیشرو درخصوص زیست توده

درادامه چندین تجربه که در ک شورهای جهان در زمینه زی ست توده صورت گرفته ارائه شده است:

- دربرزیل برنامه تولید الکل تحت عنوان " پروتکل" یکی از موفق ترین طرحها می باشد. دراین کشور ۶۲٪ سوخت خودروها ازالکل تامین می شود، مخلوط ۲۲ در صدی اتانول با بنزین در ۸ میلیون ماشین این کشور استفاده می شود. همچنین ۴ میلیون خودرو نیز با مصـــرف اتانول هیدراته کار می کنند. کشـــورهای دیگر نظیر آمریکا، کشـــورهای جامعه اروپا، ک شورهای آ سیای جنوب شرقی، زیمباوه و مالاوی نیز برنامه تولید اتانول را اجرا کرده اند.

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

- چین بیش از ۵ سال بر روی بیوگاز کار کرده و درحال حا ضر بیش از ۱۵ میلیون ها ضم خانگی و بیش از ۱۵۰۰۰۰ هاضــم بزرگ و متوســط در کارخانه ها و پرورشــگاه 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 وراندمان بویلرهای آن ۲۰/۶٪ می باشد.

۴-۷-۲ : وضعیت بهره برداری از زیست توده درایران

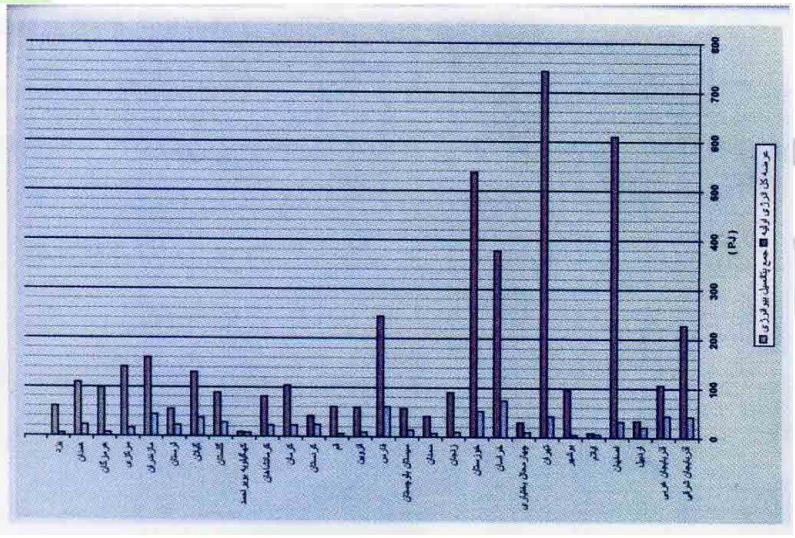
استفاده سنتی از زیست توده ازسالهای دور در ایران مرسوم بوده و درحال حاضر هم به شکل سنتی از آن ا ستفاده می شود. طبق آمارهای موجود و مطابق سر شماری سال ۱۳۷۵ بیش از ۱۰٪ خانوار های روســتائی برای گر مایش (خا نه و آب) و بیش از ۵٪ خانوارهای روســتائی برای پخت و پز ازچوب و ذغال چوب اســتفاده می کنند و همچنین تعدادی نیز برای مصارف حرارتی خود از فضولات خشک شده دامی استفاده می نمایند. همچنین تاکنون هیچگونه کاربرد مدرن از منابع زی ست توده درایران ثبت ن شده ا ست. در سالهای اخیر وزارت نیرو با توجه به اهمیت مو ضوع دروهله اول تعیین پتان سیل پنج منبع عمده زیست توده را درد ستور کار خود قرار داد و نتایج این مطالعه در سال ۱۳۸۰ نهائی گردید.

- تعیین پتانسیل کلی ایران

کشورایران دارای منابع غنی زیست توده و پتانسیل قابل توجهی دراین زمینه می با شد. پتانسیل کشور شامل ۵ منبع عمده مورد مطالعه (آمارهای منابع مربوط به سالهای ۱۳۷۵

و ۱۳۷۶ می با شد) ، ۸۴۱ PJ (۵. ۱۳۲ میلیون بشکه معادل نفت خام) برآورد شده ا ست. این رقم ۱۷٪ از عر ضه نهائی انرژی ک شور در سال ۸۲ می با شد. در این پروژه درمرحله 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 مفت 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. ۵میلیون بشکه معادل نفت خام



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 بـ شکه معادل نفت خام را دارا بوده و سایرم شخ صات آن بـ صورت خلاصه درجدول زیرنمایش داده شده است.

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

۱-۱-۱-۱- شرح	واحد	مقدار
حجم زباله های شهری (شهرهای بالاتر از ۱۰۰۰۰۰ نفر)	میلیون تن	۱۱
انرژی ناخالص کل	۱۰۶ بشکه معادل نفت خام	۱۵
درصد ازانرژی نهایی کشور در سال ۱۳۸۲	٪	۱.۹۲
متان قابل تولید	۱۰۶ مترمکعب	۷۲۵.۳
٪ از گاز طبیعی مصرفی نیروگاه های کشور در ۱۳۸۲	٪	۳
برق قابل تولید با راندمان ۱۸٪ معادل ۲۲۰ Mw نیروگاه فسیلی ۲	10^6 kwh	۱۳۰۵
برق قابل تولید با راندمان ۲۵٪ معادل ۳۰۵ Mw نیروگاه فسیلی ۲	10^6 kwh	۱۸۱۰
برق قابل تولید با راندمان ۳۵٪ معادل ۴۳۰ Mw نیروگاه فسیلی ۲	10^6 kwh	۲۵۴۰
کاهش در انتشار گازهای کلخانه ای-معادل Co2 (سالانه) ۳	Ton	۷/۲۰۰/۰۰۰
کاهش در آلودگی زیست محیطی-So2	Ton	۱۲۰۰

برق قابل تولید با راندمان ۱۸ ، ۲۵ و ۳۵٪ به ترتیب ۲. ۱٪ و ۷. ۱٪ و ۴. ۲٪ از برق مصرفی کشور در سال ۱۳۸۰ می باشد.

بافرض ۷۵۰۰ ساعت کارکرد ، به ترتیب معادل ۲۴۰ ، ۳۳۰ ، و ۴۸۰ مگاوات نیروگاه لندفیل و یا۳۱۵ ، ۴۵۰ و ۶۳۰ مگاوات نیروگاه فسیلی خواهد بود.

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

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

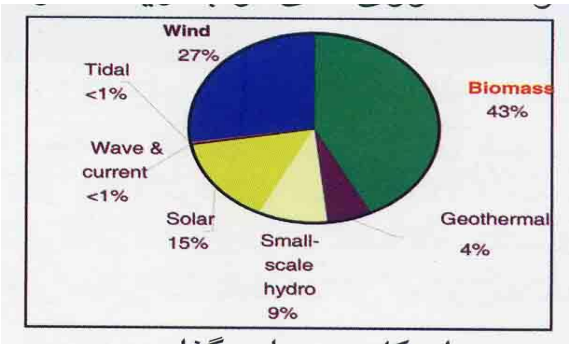
۱- ترازنامه انرژی ایران ، ۱۳۸۲

۲- ترازنامه انرژی و آمارتفصیلی صنعت برق ایران ، ۱۳۸۲

۳- سلسله گزارش های EPA آمریک

۵-۷-۲ : چشم انداز و رویکرد جهانی درخصوص زیست توده

زیســـت توده در میان تجدیدپذیرها بالاترین ســـهم را درتامین انرژی اولیه جهان دارد و برنامه های کشـــورهای جهان ، شـــرکت های معتبر و ســـازمان ها نیز بیانگر اقبال عمومی درجهت تو سعه بی شتر بهره برداری اززی ست توده به ویژه نوع مدرن آن می با شد . در شکل (۲۱) پیش بینی سهم زیست توده از سرمایه گذاری جهانی درتوسعه انرژی های نو در جهان درطی سالهای ۲۰۱۰-۲۰۰۱ ارایه شده است. همانگونهه که از شکل نیز برمی آید جمعاً ۲۷۲ میلیارد دلار برای توســـعه تجدیدپذیرها در طی ســـالهای مذکور پیش بینی سرمایه گذاری شده ا ست که دراین میان ، ۴۳٪ ازکل سرمایه گذاری بر روی تو سعه انرژی های نو به زیست توده اختصاص خواهد داشت.



شکل ۲۱ سهم زیست توده ازکل 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. دراین میان نقش زیست توده نیز انکارناپذیر خواهد بود. براساس سناریوهای مختلفی که تاکنون انتشار یافته ، زیست توده همچنان نقش غالب را درمیان تجدیدپذیرها در تامین انرژی اولیه خواهد داشت و درتامین برق نیز شانه به شانه برق آبی و باد خواهد بود.

WikiPower.ir

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 ازانرژی های نو قابل تامین است و این نسبت در بدبینانه ترین 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 واندازه پایان پذیر و محدود را مصرف نماید".

دراین 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 درحال 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 خوا هد بود.برای این منبع کاربرد های 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٪

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 ازتجدیدپذیرها قابل تامین شود و دراین میان سهم زیست توده بالاتر از سایر منابع تجدیدپذیر خواهد بود.

جدول(۶)وشکل(۲۲)- سهم انرژی های نو از تامین انرژی جهان مطابق سناریوAIP

	2001	2010	2020	2030	2040
Total Consumption in Mtoe (IIASA)	10038,3	10549	11425	12352	13310
Biomass	1080	1313	1791	2483	3271
Large hydro	222,7	266	309	341	358
Small hydro	9,5	19	49	106	189
Wind	4,7	44	266	542	688
PV	0,2	2	24	221	784
Solar thermal	4,1	15	66	244	480
Solar thermal electricity	0,1	0,4	3	16	68
Geothermal	43,2	86	186	333	493
Marine (tidal/wave/ocean)	0,05	0,1	0,4	3	20
Total RES	1364,5	1745,5	2694,4	4289	6351
RES Contribution	13,6%	16,6%	23,6%	34,7%	47,7%

الف-۲ : سناریو سیاستهای پویای جاری (DCP)

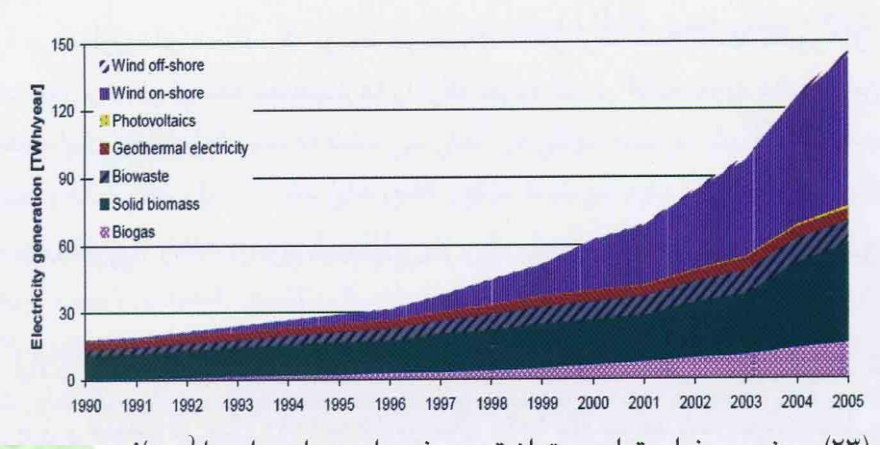
برطبق جدول زیر اگر اقدامات مهم بین المللی در ارتقاء تجدید پذیر ها و کاهش فقر و تغییرات آب و هوایی از طریق تجدید پذیرها افزایش نیابد، تا سال ۲۰۴۰ سهم منابع انرژیهای تجدیدپذیر از تامین نیاز انرژی جهانی ۲۷٪ تخمین زده شده است. این نرخ ، حداقل سهم تجدیدپذیرها ست. نرخ رشد زیست توده درهر سناریو بسیار بهم نزدیک 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)	10038,3	11752	13553	15547	17690
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	1682,5	2324,4	3416	4844
RES Contribution	13,6%	14,3%	17,1%	22,0%	27,4%

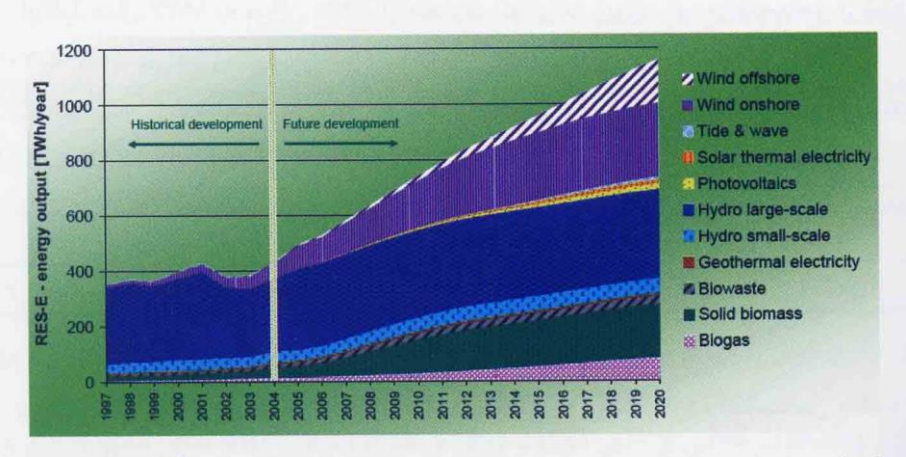
ب : پیش بینی جامعه اروپا

جامعه اروپا درگزارشی 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.



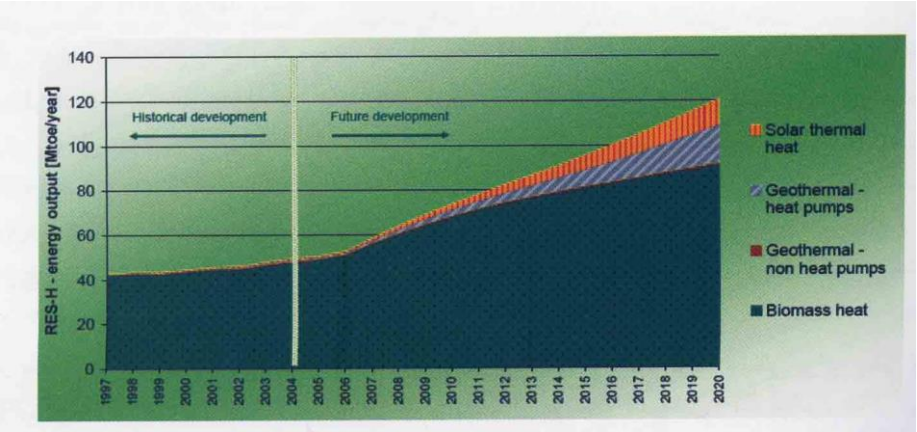
شکل ۲۳ وضعیت فعلی تولید برق از تجدیدپذیرها در جامعه اروپا

۵۰٪ زیست توده-۶۰ تراوات ساعت



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

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



شکل ۲۵پیش بینی وضعیت تولید حرارت ازتجدیدپذیرها درجامعه اروپا 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 درسال ۲۰۲۰ از زیست توده تامین خواهد نمود.

۲- ایالات متحده آمریکا، تولید برق از زیست توده درهر 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٪ ازمصرف نهای به زیست توده اختصاص داشته و در سال ۲۰۱۰ به ۲/۸٪ خواهد رسید.

۶- ژاپن ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۰ ٪ ازمصرف نهای به زیست توده اختصاص دا شته و در سال ۲۰۱۰ به۲/۳ ٪ خواهد رسید.

۷- نروژ ، سال ۱۹۷۳ به میزان۰ ٪ ازمصرف نهای به زیست توده اختصاص دا شته و در سال ۲۰۰۰ به ۶/۱٪ خواهد رسید.

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

۹- دانمارک ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۳ ٪ ازمصرف نهای به زیست توده اختصاص دا شته و در سال ۲۰۱۰ به ۳ /۴٪ خواهد رسید.

۱۰- یونان ، سال ۱۹۷۳ به میزان ۴/۹ ٪ ازمصرف نهای به زیست توده اختصاص دا شته 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 اســتفاده خواهند نمود و درکشــورهای درحال توســعه همچنان ۶۰٪ خانوارها ازاین منبع انرژی اســتفاده خواهند کرد. این نســبن نزد خانوارهای کشــورهای درحال توسعه درسال ۲۰۰۰ به میزان ۷۲٪ بوده است.

پ : پیش بینی DLR برای ایران

مو س سه DLR، یک مو س سه دولتی درآلمان می با شد که نقش قابل توجهی در تو سعه 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 تجدید پذیر را تعیین کرده اســت. براســاس مطالعه مذکور برای ایران ، کل پتانسیل اقتصادی زیست توده (زائدات کشاورزی و جنگلی و زباله های شهری) در سال

۲۰۵۰ به میزان ۷/۳۲ Twh (معادل ۳۳۹۰ Mw ظرفیت نیروگاهی) خواهد بود. دراین میان پتانسیل اقتصادی 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 ۱۰۶۰،۱۳۳۰ ،۱۶۳۰، ۱۸۵۵ ،۲۰۹۰ و ۲۲۶۰ مگاوات ظرفیت نیروگاهی می باشد.

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

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

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

۲-۸ : وضعیت فعلی و آتی تولید برق و حرارت از زباله های شهری در جهان

تولید انرژی اززباله های شهری جذاب ترین مقوله ها از نظرفنی ، اقتصادی ، زیست محیطی و اجتماعی درمیان منابع زی ست توده می با شد. درحال حا ضر در سطح جهان توجه خا صی به بحث تولید انرژی اززباله های شهری می شود و ظرفیت تولید برق اروپا ازاین منبع در طی سه سال گذشته به بیش از دو برابر افزایش یافته است همچنین اغلب طرح های CDM (مکانیزم توسعه پاک تحت پروتکل کیوتو) نیزحامی پروژه های تولید انرژی از زباله های شهری است. پیش بینی می شود که سهم زیست توده سنتی در تامین انری 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 دربخش خانگی می باشد. این روند درمورد زباله های شهری برعکس خواهد بود. زیرا سیا ست اغلب ک شورهای پیـ شرفته از امحاء زباله به تولید انرژی از زباله چرخش یافته است.

براساس آمارو اطلاعات کتاب "۲۰۰۳ و Renewable Information " که توسط آژانس بین المللی انرژی « IEA انت شار یافته ، سهم زیـ ست توده درتامین انرژی اولیه دراین سال در سطح جهان به ۸. ۱۰٪ ر سیده که معادل ۹. ۷۹٪ سهم کل تجدیدپذیرها می با شد. دراین میان ســـهم زباله های شـــهری ۲. ۱٪ کل تجدیدپذیرها (۲۲. ۱۶ میلیون تن معادل نفت خام) می باشـــد که این رقم ۱/۵ برابر ســـهم باد و ۴ برابر ســـهم 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 شـــود. همچنین بخش تولید انرژی اززبا له های شهری از سال ۱۹۹۰ تاکنون رشد متوسط سالانه ۷/۶٪ را داشته و این درحالی است که رشد کل تجدیدپذیرها دراین 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 اعلام نموده اســـت . در حال حاضـــر بیش از ۱۹۰۰ زباله ســـوز ، 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 درحال حاضر بیش از ۱۶۰۰ مگاوات می باشد.

با توجه به اینکه سهم بسیاربالایی از سموم منتشره نظیر دیوکسین اززباله سوزها نا شی می شود، ا ستانداردهای اروپا، آمریکا و ژاپن بـسیار سخت گیر می با شند. و این سخت گیری بحدی ر سیده که هزینه سرمایه گذاری اولیه سیستم های تصفیه و پالایش دود از کل مجموعه نیروگاه بالاتر می باشـــد. دراوائل ســـال ۲۰۰۶ اســـتانداردهای 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.

۱-۸-۲ : تکنولوژی های مورد استفاده برای تولید انرژی (برق/حرارت) از زباله های شهری

درحال حا ضر تکنولوژی ها و رو شهای مختلفی برای مدیریت زباله و تولید انرژی مطرح می باشـــد. در برخی از این تکنولوژی ها تولید انرژی اولویت اول را دارد و برخی دیگر امحاء زباله در اولویت می بلشد.

بطورکلی در حال حا ضر تکنولوژی های زیر در سطح جهان ؛ صورت منفرد و ترکیبی با سایر تکنولوژی ها استفاده می شود:

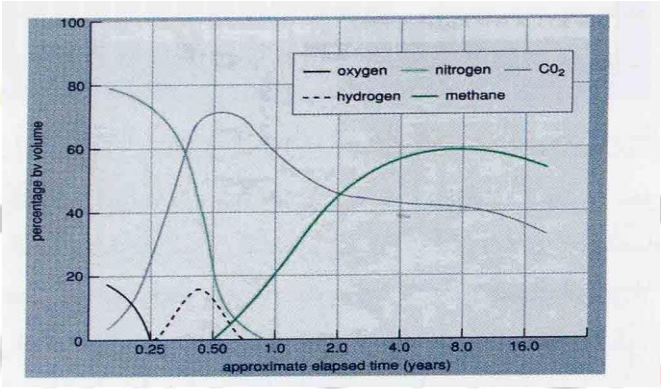
- زباله سوز شامل توده سوز، مدولار و RDF
- دفنگاه زباله
- روشهای مکانیکی MBT
- گازساز زباله (Gasification)
- هضم بیهوازی
- پلاسما

درادا مه توضـــیح مختصـــری ازبرخی از تکنولوژی های مطرح در زمینه تولید انرژی از زباله های شهری داده می شود.:

الف : تولید برق ازدفنگاه زباله

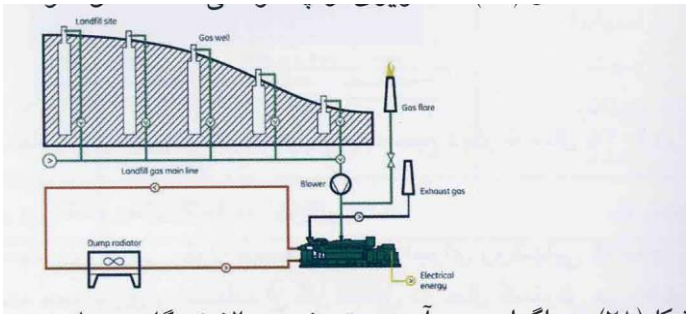
درصـــورت دفن زباله های خانگی و درحالت عدم حضـــور اکشـــیژن ، بخش آلی زباله های مدفون تجزیه شده و ترکیبی از گازهای متان ، دی اکسیدکربن ، هیدروژن ، ازت و مقدار کمی ترکیبات کلر و فلوئور و رطوبت تولید می شـــود. معمولاً تولید گاز پس از دو ماه از

دفن آغاز شده و تا ۱۰۰ سال نیز ادامه می یابد. دراین روش ، چاههای ا ستح صال گازبا فوا صل مختلف ن سبت به هم حفرگردیده و لوله های پلی اتیلنی سورخدار دردورن چاه قرارگرفته و دور آن نیز با شن پر می شود. سپس سرچاه با محیط بیرون کاملاً Seal شده و سی ستم جمع آوری گاز (شیر و متعلقات آن) روی آن ن صب می گردد. لوله های جمع آوری و انتقال گاز به شیرهای مذکور مت صل شده و گاز تولیدی پس از عبور از سی ستم 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) دربویلرها با سوزاندن گاز لندفیل و یا تزریق به شبکه گاز طبیعی محلی نیز قابل انجام است.



شکل ۲۶ دیاگرام تولید گاز دردفنگاه زباله

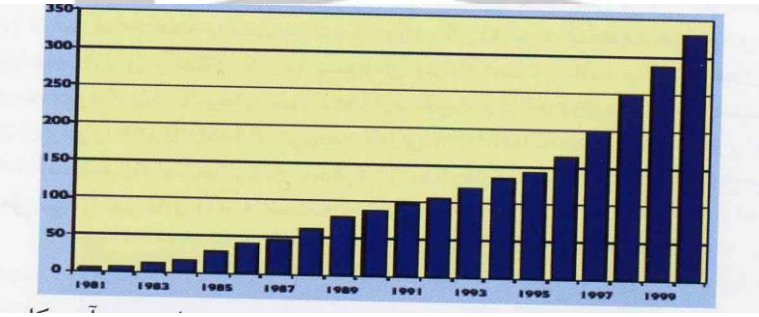
شکل ۲۷ تصویری ازچاه واقعی استحصال گازلندفیل



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

- وضعیت استفاده از گاز لندفیل (LFG) درآمریکا

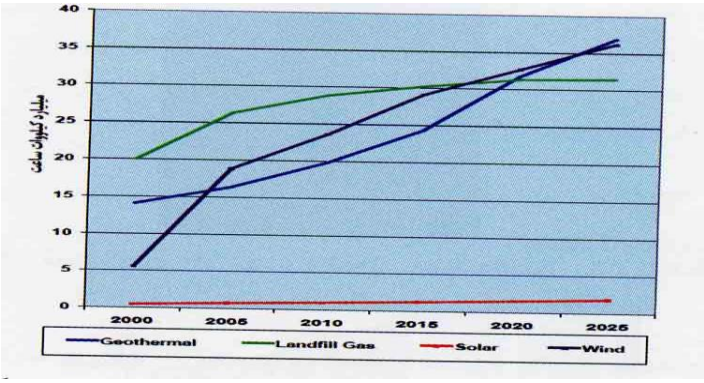
به دلیل حمایت های دولت آمریکا از طرحهای LFG ، این نوع طرحها با ر شد قابل توجهی توام بوده است. همانطورکه در شکل ذیل نیز مشخص می باشد تعداد واحدهای استحصال گاز لندفیل ازابتدای ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۱ رشد چشمگیری داشته است.



شکل ۲۹ تعداد تجمعی طرحهای درحال بهره برداری در آمریکا

تعداد طرحهای LFG در آمریکا ازرشد بسیاری برخوردار بوده است به نحوی که این کشور درزمره ک شورهایی ا ست بی شترین میزان انرژی از LFG را به خود اخت صاص داده ا ست. نکته حائز اهمیت دیگر دراین رابطه مقایسه پیش بینی ر شد ا ستحصال انرژی از LFG در آمریکا و مقایســـه آن با دیگرانواع انرژیهای تجد ید پذیر نظیر انرژی باد، ژئوتر مال و خور شیدی است. این مقایسه در شکل (۳۰) نشان داده است. با مشاهده نمودار یادشده چنین برمی آید که طی دوره ۲۵ ســاله از ۲۰۰۰ تا ۲۰۵۰ رشــد اســتفاده از LFG تقریباً با

انرژی باد و زمین گرمایی م ساوی بوده و این درحالی ا ست که هر سه این انرژیها اختلاف فاحشی با انرژی خورشیدی خواهند داشت.



شکل۳۰ پیش بینی تولید برق ازگاز لندفیل و چند منبع دیگر تا سال ۲۰۵۰ در آمریکا

- وضعیت LFG دربین کشورهای اتحادیه اروپایی

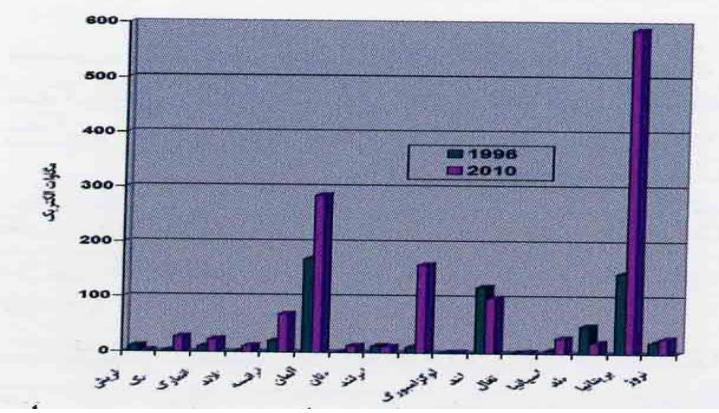
امروزه با توجه به اهمیت روزافزون مقوله محیط زیســت و اجرای روشــهایی که منجر به کاهش گازهای گلخانه ای می گردد ، جمع آوری و ا ستفاده از گازلندفیل درحال گسترش می باشد به نحوی که طی سه سال گذشته ظرفیت نصب شده سیستم های جمع آوری و ا ستفاده از گازلندفیل دراروپا دو برابر شده ا ست . پس از جمع آوری گاز، اولین گزینه در رابطه با ا ستفاده ازگازجمع آوری شده ، سوزاندن آن ا ست که درنتیجه با ا ستفاده از انرژی حا صل از این فرآیند می توان برق تولید نمود. ا ستفاده از LFG دربین ک شورهای عضــو اتحادیه اروپایی که در آنها مدیریت دفع زباله قانونمند بوده و جمع آوری و کنترل آن تابع قوانین و مقررات می باشــد به تجربه ای موفق و درحال گســترش تبدیل شــده ا ست. به نحوی که تعداد این نوع سی ستمهای جمع آوری LFG از ۲۹۸ در سال ۱۹۹۵ به ۴۲۳ سیستم در سال۱۹۹۷ افزایش یافت.

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

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

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



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 باشدکه از سالها قبل در کشورهای پیشـــرفته صـــنعتی دنیا مرســـوم بوده اســـت . 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. مح صولات خروجی از زباله سوزها ، دی اک سیدکربن ، آب ، خاک ستر و حرارت حا صل از احتراق می با شد. علاوه براین ، آلاینده های هوا نظیر ترکیبات سولفور و نیتروژن و هالوژنها و فلزات سنگین گوناگون (مانند کادمیم ، جیوه و ...) نیز از مح صولات دیگر احتراق می با شند. 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 جدا سازی موادی از آن مانند شیشه ها و سایر ترکیباتی که نمی سوزند ، تشکیل می شود. این سوخت می تواند به صورت یک سوخت جامد دربویلرهای RDF سوز استفاده شده و یا به همراه ذغال سنگ و یا نفت دربویلرهای 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 (سوختهای مشتق شده از زباله) نیز ا ستفاده 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 کیلوات 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 Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

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)

جدول ۱۱ عمده ترین استفاده کنندگان از WTE در آمریکا

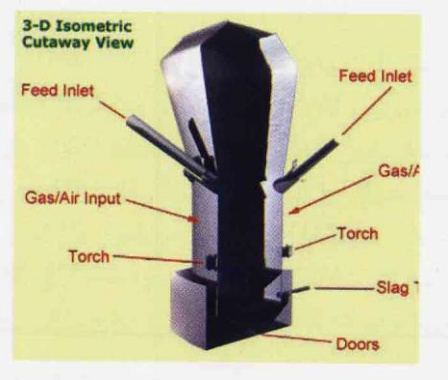
ایالت	تعداد نیروگاهها	ظرفیت (تن در روز)
کانکتیکات	۶	۶۵۰۰
نیویورک	۱۰	۱۱۱۰۰
نیوجرسی	۵	۶۲۰۰
پنسیلووانیا	۶	۸۴۰۰
ویرجینا	۶	۸۳۰۰
فلوریدا	۱۳	۱۹۳۰۰
مجموع	۵۳	۶۹۶۰۰۰ (معادل ۱۵۰۰ مگاوات نیروگاه)

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 وصـــول به ترکیب اولیه آنها برای بازیافت می باشـــد. 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 بین۵۰۰۰-۱۰۰۰۰ است C^0 بوجود می آید.

گاز سنتز تولید شده از گازی سازی مواد آلی عمدتاً شامل منواکسیدکربن و هیدروژن می باشـــد. هالوژنها و مواد گوگردی که درمواد اولیه (زباله) موجود هســـتند به ترتیب به ا سیدکلریدریک (HCL)، ا سید 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 با شد. ارزش گرمای

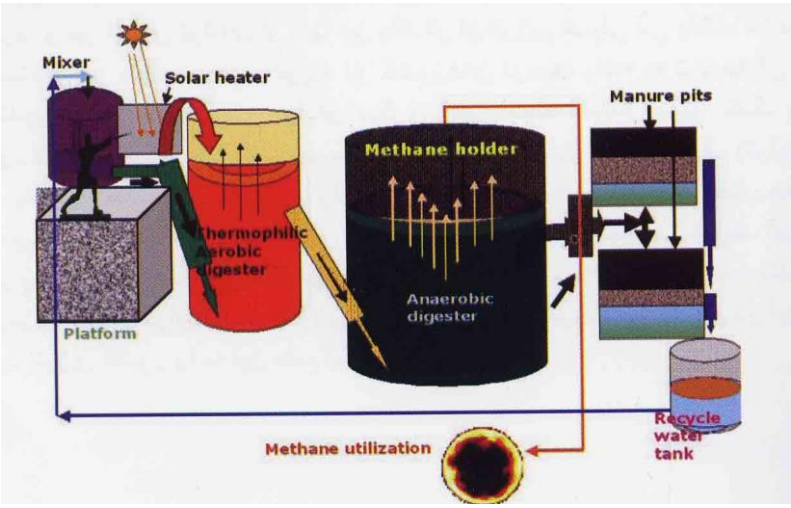
آن بســـتگی به مواد اولیه (زباله) بکارگرفته دارد اما نوعاً گاز ســـنتز تولید شـــده ارزش حراراتی درحدود از MJ/m^3 ۱۰-۱۵ دارد .



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 درمخازنی در دمای بالاتر از محیط ب صورت بیهوازی تو سط باکتری های خا صی ه ضم شده و گاز تولیدی پس از پالایش به سیستم Gas Engine منتقل شده و سپس برق تولید می شود.



شکل ۳۴ شماتیکی از هاضم بیهوازی زباله های شهری

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

جدول ۱۲هزینه های سیستم های مختلف تولید برق از زباله های شهری دراروپا

ردیف	تکنولوژی	هزینه سرمایه گذاری €/Kw	راندمان الکتریکی٪
۱	لندفیل+ موتور	۱۰۰۰-۱۲۰۰	۲۵-۳۵
۲	گازساز+کوتور 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 و پلاسما	۲۰۰۰-۵۰۰۰	۲۵-۳۵
۵	زباله سوز ۴-۱۲ مگاواتی	۴۰۰۰-۶۰۰۰	۳۰

مرجع : Renewable energy in Europe , 2004

۲-۹ : جمع بندی مطالب

همانگونه که از مطالب ارائه شـــده دراین مجلد نیز معلوم می گردد ، منابع زیســـت توده ب صورت مجتمع و نیز پراکنده درد سترس می با شد و منابع متعددی را شامل می شود. همچنین تکنولوژی های متعددی نیز برای تو سعه کاربرد آن تو سعه یافته ا ست. 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 منتشـــر می ســـازد ، 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 درتامین انرژی شده است. مزایای دیگری نظیر ایجاد اشتغال مولد، کمک به اقتصاد روستایی ، بهبود شرایط زیستی و زیباسازی محیط، تحویل انرژی درمحل 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 درکشور 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 مناسب برای توسعه انرژی زیست توده در کشورانجام داده و در آینده جایگاه مناسبی از سبد انرژی کشور را به این منبع اختصاص داد.

۲-۱۰ : استفاده از انرژی بیوماس

بیوماس Biomass ، انرژی ذخیره شده خور شیدی در مواد گیاهی عموما" 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 معمولا" 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 مرسوم آنها باشد. نیروگاههای سوخت مستقیم بیوماس در نقاط مختلف کاملا" قابل اجرا بوده و با سیستم های مولد بخاری که با استفاده از سوختهای 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 هائی از قبیلSOx و NOx ، بهمراه داشته باشد. بعلاوه اگر از یک جسم با دوام به عنوان سوخت استفاده شود، این کار بطور مستقیم انتشار دی اکسیدکربن 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 اخیرا" 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 بیوماس و نیز تشخیص نقش بالقوه بیوماس برای کاهش دی اکسیدکربن، متمرکز بوده است.

نرم افزارهای تهیه شده توسط EPRI می توانند به مهندسین 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 بیوما سی 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 :

۱-۱۰-۲ : زیست توده بیوماس چیست؟

زیست توده یکی از منابع مهم انرژیهای تجدید شونده 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، زائدات 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 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.

۲-۱۰-۲ : 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

۲-۱۰-۳ : 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. این منابع در صورت استفاده مستقیم قابلیت تولید حرارت را دارا می باشند. و در صورت تولید سوختهای زیستی یا بیوگاز قابلیت استفاده در موتور ژنراتورها یا پس از تولید بخار آب در توربین ژنراتورها را جهت تولید برق دارد.

۲-۱۰-۴ : گازی سازهای زیست توده چیست؟

گازی سازهای زی ست توده، راکتورها می با شند که قابلیت تولید گازهای سوختی در غیاب اک سیژن را دارند. ارزش حرارتی این گازها کمتر از ارزش حرارتی گازهای سوختی طبیعی می باشد. این گازها بیوگاز نامیده می شوند.

۲-۱۰-۵ : میزان بهره گیری بیوماس برای تولید انرژی امروزه، چه میزان است؟

و بعد از سوختهای 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 سوختهای زیستی اتانول بیو دیزل و تولید انرژی الکتریکی بکار می رود. طبق برآوردهای انجام شده در تمام دنیا 10?278 Btu 15 ظرفیت نصب شده زیست توده می با شد که ۷,۲?۱۰ Btu 15 فقط در آمریکا نصب شده است.

۲-۱۰-۶ : 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 تجدید شونده تنها منبعی هستند که قابلیت تولید سوختهای مایع، جامد و گازی را دارا می باشند و این به معنای کاربرد گسترده آن می باشد.

۲-۱۰-۷ : سوختهای زیستی چیست؟

نوعی از سوختها می با شد که از منابع زیست توده بد ست 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: نی شکر، روغن گیاهان و سبزیجات تولید انرژی با استفاده از بیوماس دریایی تقریباً ۴۰درصد از کل انرژی اولیه یا فتوسنتز، در دریاها ایجاد می‌شود. در 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 می شود. اما تاکنون از این منبع عظیم سوخت به صورت 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 CO_2 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 میکروجلبک های دریایی جهت تولید لیپید بیشتر، با هدف فراهم آوردن منبعی از سوخت‌های جایگزین که از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه تر 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 زمینهٔ ثبت تنوع میکروبی موجود، ارزیابی دقیق گونه‌ای و بررسی تغییرپذیری موجودات حاضر در هر محیط ویژه است. برآوردها نشان می‌دهد که

کمتر از یک‌دهم‌درصد از میکروارگانیزم های دریایی را می‌توان از طریق روش های استاندارد تکنیک کشت بافت، بازیافت کرد. این مهم بازیافت میکروارگانیزم‌های دریایی می‌تواند با به‌کارگیری آنالیزهای فیلوژنتیکی مولکولی تقویت شود. ژن‌های نشانگر را می‌توان با استفاده از ابزارهای مولکولی، از جمعیت‌های میکروبی جدا سازی کرد و از آنها برای شناسایی سویه های مختلف بهره برد.

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

میکروارگانیزم‌های دریایی علاوه بر استفاده در پاک سازی زیستی، اغلب مواد مفیدی را تولید می‌کنند که با محیط‌زیست سازگار هستند. پلیمرهای زیستی و سورفاکتانت‌های زیستی غیر سمی که در مدیریت و تصفیهٔ زباله‌ها و فاضلاب‌ها از آنها استفاده می شود، 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 می تواند به افزایش استفاده از آنها در جذب زیستی Biosorption، رسوب‌دهی زیستی Bioprecipitation، کریستاله‌سازی زیستی Biocrystalisation و حل مسایل و مشکلات آب‌های آلوده منجر شود.

فرآیند هایی چون فرآوری زیستی Bioproccessing نیز از دیگر موارد بهره‌گیری از میکروارگانیزم‌های دریایی است؛ زمینهٔ نوظهور مهندسی فرآوری زیستی، در واقع استفاده از بیوتکنولوژی در صنعت است که برای تولید فرآورده‌هایی همچون مواد دارویی و عوامل فعال زیستی به‌کار می‌رود. مهندسی فرآوری زیستی نیازمند درک کامل از سیستم بیولوژیکی موجود زندهٔ 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 باکتری ها و قارچ های دریایی، پتانسیل ویژه‌ای برای تولید مواد شیمیایی نامعمول اما مفید دارند که نمی‌توان آنها را در موجودات خشکزی یافت.

۲-۱۱ : 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 شیمیائی-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 ۹۷۳۳مگاوات 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 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 می‌کنند.

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 می‌شود. این امر مخصوصاً در آینده نزدیک برای شرکت‌های تولید برق واقعیت پیدا می‌کند در صورتیکه آنها روش تولید برق از ترکیب زیست توده با ذغال سنگ را انتخاب کنند. با این روش در هزینه‌های سوخت صرفه‌جوئی 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 م صرف‌کنندگان و ضرورت‌های قانونی می‌با شد. چهار گروه سی ستم تولید برق با روش زیست توده وجود دارد. سوخت مستقیم، سوخت ترکیبی (با ذغال سنگ)، تبدیل به گاز کردن و نیروگاههای مدولی. اغلب نیروگاههای زیست توده دارای سیستم مستقیم هستند که مانند اغلب نیروگاههای سنتی با سوخت فسیلی عمل می‌کنند.

بیوماس در دیگ بخار یا بویلر سوخته و بخار آب با فشار زیاد تولید می‌شود. این بخار آب وارد توربین بخار می‌شود و در آنجا از مجموعه‌ای از تیغه های توربین که به شکل آئوردینامیک است حرکت می‌کند و توربین را به چرخش درمی‌آورد. این توربین به یک ژنراتور الکتریکی متصل ا ست و این ژنراتور به حرکت درمی‌آید و برق 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 می‌توان مقایسه کرد. این نیروگاههای کم‌ظرفیت از راندمان پائین تری 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 م صرف زیست توده برای تولید برق اقتصادی‌ترین روش به شمار می‌رود. چون اغلب تجهیزات نیروگاههای موجود بدون تغییر عمده می توانند مورد ا ستفاده قرار گیرند. سی ستم سوخت ترکیبی ذغال سنگ و بیوماس کم‌هزینه‌تر از ساخت نیروگاه بیوماس ا ست. بیوماس دی‌اکسید گوگرد (SO2)، 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 می شود یا ا صلاً هیچگونه تلفاتی بوجود نمی‌آید. در این شرایط انرژی موجود در بیوماس با راندمان بالا (حدود ۳۳ تا ۳۷ در صد) در نیروگاه ذغال سنگ به برق تبدیل می شود.

د ستگاه مبدل گاز بیوماس با گرم کردن بیوماس در محیط زی ست عمل می‌کند و در آنجا بیوماس جامد تجزیه می شود و گاز قابل ا شتعال از آن متصاعد می شود. این طریق تولید انرژی ن سبت به م ستقیماً سوزاندن بیوماس برتری دارد. بیوگاز حا صل از تجزیه زی ست توده را می‌توان 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 سیستم‌های تولید برق با راندمان بیشتر مصرف کرد که به آن سیکل ترکیبی گفته می‌شود. در این سیستم برای تولید برق توربین‌های گازی و توربین‌های بخار با هم ترکیب می‌شوند. راندمان این سیستم را می‌توان به ۶۰ درصد افزایش داد.

سیستم‌های تبدیل به گاز را می‌توان با سیستم‌های پیل سوختی برای کاربردهای آینده با یکدیگر ترکیب کرد. پیل سوختی با استفاده از فرایند الکتروکمیکال (و حرارت) گاز هیدروژن را به برق تبدیل می‌کند. در اینصورت بخش عمده ماده‌ای که در هوا متصاعد می‌شود بخار آب خواهد بود. با

سوزاندن مستقیم، سوخت مشترک ذغال سنگ و زیست توده، سوخت گاز حاصل از زیست توده و تبد یل گاز هیدروژن به نیروی برق با استفاده از فرایند شیمیائی- الکتریکی. کاربرد روش سوخت م شترک ذغال سنگ و زی ست توده ارزان تر از ساخت نیروگاه زیست توده جدید است.

تولید برق از انرژی زی ست توده یکی از رو شهای تولید برق تجاری در آمریکا به شمار می‌رود. با حدود ۹۷۳۳مگاوات ظرفیت ن صب شده، زی ست 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 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 می‌شود. بیش از ۲۰۰ شرکت غیر از محصولات چوبی و صنایع غذایی در آمریکا برق زیست توده تولید می‌کنند.

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 شرکت‌های 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 هزینه‌های سوخت صرفه‌جوئی 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 مصرف‌کنندگان و ضرورت‌های 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 نیروگاههای مدولی. اغلب نیروگاههای زیست توده دارای سیستم مستقیم هستند که مانند اغلب نیروگاههای سنتی با سوخت فسیلی عمل می کنند.

بیوماس در دیگ بخار یا بویلر سوخته و بخار آب با فشار زیاد تولید می‌شود. این بخار آب وارد توربین بخار می‌شود و در آنجا از مجموعه‌ای از تیغه‌های توربین که به شکل آئوردینامیک است حرکت می کند و توربین را به چرخش درمی‌آورد. این توربین به یک ژنراتور الکتریکی متصل است و این ژنراتور به حرکت درمی‌آید و برق تولید می‌شود. در حالیکه فناوری تولید بخار بسیار مطمئن و

قابل اعتماد است راندمان آن محدود است.

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 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 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.

د ستگاه مبدل گاز بیوماس با گرم کردن بیوماس در محیط زی ست عمل می‌کند و در آنجا بیوماس جامد تجزیه می شود و گاز قابل ا شتعال از آن مت صاعد می شود. این طریق تولید انرژی ن سبت به م ستقیماً سوزاندن بیوماس برتری دارد. بیوگاز حاصـــل از تجزیه زیســـت توده را می‌توان تمیز کرد و از صـــافی گذراند و به این

و سیله ترکیبات شیمیائی موجود در آن را از آن جدا کرد. این گاز را می توان در سی ستم های تولید برق با راندمان بی شتر م صرف کرد که به آن سیکل ترکیبی گفته می شـود. در این سـیسـتم 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 ا ستفاده از فرایند الکتروکمیکال (و حرارت) گاز هیدروژن را به برق تبدیل می کند. در اینصـورت بخش عمده ماده‌ای که در هوا متصاعد می شود بخار آب خواهد بود. با کاهش هزینه پیل های سوختی و دسـتگاههای مبدل گاز در بیوماس این سـیسـتم ها به سـرعت روبه افزایش گذاشته خواهد شد.

در سی ستم های مدول بع ضی از فناوری های فوق الذکر در مقیاس کوچک تری که غالباً در دهکده ها، مزارع و صـنایع کو چک قا بل اجرا اسـت بکار می بر ند. سی ستم های مذکور اکنون در د ست تو سعه ه ستند و در مناطق دور جائی که زی ست توده به مقدار فراوان وجود دارد و نیروی برق کم ا ست می توانند ب سیار مفید با شند. در ک شورهای در حال تو سعه برای اینگونه سی ستم ها فر صت های قابل توجهی وجود دارد.

۲-۱۲ : 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 می‌شود که مجموعه انرژی‌های تجدیدپذیر سهم روزافزونی را در تامین انرژی، در را ستای تو سعه پایدار جهانی به عهده گیرند.

بر اســـاس آمارهای موجود ۱۳/۳ درصـــد از انرژی اولیه جهانی در ســـال ۲۰۰۵ از انواع انرژی‌های تجدیدپذیر تامین شده است که در این میان سهم انرژی زیست توده ۷۹/۷٪، انرژی برق آبی ۱۶/۵٪، انرژی زمین گرمایی ۳/۱٪، انرژی خورشـــیدی 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 تامین‌کننده برق جهان با ۱۷/۹درصد سهم بوده است که ۱۶/۱درصد از برق جهان با برق آبی، ۱درصد با زیست توده و ۰/۸درصد توسط سایر منابع تجدیدپذیر تامین شده است. در سال ۲۰۰۵ مجموع ظرفیت نصب شده انواع نیروگاه‌های زیست توده در جهان به بیش از ۴۴۰۰۰ مگاوات و میزان برق تولیدی نیز بیش از ۲۵۰ تراوات ساعت رسیده است.

و سعت فراوان ک شور و تنوع کمی و کیفی منابع زی ست 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 مشـــکلات فراوان ناشـــی از رهاســـازی 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 مناســـب برای تولید انرژی (برق و حرارت) و حل مشـــکلات زیســـت مـــحـــیـــطـــی پســـمـــانـــدهـــای آلـــی فســـادپـــذیـــر شـــد. نتایج تحقیقات عملی انجام شـــده توســـط مولفین در راکتورهای آزمایشـــگاهی و نیمه صنعتی نشان می‌دهد که استفاده از فناوری هضم بیهوازی و احداث نیروگاه‌های بیوگازی می‌تواند راه حلی مطمئن برای ایجاد ســـهم مناســـب زیســـت توده در تولید و تامین برق کشـــور در کنار حل مشـــکلات زیســـت محیطی پســـماندهای آلی مختلف ایران شـــامل 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 می‌شـــود. نتایج و داده‌های حاصـــل از این کار عملی می‌تواند در طراحی نـــیـــروگـــاه هـــای بـــیـــوگـــازی بـــزرگ و کـــوچـــک در کشـــور بـــه کـــار رود.

در فرآیند هضم بیهوازی مولکول‌های آلی در شت 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 ۷۰-۶۰ در صد متان و ۴۰-۳۰ در صد دی‌اکسیدکربن به همراه ناخالصی‌های جزئی دیگر است. این گاز بی‌رنگ و بی‌بو ارزش حرارتی 5290 kcal/m3 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 بیو شیمیایی متنوعی است. این مکانیسم به طور کلی به سه مرحله تقسیم می شود.

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 اسید ساز شکسته شده و در نتیجه اسیدهای آلی تولید می شود. 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 اسید سازی 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....

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 ۱۳۷۶-۱۳۷۵ پتانسیل ۵ منبع عمده کشور 5/132 pj 841 میلیون بشکه معادل نفت خام) برآورد شده است. این رقم معادل ۱۷ درصد از عرضه نهایی انرژی کشور در سال ۱۳۸۲ است.

برر سی 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 بیو گازی می توا ند 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.

۱-۱۲-۲ : 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 ا ست. با ا ستفاده از سیرکولا سیون 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 می‌شود. همچنین بیوگاز تولیدی از طریق لوله خروجی به یک مخزن گاز شیشه‌ای شناور منتقل، ثبت و جمع‌آوری می‌شود.

۲- راکتور نیمه صنعتی:

راکتور به کار رفته در این مطالعات دارای حجمی برابر ده هزار لیتر ا ست که جهت کنترل دما کاملاً ایزوله شده و برای گرم کردن خوراک و ایجاد شرایط مناسب مجهز به سیستم کویل داخلی ا ست. برای سیرکولا سیون محتویات، یک د ستگاه پمپ لجن‌کش در داخل آن تعبیه شده است. این راکتور دارای تجهیزات مناسب برای اندازه‌گیری و نگهداری گاز تولیدی است.

۳- روش انجام کار:

ابتدا نمونه هایی به وزن یکسان از منابع مختلف بیومس (زیست توده) تهیه و به آزمایشگاه منتقل شد. نمونه‌ها تو سط 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 ۴-۳ درصد از هر نمونه تهیه و سپس در راکتورهای بی‌هوازی (در شرایط مزوفیلیک) 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 حا صله در ذیل خواهد آمد.

۲-۱۲-۲ : 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.

۳-۱۲-۲ : نتایج عملی تعیین پتانسیل کیفی تولید برق از منابع زیست توده

الف- هضم بیهوازی زباله شهری ایران:

پس از نمونه‌برداری و آماده سازی 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:

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

ج- هضم بیهوازی فضولات دام وطیور:

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، ته‌نشین 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.

۴-۱۲-۲ : بحث و نتیجه

بدون شک آمار ابزار اصلی یک برنامه‌ریزی 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 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 می‌توان 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 گلخانه‌ای از مزایای مهم اجرای طرح های بیوگازی است که می‌تواند مدنظر مسئولین در امور برق و انرژی، بهداشت و حفظ محیط زیست قرار بگیرد.

۱۳-۲ : امکان سنجی و طراحی مفهومی احداث نیروگاه زیـ ست توده با سوخت زباله شهری

- چکیده

محدودیت منابع انرژی و مشکلات ناشی از مصرف سو خت های فسیلی، فرصتی مناسب برای کاربرد و تو سعه انرژی ها ی تجدید پذیر فراهم آورده که زیـست توده از مهمترین این منابع انرژی می با شد .موارد زائد جامد شهری زباله یکی از انواع منابع مهم زیـست توده می با شد .برر سی ها نشان می دهد زباله های شهری ایران حاوی مواد سوختنی و قابل احتراق منا سبی ا ست 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 منا سب 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 زیـست توده می با شد .ا ستفاده صحیح از این منابع عظیم انرژی در نیروگا ههای زیـ ست توده می تواند سهم مهمی در تامین انرژی و حفظ محیط زیست در را ستای تو سعه پایدار دا شته با شد . زیـست توده مجموعه و سیعی از مواد را شا مل میـ شود، که از آن جمله می توان به چوب و زائدات

جنگلی، پسماندهای کشاورزی، زائدات جامد زباله های شهر ی فضولات دامی، فا ضلاب شهری و صنعتی و گیاهان انرژی زا اشاره کرد.

هماکنون جمع کل پتا نسیل پنج منبع عمده زی ست توده ایران نزدیک به ۱۵۰ میلیون شبکه نفت خام تخمین زده می شود . سالانه حدود ۱۸ میلیون تن زباله در ک شور تولید میشود در حالی که رو ش های متعددی برای مدیریت و دفع پسماند شهری وجود دا رد .در کشور ما در اغلب شهر ها دفن در زمین به عنوان بهترین و در اغلب موارد تنها ترین گزینه برای امحاء زباله های با ارزش شهری که به طلا ی کثیف معروف است میباشد، که این فرآیند موجب ایجاد آلودگیهای گسترده در چرخه آب، خاک و هوا می گردد. شاید در گذ شته به دلیل نبودن فناوری منا سب، صنا یع تبدیلی و صنعت بازیافت، از زباله ها بعنوان مع ضل یاد می شد، ولی امروزه در د سترس بودن فناوری های منا سب باعث جذابیت اقت صادی و درآمد زدایی مدیریت پ سما ند جامد شهری برای شهرداری ها گردیده اســت . احداث نیروگاه و تولید برق تجدید پذ یر ســبز از زباله و محیاء بودن شرایط برای خرید تضمینی آن توسط دولت مطا بق ماده ۶۲ تنظیم بخشی از درآمدهای دولت، بعنوان فر صتی منا سب برای سرمایه گذاری بخش خ صو صی در احداث نیروگاه زباله سوز و مشارکت در فرآیند تولید برق و نیز مدیریت پسماند جامد شهری میباشد.

تکنولوژیهای متنوعی برای ا ستح صال انرژی و احدا ث نیروگاه زباله ها وجود دا رد . به طور کلی این فرآیندها به دو د سته ا سا سی ترمو شیمیایی و بیو شیمیایی تق سیم می شوند. پیرولیز و گاز سازی از د سته فرآیندهای ترمو شیمیایی میبا شد، که باعث تبدیل پســماندهای جامد به گاز قا بل احتراق تحت عنوان گاز ســنتزی میشــوند .در فرآیند گازسازی زیست توده در غیاب اکسیژن یا تحت شرا یط کمبود اکسیژن در گازساز تحت حرارت به یک مخلوط گازی عمدتاً شــا مل هیدروژن، مونواکســید کربن، متان و دی اک سید کربن تبدیل می شود، که همانند گاز طبیعی قابلیت احتراق دا شته و امروزه

بعنوان سوخت در نیروگا ه ها مورد ا ستفاده قرار می گیرد . در فرآیند پیرولیز علاوه بر گاز سنتزی، سوخت مایع و جامد نیز از منابع زیست توده بدست میآید.

کمیت و کیفیت گاز تولیدی علاوه بر پارامترها ی فرآیندی بر نوع و ترکیب خوراک ورودی نیز ب ستگی دارد این فناوری ها می تواند برای احداث نیروگا ه و ا ستح صا ل انرژی از تمامی پسماندهای جامد آلی اعم از فسادپذ یر و غیرفساد پذیر، بکار می رو د . در حالیکه فناوریهای بیوشـیمیایی نظیر هضـم بی هوازی برای اسـتحصـال انرژی از پسماندهای آلی فساد پذیر مناسب می باشند .درفرآیند هضم بیهوازی مواد آلی درشت زنجیر، تحت تاثیرمیکروارگانیسم های بیهوازی شکسته شده به ترکیبات ساده تر تبدیل می شود .حا صل نهایی این فرآیند گازی ا ست قابل ا شتعال، بی رنگ و بی بو شامل ۶۰ تا ۷۰ در صد متان و ۳۰ تا ۴۰ در صد دی اکسید کربن به همراه ناخالصیهایی نظیر سو لفید 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 ما ه های سرد سال نداشته با شند، این در حالی ا ست که تامین سوخت با کمیت و کیفیت منا سب در فصول مختلف خصوصا 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 مهندسین مشا ور و سرمایه گذار بخش خصوصی در این زمینه باشد.

۱-۱۳-۲ : مواد و روش ها

ابتدا کمیت و کیفیت زباله کرج د ر ۵ سال اخیر مورد برر سی قرار گرفت پس از انجام کنترل های لازم و اسـتخراج آمار مناسـب از کمیت زباله تولیدی، نوع و ترکیب زباله م شخص، محتوی حرارتی هر یک از اجزاء تعیین گردید. سپس با برر سی سناریوهای

مختلف، تعیین و نهایی سا زی روش محا سباتی، طراحی نیروگاه با تکیه بر ا ستفاده همزمان از فناوری های گازی سازی و هضم بیهوازی در یک مجتمع نیروگاهی انجام شد. با وجود محتوی انرژی بالای مواد لا ستیکی و پلا ستیکی موجود در زباله های شهری کرج، به دلیل تولید گازها ی 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 منا سب برای م صرف مجدد و امکان باز چرخش این مواد توسط صنایع تبدیلی منطقه ، از ترکیب خوراک ورودی نیروگاه کنار گذا شته شد. موازنه مواد و انرژی نیروگاه با تکیه بر سایر اجزاء موجود در ترکیب زباله شهر کرج، انجام شد.

۲-۱۳-۲ : بررسی کمی و کیفی زباله های شهری کرج

شهر ستان کرج در شمال غربی تهران واقع ا ست . مرکز دفن زائدات این شهر ستان در حوالی جنوب غربی شهر مهر شهر قرار دارد . با توجه به اینکه این مرکز دفن پذیرائی زائدات جامد بخ شهای مختلف منطقه از ماهد شت ، م شکین د شت، محمد شهر و ... میباشد .میزان زائدات جامد منتقل شده بسیار بیشتر از زائدات تولید شده در شهر کرج میبا شد، بگونه ایی که با احت ساب جمعیت کرج و شهرها و رو ستاهای اطراف آن ، زباله های قریب به یک میلیون و هفتصد هزارنفر جمعیت این منطقه در محل دفن سنتی زباله کرج دفن و تلنبار 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، 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 با شد 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 بیمار ستانی تولید می کند . بر مبنای نتایج مطالعات و اطلاعات کسب شده ، میزان ترکیبات زائدات جمع آوری شده در این شهر مطابق با جدول ۱و همچنین سایر اطلاعات مربوط به میزان زائدات، مطابق با جدول ۲میبا شد . همانگونه که ملاحظه می شود درصد بخش فسادپذیر زائدات این شهر همانند سایر نقاط کشور در صد بسیار بالایی میباشد که این خود گویای پتانسیل نهفته در آن جهت استحصال انرژی میباشد.

۳-۱۳-۲ : 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 مستقیما 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 ا ی بیهوازی میشوند.

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 جدا سازی 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 ۱ارائه شده است.

۴-۱۳-۲ : 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 زائدات 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 برحسب کیلووات در رابطه ۲ ارائه شده است.

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

با توجه به راندمان معمول تولید انرژی توسط سامانه های تبدیل بیوگاز به انرژی الکتریکی که برابر 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 د ر 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 ها ی شهری، کیفیت بخش ف ساد پذیر آن تعیین و قابلیت

زباله ها برای تولید بیوگاز در راکتورها ی مناســب با انجام کار عملی آزمایشــگاهی، م شخص گردید . با ا ستفاده از نتایج کارها ی عملی، دخالت فاکتور های منا سب در محا سبات و بر مبناء روابط، فرمولها و معادلات جهانی ، امکان ا ستخراج معادلا ت معتبر برای برآورد میزان توان انرژی الکتریکی قابل تولید از زائدات شهری ایرا ن با استفاده از فناوری هضم بی هواز ی 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 با شــد . لازم به ذکر اســت که این پارامترها حا صــل بررســیهای عملی خاص ایران د ر راکتورهای نیمه صنعتی می باشد:

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 خ شک در فرآیند بی هوازی برابر ۵۵ % میبا شد. پتان سیل تولید بیوگاز از هر کیلوگرم مواد جامد خ شک ه ضم شده برابر۰,۳۵ مترمکعب میباشد ارزش انرژی هر مترمکعب بیوگاز نیز برابر۶ کیلو وات ساعت می باشد.

در نهایت توان الکتریکی از رابطه ۴ بدست می آید:

$$Pe=(Wd\times\%17\times\%55\times\%35\times\%35\times6)/24 = 0/0029Wd \quad (4)$$

این مدل بر مبنای مطالعات، کار میدانی و نمونه برداری های عملی صــورت گرفته از زائدات جامد شــهری ایران و بر اســاس نتایج حاصــل از تعیین پتانســیل عملی در راکتورهای آزمایشگاهی بدست آمده است . بدیهی است بر مبنای توضیحات فوق بهره گیر ی از مدلهای غیربومی و بدون اعمال ت صیحات لازم برای ایران نمی تواند صحیح و عملی باشد.

۵-۱۳-۲ : برآورد توان الکتریکی قابل ا ستحصال در طرح نیروگاهی زیست توده کرج

این طرح نیروگاهی دارای دو واحد م ستقل گازی سازی و ه ضم بیهوازی خواهد بو د . نتایج محاسبات هر یک به تفکیک آورده میشود.

الف - محاسبه توان الکتریکی واحد گازیسازی

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 ارز ش حرارتی خور اک ورودی به قسمت گازی سازی در مجتمع نیروگاهی زیست توده کرج معاد ل ۲۹۷۳ کیلوکالری بر کیلوگرم محاسبه گردید .با توجه به خ صو صیات کمی و کیفی خوراک ورودی نیروگا ه و روش محا سباتی تدوین شـــده در قســـمت فوق توان الکتریکی واحد گازی ســـازی د راین مجتمع نیروگاهی برابر۶,۳۱۵ مگاوات میباشد.

ب - محاسبه توان الکتریکی واحد هضم بیهوازی:

روزانه ۸۹۸ تن مواد ف سادپذیر به ق سمت ه ضم بیهوازی منتقل می شو د . 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 حا صل از کارهای میدانی و نیز آنالیز و محا سبات انجام شده با تکیه برآمارهای کمی و کیفی فوق و نیز روش ارایه شد ه ، نمودار فرآیند طراحی شده برای مجتمع نیروگاهی زیست توده در شهر کرج در شکل شماره ۱ ارائه شده ا ست . در این نیروگا ه توان الکتریکی درقسمت بی هو ازی معاد ل ۲,۶۰۴۲ مگاوات برآورد گردید.

با احداث این نیروگاه سالانه علاوه بر تو لید ۱۹۵۳۱ مگاوات ساعت الکتری سیته 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.

۶-۱۳-۲ : جمع بندی و نتیجه گیری

رشـــد جمعیت و افزایش مصـــرف گرایی باعث تولید روز افزون انواع زایدات جامدات شهری زباله شهری گردیده ا ست .زباله ها از مع ضلاتی ه ستند که امروزه گریبان اکثر شهرها خصوصا کلان شهرها را گرفته اند به طوری که قسمت قابل توجهی از بودجه های شهرداری ها به امر جمع آوری، دفع و دفن زباله شهری اختصاص می یابد .در د سترس بودن فناوری های منا سب 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 ۴۴هزار مگاوات الکتری سیته و ۲۲۰ هزار مگاوات حرارت از این منابع در دنیا تولید می گردد تولید بیش از۱۸,۳ میلیون تن زباله شهری به همراه حجم و سیعی 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 ا صول مدیریت پسماند و توسعه پایدار و پرهیز از هر گونه بخ شی نگری تهیه، محا سبه و ارائه شد ه ا ست . این طرح با ا صلاح ضرایب و اعمال نتایج عملیات میدانی و نمونه برداری خاص هر منطقه قابل تهیه برای سایر شهرها نیز می با شد . با توجه به وجود شرایط منا سب برای خرید ت ضمینی برق تولیدی از نیروگاههای زیست توده توسط دولت و نیز امکان فروش محصولات جانبی نیروگاه نظیر کودتولیدی در فرایندPET شیشه ، فلزات و سایر موا د 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 خواه د اشت.

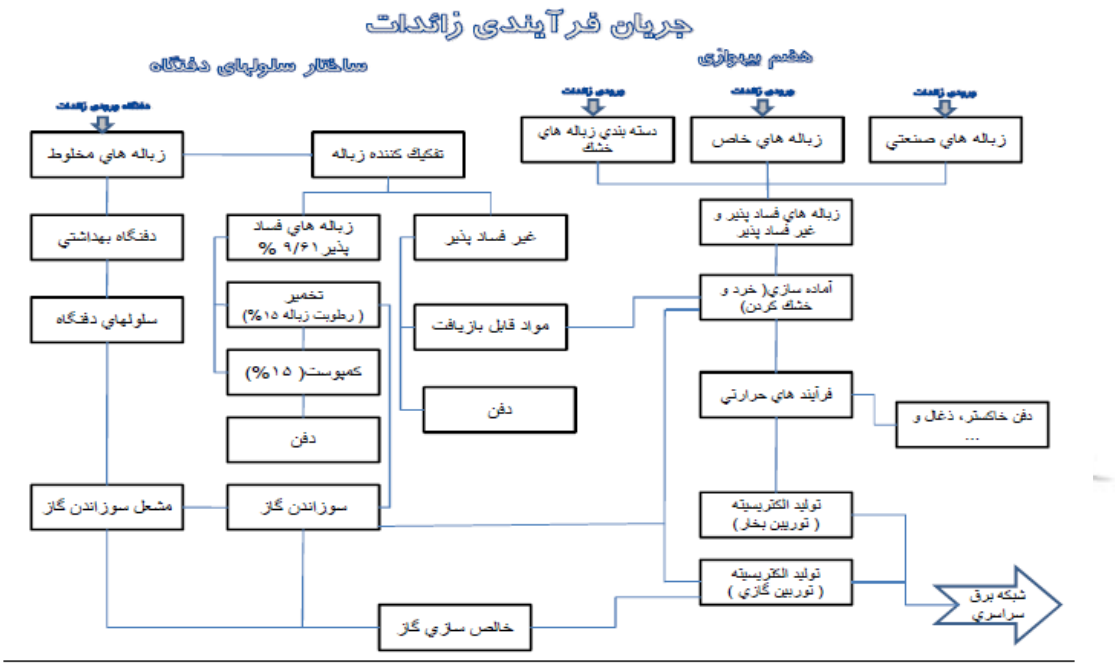
برای دریافت فایل wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

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 TSحذف شده (لیتر)
۸۹۸	۱۷	۵۵	۳۵۰



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/defalt.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 Union, Joint

Research Center, Proceedings of the 14th European Biomass Conference & Exhibition, Biomass for Energy Industry and Climate Prorection, Paris
7- Vesterinen and Alakangas, (2001), Export & import possibilities and fuel prices of biomass in 20 European countries task 2, AFB Net- part1, EU Altener project http://www.eubionet.net/ACFiles/Downloa d.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://igiturrchive.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.

WikiPower.ir

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

فصل سوم :

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

WikiPower.ir

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

۳-۱ : روش های تبدیل پسماند به RDF

- چکیده

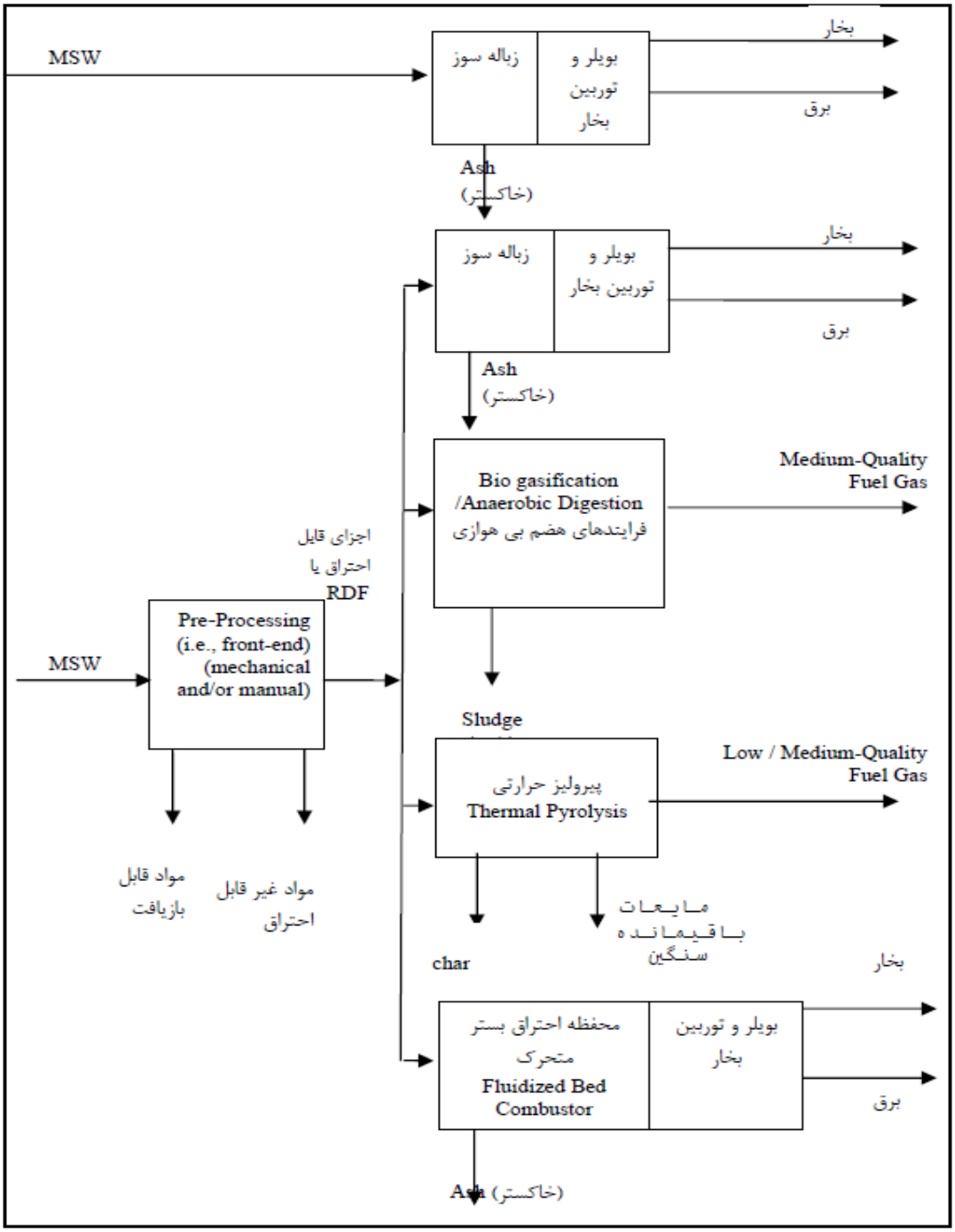
در طی ســـا لهای ۱۹۸۰-۱۹۷۰به دلیل افزایش قیمت نفت تصـــمیم به جایگزینی این سوخت با منابع جدید انرژی گرفته شد .در این میان زباله های شهری (Urban wastes) به عنوان یک منبع بالقوه شـــناســـایی گردید .درصـــد زیادی از زباله ها را اجزای قابل احتراق تشکیل می دهد که می توان از آنها برای تولید انرژی گرمایی ا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

به طور کلی جدا سازی اجزای قابل احتراق از MSW و تبدیل آ نها به انرژی با ا ستفاده از رو شهای پیش فراورش (Front-end) و رو شهای تبدیلی (Back-end)انجام می شود . اجزای قابل احتراق جدا شده از MSW تحت عنوانRDF شناخته می شوند .این اجزا بیشتر شامل کاغذ و پلاستیک است.

در قسمت پیش فراورش بیشتر اجزای قابل احتراق را به رو شهای مکانیکی یا د ستی یا تلفیقی از دو روش از هم جدا می کنند .مهمترین موضـــوع در این بخش جداســـازی ترکیبات آلی یا مواد قابل احتراق از مواد غیر قابل احتراق درMSW ا ست .خروجی این قسمت خوراک قسمت بعد (Back-end)می شود .در این قسمت اجزای قابل احتراق جدا شده با ا ستفاده 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 رو شها در شکل ۱ نشان داده شده است. همان طور که از شکل واضح است بازیافت انرژی شامل فرایندهای پیش فراورش و فرایندهای تبدیلی است.

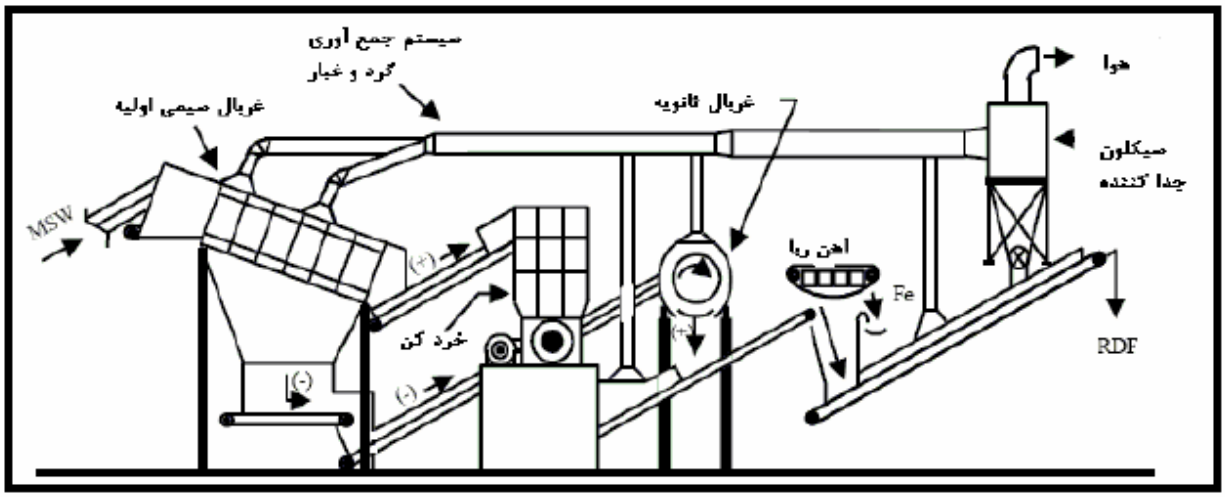


شکل شماره ۱ روشهای بازیافت انرژی از زباله

با ا ستفاده از رو شهای پیش فراورش که شامل فرایندهای زیر ا ست، می توان را MSW به RDF تبدیل کرد.

- جداسازی در مبدأ
- جداسازی مکانیکی و دسته بندی
- کاهش اندازه خرد کردن،چیپ 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 ف ساد که دارای در صد زیادی رطوبت ه ستند، انجام می گیرد .مواد آلی مرطوب می تواند تحت فرایندهای تکمیل، مثل کمپو ست قرار گیرد و به عنوان تقویت کننده برای خاک مورد ا ستفاده قرار گیرد .اجزای در شت حا صل از غربال گری به خرد کن برگ شت داده شده و اجزا با اندازه متو سط به قسمت خ شک 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 رو شهای تبدیلی را شامل می شود از رو شهای حرارتی مثل سوزاندن م ستقیم، پیرولیز وGasification و ... ا ستفاده می شود . سوزاندن م ستقیم، پیرولیز و Gasificationدارای مزایای زیادی از جمله کاهش قابل توجه حجم پ سماندها و بازیافت انرژی، ن سبت به ه ستند .همچنین آلودگیها و مواد آلوده کننده سمی که در رو شهای 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 . مطلالعات ن شان داده که می توان با بکار گیری در ست رو شهای فوق گاز سنتز با ارزش حرارتی بالا و در صد کمی مواد سمی تولید کرد که می توان این مواد را نیز به راحتی از گاز ســـنتز جدا کرد به طور کلی از روشـــهای 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

۲-۳ : مشخصات و کیفیت سوخت های تولید شده

به طور کلی ارزش یک سوخت با مقدار انرژی یا گرمای تولید شده تو سط آن سوخت سنجیده می شود .عناصر اصلی که تولید گرما می کنند نیز شامل کربن و هیدرو ژن ا ست .به عبارت دیگر ارزش سوختی پ سماند به طور م ستقیم با میزان مواد قابل احتراق در آن و به طور معکوس با مقدار رطوبت موجود در آن ب ستگی دارد .به همین دلیل قبل از سوزاندن مستقیم یا در هنگام تولید RDF ، باید مواد فساد پذیر که در صد 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 باMSW و زغال سنگ در جدول ۱آورده شده است .این مشخصات برای RDF که در کشورهای صنعتی تولید می شود صادق است .برای کشورهای در حال توسعه به این دلیل که، زبا له ها دارای رطوبت زیادی هستند و فرایند های پیش فراورش به خوبی انجام نمی گیرد، RDF تولیدی دارای ظرفیت حرارتی کمی می باشد .مشخصات MSWدر کشورهای مختلف نیز در جدول ۲ آورده شده است .همان طور که مشخص است به دلیل جدا سازی در ست در مبدأدر صد مواد قابل فساد که دارای در صد زیادی رطوبت هستند در کشورهای پیشرفته بسیارکم 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

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

Location	Putres-cibles	Paper	Metals	Glass	Plastics, Rubber, Leather	Tex-tiles	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 حرارتیRDF 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 RDFمی تواند ارزش حرارتی RDF را تا ۲۰٪ نسبت بهRDF که دارای ذرات خیلی ریز یا مواد آلی مرطوب هستند، افزایش دهد.

۳-۳ : تولید RDF از پسماندهای صنعتی

در حال حا ضر ب سیاری از ک شورهای اروپایی از پ سماندهای صنعتی به عنوان سوختهای متمم(Secondary fuel) ا ستفاده می کنند .این پ سماندها شامل کاغذ، کارتن، پلاســتیکهای غیر قابل بازیافت، الیاف، نخ، تایر، چوب، لجن های حاصــل از فاضلاب، وپسماندهای ویژه شامل روغن ها و حلالهای مستعمل است. این پسماندها قبل از اینکه به عنوان سوخت مورد ا ستفاده قرار گیرند باید تحت فرایندهای پیش ت صفیه مثل هموژناسیون و حذف ترکیبات خطرناک مثل کلر، فسفر قرار گیرند.

RDFکه به این طریق تولید می شود، نسبت به RDFتولیدی از MSW نیاز به فرایندهای پیشــرفته پیش فراورش مثل کاهش اندازه یا غربال گری ندارد و فقط باید آلودگیهای موجود در آن حذف شــود. طبق مطالعاتی که انجام شــده ظرفیت حرارتی تایرها در حدود۳۵-۲۸,۵Mj/Kg می باشد .تایر دارای درصد بالایی آهن، روی و سولفور می باشد، که باعث آلودگیهای زی ست محیطی می گردد .همچنین کاغذ دارای ارزش حرارتی۲۲-۱۲,۵ Mj/Kg و پلا ستیکهای غیر قابل بازیافت دارای ارزش حرارتی۴۰-۲۹,۵ Mj/Kg و چوب دارای ارزش حرارتی۱۷-۱۵ Mj/Kg ه ستند .با توجه به ارزش حرارتی بالای این مواد، در حال حا ضر در ب سیاری از ک شورهای صنعتی از این مواد به عنوان سوختهای

متمم همراه با سایر سوختها ا ستفاده می شود .عمده ترین کاربرد این مواد در صنایع سیمان کوره های سیمان پزی و صنایع نیرو می باشد .

۴-۳ : کاربرد RDFو مشکلات استفاده از آن

همان طور که قبلاً گفته شـــدRDF، عمده ترین کاربرد اســـتفاده از آن به عنوان سوخت یا سوختهای متمم در بویلرها و کوره ها می با شد .ا ستفاده از RDFدر 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.

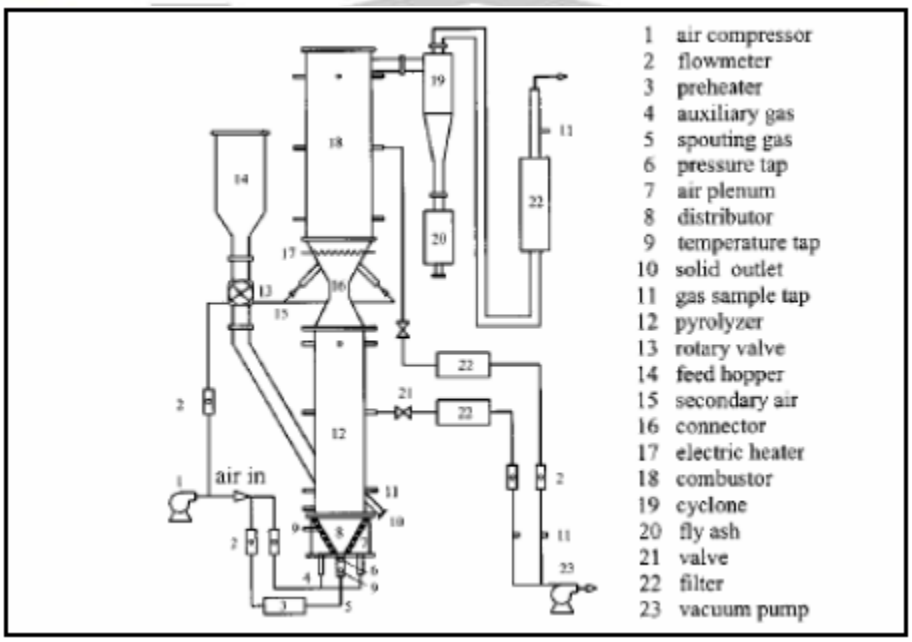
سوختن ناکامل RDFباعث کاهش ظرفیت حرارتی بویلر و تولید مقادیر زیادی خاکستر به ازای واحد انرژی تولید شده و همچین باعث ا ضافه ظرفیت در سی ستم جابه جایی خاکستر می گردد .به علاوه سوختن ناکامل به طور معکوس روی بازده حرارتی و بازیافت انرژی اثر گذار است.

همانطور که قبلاً گفته شدRDF، 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 ونقل خاکستر نیاز ا ست. RDFممکن 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 RDFنیز می تواند باعث ایجاد اشکال در احتراق گردد. در حال حاضـــر نیز م طالعات ز یادی پیرولیز و Steam gasification پ سماندهای جامد وRDF ها انجام گرفته ا ست. مطالعات ن شان می دهد که با این روش میتوان گاز ســـنتز را در د مای پایین و با هوای اضـــافی کم تولید کرد .در این نوع پیرولیز RDFبه طور پیو سته به ق سمت ب ستر متحرک راکتور تغذیه می شود .در این

حالت RDFبه طور جزئی می سوزد و گرمای مورد نیاز برای پیرولیز RDFرا 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 دمای400 – 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

جدول شماره۳: 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_2H_4	C_2H_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 حا ضر مسئله کمبود انرژی از مسائل روز می با شد 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 د سترس بودن و تبدیل سریعتر به انرژی مورد نیاز مورد توجه قرار گرفته .در ا صل RDF یک نوع بازیافت انرژی ا ست. RDF به مواد پسمانده ای گفته می شود که پس از انجام پرو سه 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 ه شت هزار تن زباله خواهیم دا شت، که ما اگر ۶۰ در صد آن را منا سب 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 د ست یافت .کشورهایی مانند فرانسه، سوئیس و ژاپن در این طرح پیشگام هستند . یکی دیگر از روشهای استحصال انرژی از زباله استفاده از گاز حاصله از تجزیه بی هوازی

در اماکن دفن می با شد .به نظر می ر سد که فقط سازمان حفاظت از محیط زی ست آمریکا EPA ا ست که یک چنین طرح هایی راپیش می راند .این روش در حال حا ضر بیش از RDF رواج دارد. روزانه حدود ۸۱ تن زباله بیمار ستانی در کشور تولید می شود . در حال حا ضر ۶۳۰ نوع از مواد شیمیایی و خطرناک در بیمار ستان های ک شور وجود دارد .حدود ۳۰۰ نوع آن غیر سمی و ۳۰۰ مورد آن سمی و خطرناک ا ست .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 بیمار ستانی، فاضلاب این منابع وارد منابع آبهای زیرزمینی می شود . آمار ها حکایت از آن دارد که حدود دو هزار واحد درمانی -بهدا شتی ک شور تقریبا 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 مع ضلات را نیز رفع نماید . .در سال ۱۳۷۳ ، مجلس شورای ا سلامی ع ضویت ایران در کنوانسیون بازل تصویب کرد و در پی آن قانون مدیریت پسماندها در تاریخ ۸۳/۲/۲۰ به ت صویب پارلمان ایران ر سید.بر همین ا ساس د ستورالعملی برای تفکیک، جمع آوری، حمل و نقل زباله صادر شد . شرکت RENOVA, واقع در سوئد، زباله هایی که قابل ا ستفاده برای نی سازی خاک می با شند جدا نموده و باقی آن را برای تولید گرما و برق اســتفاده می نماید .انرژی تولیدی در این نیروگاه در صــورتی که زباله قابل احتراق استفاده گردد، معادل انرژی 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 د ست یابند . تبدیل زباله به نیرو تنها بخ شی از سیا ست انرژی بازیافتی اروپا ست، اما افزایش تعداد

پروژه های جدید، نوید توجه روزافزون به این دیدگاه را میدهد .کشور انگلیس هر سال بیش از۱۰۰ میلون تن زباله تولید می کند .با در نظر گرفتن دیگر اعضای اروپا این رقم به یک میلیارد تن نیز می ر سد . سیا ست 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 کاملا مرتبط با ر شد اقتصادی ا ست 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 حادتر 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.

رو شی که با حمایت بسیار مواجه شد، تولید انرژی از زباله EFW ا ست .در فنلاند، درجه بازیافت هم اکنون در حدود ۴۵ در صد ا ست و هدف آن ا ست که تا سال ۲۰۰۷ به ۷۰ درصد نیز بر سد.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.

در حال حاضر مسئله کمبود انرژی از مسائل روز میباشد 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 د سترس بودن و تبدیل سریعتر به انرژی مورد نیاز مورد توجه قرار گرفته .در ا صل RDF یک نوع بازیافت انرژی ا ست. RDF به مواد پ سمانده ای گفته می شود که پس از انجام پرو سه های مختلف بازیافت به عنوان سوخت حا صل از مواد زائد تولید مي شود. علاوه بر تولید انرژی ، در زیبایی محیط زی ست، آمایش زمین، بهدا شت عمومی، عدم آلودگی آب و هوا و همچنین ملاحظات اقت صادی نقش موثری داشته باشد.

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

مو ضوع برر سی فرایندRDF و اهمیت آن از دو جهت اقت صادی و زی ست 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
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 پرو سه های مختلف بازیفات به عنوان سوخت حا صل از مواد زائد تولید می شود. تکنولوژی احتراق RDF در شمال آمریکا بو سیله Bobcockو Wilcox در دهه ۱۹۷۰ گ سترش یافت که نیازمند سرمایه گذاری کلان در نگهداری و بهره برداری RDF بود. RDF امروزه در ک شورهایی همچون امریکا، ایتالیا، فراز سه، آلمان، کانادا، ا سپانیا، بلژیک ، اتریش ، سوئد، هند و نیوزلند تولید می گردد. اولین مرحله از تولید RDF انجام آزمایشات ابتدایی برای شناسایی مواد زائد خام می با شد .سپس مواد زائد وارد مرحله پس از عبور از د ستگاه خرد کنده اولیه که هدف تقلیل اندازه مواد می با شد وارد سرند گردان شده و ذرات ریز کمتر از ۵۰میلی

متر و ذرات در شت 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 بو سیله آهن ربا جدا می شوند که این فرایند باعث باز یافتAl,Fe و ســـایر فلزات و همچنین کاهش علظت و Zn,Pb...در پلیت RDF می شود . سپس برای جدا سازی مواد سبک و حذف ذرات کمتر از 10mm مواد را از تونل های بادی عبور داده آنچه باقی می ماند وارد خرد کننده ثانویه شـــده سپس مواد موجود بوسیله خشک کننده، خشک می گردد که هدف از این فرایند کاهش آب و مواد آلی و افزایش ارزش حرارتی و دوام سوخت می با شد .در نهایت مواد خشک شده را بصورت گلوله های ا ستوانه ای به قطر 1.8cmو طول 1cm در آورده و آنها را از خنک کننده عبور می دهیم که ماده تولیدی پلیت ا ست که به عنوان سوخت جایگزین یا همراه با سوختهای ف سیلی در کوره ها و دیگ های بخار یا توربین گازی و م صارف دیگر به کار می رود که اهمیت آن امکان جابجایی سوخت برای ا ستفاده در م صارف مختلف می باشدکه در ادامه در مورد آن بحث می شود.

اولین قدم در تهیه RDF آگاهی از کمیت و کیفیت مواد زائد جامد اســـت 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 ت شکیل دهنده مواد زائد، تعیین در صد وزنی، در صد رطوبت زباتله ، درصد چگالی و دانه بندی ترکیبان زباله می باشد.

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

جدول شماره ۱

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

تجهیزات مورد نیاز باری تولید RDF شامل:

۱- خرد کننده اولیه ۲- سرند گردان ۳- جداکننده مغناطیس۴- تونل بادی ۵- خرد کننده ثانویه ۶- خشک کننده۷- خنک کننده ۸- گندله سازی

۳-۶ : انواع RDF

امروزه در ک شورهای صنعتی هنوز ت شخیص 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**

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

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

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

- RDF(Fluff-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.

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

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

- RDF (Densified-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

مشخصات محصول:

RDF که از بخش آلی مواد زائد جامد شهری ساخته می شود می تواند به شکل تکه تکه یا پودر نرم شده یابه شکل۴۰ 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 BTUو مقدار خاکستر تولیدی کمتر از ۱۵ درصد بوده و اندازه ۹۷ درصد ذرات آن کمتر از ۴ اینچ ا ست .از میان انواع RDF متراکم (d-RDF)از لحاظ هزینه تولید گرانتر اما از نظر عملیات نقل و انتقال و ذخیره آ سانتر ا ست .به حال RDF را می توان به تنهایی و یا

مخلوط با زغال سنگ م شتعل شد .درون کوره هایی مثل Water well که مجهز به دریچه خروجی با کنترل خاکستر می باشد سوزاند . به هر حال RDF به همراه سوختهای فسیلی می تواند منبع مناسبی برای تولید الکتریسیته و گرما باشد.

سیستم های احتراق RDFاز لحاظ ابعاد در مقایسه با سیستم های احتراق توده ای-moss fired کوچکتر می باشد در صورتیکه فراید آماده سازی RDFجهت رطوبت گیری و تولید انرژی در مجاورت محفظه احتراق با شد ف ضای بی شتری مورد نیاز دارد البته در برخی مواقع فرایند آماده سازی RDFدر محفظه ای جدا از ساختمان ا صلی محفظه احتراق جهت تولید انرژی صورت می گیرد که یکی از ویژگیهای مهم RDFپتانسیل احتراق در محل دیگر می با شد علاوه بر این سیستم احتراق RDFمی تواند بسیار موثر از سیستم احتراق تودهای کنترل شود بدلیل ماهیت بسیار مشابه و یکنواخت RDFاحتراق محصول با بهره برداری منا سب تر و کارایی بالاتر و سایل کنترل آلودگی هوا و در نتیجه کاهش انتشار آلاینده ها همچون نیتروژن، گوگرد، و CO2 نیز سایر آلاینده های هوا خواهد بود . همچنین این سیستم در صورت طراحی مناسب فرایند جهت حذف اجزایی چون فلزاتف پلاستیک و دیگر اجزای قادر بر کنترل آلاینده های خطرناکی همچون cfcs و دی اکسین می با شد .به هر حال سوزاندن RDF در مقای سه با سوزاندن م ستقیم 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 اســت این ســوخت در هنگام احتراق بیشترین ارزش حرارتی را دارد و علاوه بر آن احداقل اثرات سوئی را بر محیط زیست دارد، لذا می توان از آن به عنوان سوخت جایگزین ا ستفاده نمود .از طرف دیگر از آنجایی که یکی از م شکلات عمده بی شتر در سالهای اخیر دفع بهدا شتی زباله می باشد با تبدیل زباله به RDFمی توان به روش منا سبی از بازیافت د ست یافت. همچنین با

بازاریابی درست جهت فروش RDF به عنوان سوخت جایگزین از قطع درختان و تخریب جنگلها جلوگیری می شود.

۳-۸ : اهمیت اقتصادیRDF

همانطور که قبلاً اشـــاره شـــد 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 ناسب جهت فورش محصولات RDF فرایند تولید RDF یک فعالیت اقتصادی مناسب و بادوام به شمار می۷۵۰۰۰ دلار برای هر تن زباله در روز برآورد - آید.بطوری که متو سط هزینه تولید RDFدر ایالات متحده ۱۰۲۰۰۰ شده است.

به هر حال RDFپیش پردازش شده که به عنوان سوخت جایگزین در صنایع کاربرد دارد را می توان به عنوانیک 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-RDFو عدم بازاریابی صحیح از خرید آن امتناع می گردد که در نهایت منجر به ورشکستگی صنعت تولید RDFمی شود.

۳-۹ : مزایا و معایت RDF

مزایا شامل:

۱. RDFیک فعالیت رو به توسعه و جامع همراه با بازیابی تعادئلی انرژی می باشد.
۲. RDFمی تواند به عنوان سوخت جایگزین یا به همراه دیگر سوختها در بویلر های صنعتی استفاده شود.
۳. مواد آلی زباله جهت تولید RDFمی تواند بطور هوازی یا بی هوازی بازیافت شود.
۴. RDFمتراکم شده (5-RDF) می تواند بمدت طولانی ذخیره شودRDF . درشت بطور مستقیم در محل استفاده شده و قابل ذخیره نمی باشد.

۵. مقدار آلاینده های خطرناک و فلزات سنگین در RDFناچیز می باشد.
۶. RDF پردازش شده نیمی از ارزش حرارتی زغال را دارد.

معایب شامل:

۱. بازاریابی مطمئن جهت مصرف RDFحتی در کشورهای صنعتی انجام نشده است.
۲. کمبود اپراتور مجرب در بهره برداری سیستم RDFیکی از علل عدم موفقیت تولید RDFبا کیفیت بالا و عدم کنترل آلودگی هوا در سیستم می باشد.
۳. تولید RDFهمواره با هزینه بالاست.
۴. مدت زمان تولید RDFطولانی می باشد.
۵. مصرف انرژی اولیه جهت تولید RDFچشمگیر است.
۶. RDFنسبت به سایر سوختها منجر به صندمات بیشتری به لوله ها و بویلرها می شود.
۷. به دلیل وجود فلزات قلیایی نظیر K,Nدر خاکستر آن سبب بوی تعفن و صدمه به محفظه احتراق و سطح بویلرها می شود.

از نظر تئوری می توان تا ۹۰ در صد 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 در صد زباله ها را بازیافت نمود. در سال ۱۹۷۹ میزان بازیافت مواد و انترژی تنا ۷ در صد بود که در سال ۱۹۹۰ این میزان در سطح ملی برای امریکا به۱۱ درصد رسید.

در سال ۱۹۸۴ در شرکت Hverhillآمریکا در بویلری به ظرفیت ۲۵۰۰۰۰ lb/Hr برای تولید RDFطراحی شده در این بویلر از ۱۳۰۰ تن در روز مواد زائد جامدی که دریافت می کرد، ۹۸۳ تن در روز سوخت RDFتوبسد کزده و۲۶۰ 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 RDFتولید شده از آن انجام گرفت که در این برر سی م شاهده گردید که ارزش حرارتی RDFبیشتر از مواد زائد خام می باشد .نتایج این بررسی منجر به توسعه فرایند تولید RDFگردید.

RDF را بر ا ساس نوع عملیات پرداز شی که بر روی مواد زائد خام صورت می گرفت ، طبقه بندی نمودند طی این برر سی متوجه شدند که متراکم RDF شده بدلیل پایدرای بی شتر و حمل و نقل آ سنتر کاربرد بی شتی در صنایع دارند. تا سال ۱۹۹۱ در حدود ۴۰ کارخانه تولید و م صرف کننده RDF در ایالات متحده راه اندازی گردید . در حال حا ضر در ایران فعالیت خاصی در مورد بازیافت انرژی به خصوص به روش RDFصورت نمی گیرد. بررسی ها در ایالات متحده نشان می دهد که ارزش حرارتی مواد زائد جامد بدون فرآورده های خاص بین۱۵۱۰۰-۸۱۰۰Kj/Kg می باشد در حالی که ارزش انرپی حرارتی RDF در حدود ۱۸۶۰۰-۱۴۰۰۰ Kj/Kg می باشد که بالا بودن ارزش حرارتی به دلیل کیفیت یکنواخت ذرات و کاهش مواد غیر قابل احتراق می با شد. 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 م سئولان خدمات شهری جهت آ شنایی با رو شهای جدید و تکنولوپی مدرن بازیافت انرژی بخصوص RDF
۴. تهیه الزامات قانونی بی شتر برای شهرداری ها و صنایع جهت بازیافت زباله و تولید آن به انرژی های نو

فهرست مراجع و منابع :

۱- احمدی، حسن و بخارائی، امیرمهدی؛ نگارش پروژه برای همایش، انتشارات جاویدان، تبریز،۱۳۷۲

۲- متولی، فرشـــاد و همکاران؛ کاربرد در مدیریت بحران، مجموعه مقالات نخســـتین 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 نهاوندیان ، انتشارات پارس، شیراز، ۱۳۸۴ ، صفحات ۸۲-۱۳۸

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

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 Wordپروژه به سایت ویکی پاور مراجعه کنید. فاقد آرم سایت و به همراه فونت های لازمه

فصل چهارم :

استفاده از انرژی بیوگاز زباله های شهری به عنوان سوخت جایگزین

WikiPower.ir

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

- چکیده

در پروژه حا ضر ضمن شناخت زباله های شهری ا ستان مازندران از نظر کمی و کیفی، ن سبت به طراحی، ساخت و راه اندازی یک د ستگاه ها ضم ۲۵ لیتری برای ت صفیه بیهوازی زباله های این ا ستان اقدام و از روش آنالیز خو شه 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 ا ستان مازندران وجود دار د .راهبری ها ضم تحت شرایط گرما دو ست ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد (و گرمای میان دو ست) درجه حرارت۳۳ تا ۳۷ درجه سانتی گراد انجام شد .نتایج تحقیق حا ضر نشان می دهد که میزان تولید گاز متان در شرایط گرما دو ست بیش از دمای میان دو ست ا ست، لیکن راهبری ها ضم تحت دمای میان دو ست بمراتب ساده تر از شرایط گرما دو ست ا ست .میزان تولید گاز متان بین ۰,۲۱ الی۰,۶۵ مترمکعب با ازای هر کیلوگرم زباله فساد پذیر متغیر است .براساس نتایج تحقیق حاضر و تعمیم آن به کل زباله های استان مازندران حدود ۱۳۰میلیون مترمکعب گاز متان در طی ســال قابل تولید اســت .بعبارت دیگر این میزان گاز تولیدی معادل ۱۱۱۹۶۳۴ میلیارد کالری دارای ارزش حرارتی ا ست که در صورت ا ستفاده از آن برای تولید بر ق می توان حدود۱,۳ میلیارد کیلووات ساعت برق تولید کرد معادل ۱,۰۸ در صد کل برق م صرفی کشور در سال۱۳۸۴ برای تولید این میزان برق نیاز به ساخت و راه اندازی یک نیروگاه با ظرفیت تقریبی ۳۰۰ مگاوات می باشــد. بدین ترتیب می توان حدود ۱۸٪ از کل برق مصرفی استان مازندران را از این طریق تامین نمود.

- مقدمه

ت صفیه بیولوژیکی به عنوان بهترین انتخاب ت صفیه برای مواد آلی دارای مقدار کالری پایین در مواد زائد جامد شهری پذیرفته شده ا ست .روش ت صفیه بیولوژیکی شامل

کمپوست هوازی و هضم بی هوازی می باشد گوارش بی هوازی زیست توده بعنوان یکی ازفن 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 ها ضم دارد . همچنین می توان 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 هرتن 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 موادغذایی برای مصرف متان سازها هستند . جدول ۱ بیوگاز خروجی از چند هاضم بزرگ بی هوازی مواد 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

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

مورد	دفن در زمین	کمپوست	سوزاندن	تخمیر بی‌هوازی
امکان تبدیل انرژی	۵۰ ٪ جامدات فرار	صفر	۶۰ ٪	۷۵ ٪ جامدات فرار
مواد جامد باز چرخش شده	در خاک دفن شده	خوب	۱۰-۱۵ ٪ 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 می‌رود	اندکی نگهداشته می‌شود	هدر می‌رود	نگهداشته شده
کربن	به اتمسفر می‌رود	CO_2 ، CH_4	گرما و نیرو	به بیوگاز تبدیل می‌شوند

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

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 ا ست. همچنین دو شیر جهت نمونه

برداری از مواد موجود در ها ضم در نظر گرفته شده ا ست . راکتور از جنس فولادی بوده که درب آن از یک فلنج قابل باز و ب سته شدن مجهز به اورینگ آب بندی می با شد . شیر خروج گاز در ق سمت درب راکتور تعبیه گردیده ا ست . کلیه شیر های ورودی ، خروجی و نمونه برداری دارای قطر ۵۰ میلی متر می باشند .یک لوله به قطر۱۰ 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 ســانتی متر و برای تنظیم دما از یک ترموســتات 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 ا ستان مازندران شامل ساری، قائم شهر، بابل، چالوس و رامسر در سال ۱۳۸۱ توسط دانشکده محیط زیست دانشگاه تهران به اجرا درآمد که نتایج آن برر سی 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 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٪ پلا ستیک۱,۹٪ آهن ۱,۲٪ شی شه۷٪ منسوجات۱,۵٪ و چوب۱٪ در نمونه گیری های فصل بهار در سال ۱۳۸۱ اجزاء تشکیل دهنده زباله ساری عبارتند از :مواد فسادپذیر۸۱٪ مقوا ۰,۲۵٪ لاستیک ۰,۸۷٪ پلاستیک ۶,۶٪ ظروف یکبار مصرف نوشابه ۰,۲۲٪ منسوجات۱,۵٪ ، شیشه۱,۶٪ فلزات آهنی ۱,۱۷٪ ، فلزات غیرآهنی۰,۲۷٪ و نان۱٪ ملاحظه می شود که تنها تغییر عمده در اجزاء تش کله زباله در شهر ساری در صد

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

شیشه و پلاستیک می باشد .درصد شیشه در سال۱۳۸۱ نسبت به سال ۱۳۷۳ حدود ۵,۵٪کاهش داشته و از ۷ در صد به ۱,۶ در صد رسیده است . در همین فاصله زمانی در صد پلاستیک افزایش داشته و از۱,۹ در صد به ۶,۹ در صد رسیده است . یعنی ۵ درصد افزایش داشته است . ترکیب و درصد سایر اجزاء تقریباً ثابت مانده است .حدود ۹۷ در صد 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 در صد ارزش حرارتی زباله در کشورهای صنعتی است . در صد 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.

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

WikiPower.ir

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

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

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

WikiPower.ir

برای دریافت فایل Wordپروژه 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 تراکم‌پذیر(٪)
رامسر	$C_{616}H_{954}O_{294}N_{16}S$	۳۸	۲۳	۹۶
چالوس	$C_{587}H_{900}O_{262}N_{16}S$	۳۷	۲۷	۹۲
بابل	$C_{688}H_{1023}O_{306}N_{16}S$	۳۸	۲۶	۹۴
قائم‌شهر	$C_{616}H_{947}O_{303}N_{15}S$	۳۹	۲۷	۹۴
ساری	$C_{493}H_{771}O_{254}N_{15}S$	۳۸	۲۲	۹۵
حداقل	-	۳۷	۲۲	۹۲
حداکثر	-	۳۹	۲۷	۹۶
انحراف معیار	-	۰/۷۱	۲/۳۵	۱/۴۸
میانگین	-	۳۸	۲۵	۹۴/۲

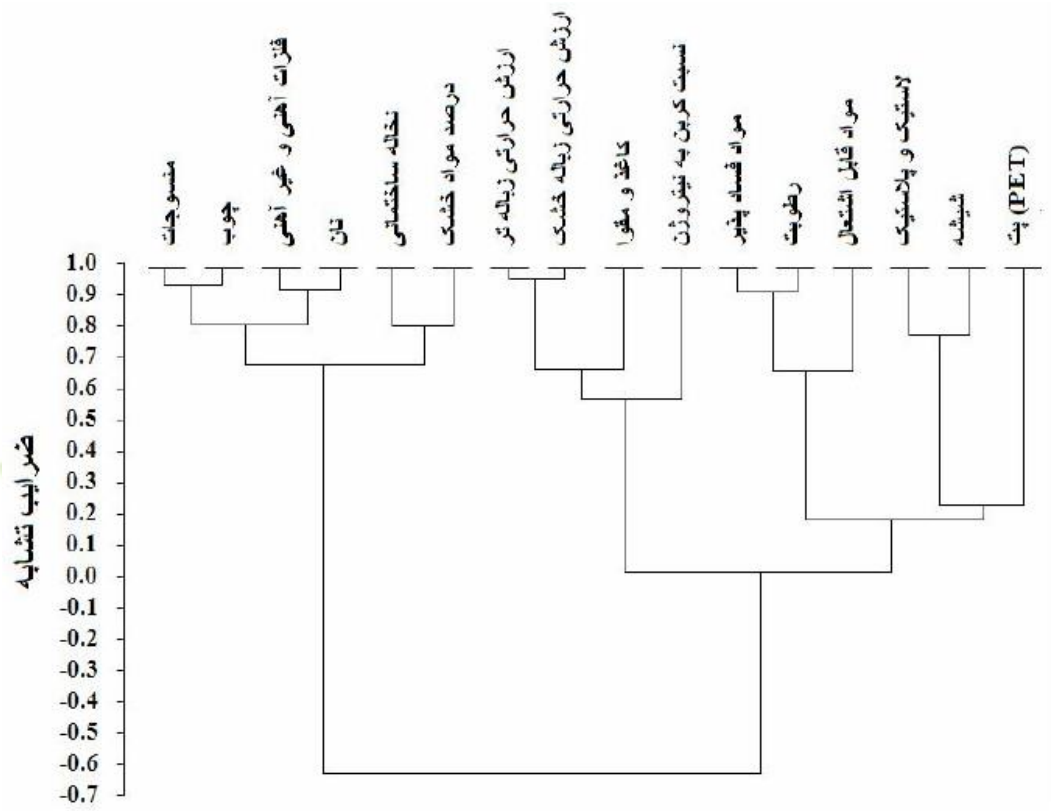
در ادامه بحث و برای شناخت روابط حاکم بر اجزاء مختلف زباله های شهری در ا ستان مازندران، ابتدا ضرایب همبستگی مح اسبه شدند و سپس با استفاده از نرم افزار کلاستر نسبت به انجام آنالیز خو شه ای اقدام شد. نتایج آنالیز خو شه ای در شکل شماره ۱ بصورت دندوگرام نشان داده شده ا ست . این دندوگرام از سه شاخه A،B و C تشکیل شده ا ست . در شاخه A کلیه اجزاء زباله شهرهای ا ستان مازندران شامل منسوجات، چوب، فلزات آهنی و غیرآهنی، نان، نخاله های ساختمانی و در صد مواد خشک دارای ارتباط مثبت و معنی دار می باشند و می توان نتیجه گیری نمود که موارد یاد شده اجزاء ا صلی تشکیل دهنده مواد خشک در زباله های شهرهای ا ستان مازندران می با شند . 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 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 نکرد ه اند .به عنوان مثال مواد فسادپذیر با رطوبت بسیار بالایی که دارند نم ی توانسته است عامل اصلی در ازش حرارتی زباله های شهری استان مازندران به شمار آید و همانگونه که از دندوگرام مشاهده می شود ارتباط بسیار نزدیک مواد ف سادپذیر با رطوبت زباله حاکی از آن ا ست که بخش اعظم رطوبت زباله تو سط مواد فسادپذ یر تأمین می گردد .به همین دلیل ا ستفاده از زباله سوز نمی تواند راه حل نهایی دفع زباله های شـــهری اســـتان مازندران محســـوب گردد، چرا که برای ســـوزاندن چنین زباله هایی نیاز به حجم زیادی از انرژی وجود دارد . همچنین در دندوگرام نشان داده شده ا ست که لا ستیک و پلا ستیک با مواد قابل ا شتعال ارتباط معنی دار و مثتبی را برقرار نموده اند، لیکن میزان آنها در زباله های شـــهری اســـتان مازندران آنقدر ناچیز ا ست که نتوان سته اند در ارزش حرارتی زباله نقش مهمی را ایفا نمایند . ارتباط شاخه های A,B,Cآنقدر ضعیف است که به وضوح بیانگر عد م تأثیرگذاری پارامترهای موجود در هر شاخه بر شاخه دیگر ا ست . با توجه به اینکه بازیافت کاغذ و مقوا طی برنامه های بازیافت از مبداء میسر ا ست و این مهم تو سط وزارت ک شور نیز پیگیری می شود به نظر می ر سد که در سال های آتی ارزش حرارتی تر و خشک زباله های شهری ا ستان مازندران بیش از پیش کاهش یابد . لذا نتایج آنالیز خو شه ای نیز مؤکد این امر ا ست که تولید گاز از مواد ف سادپذیر که بیش از ۷۰ % از کل اجزاء زباله های شهری ا ستان مازندران در بر می گیرد، بهترین گزینه دفع از بین انواع رو شهای دفع، محسوب می شود . ضمن آنکه پس از تولید گا ز متان که 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 ها ضم به عنوان بهترین کود آلی بهره برداری کرد . در سال های اخیر خرید د ستگاه های کمپو ست از ک شورهای خارجی مطرح بوده ا ست و در بر خی 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 با شد ارزش حرارتی زائدات نباید کمتر از 10000Kj/Kg با شد . البته در مواقعی که ارزش حرارتی کمتر از عدد فوق الذکر با شد می توان ن سبت به تولید گاز متان تحت شرایط خاص اقدام نمود تا از این طریق تولید انرژی نیز مقرون به صرفه با شد . نتایج آنالیز شیمیایی برای شهرهای استان مازندران نشان می دهد که ارزش حرارتی زباله در شهرهای این ا ستان در حدود ۷۰۰۰ کیلوژول بر کیلوگرم می با شد که کمتر از حداقل کالری تعیین شده برای اقتصادی بودن تولید انرژی از طریق سوزندان زباله می باشد.

نمونه برداری از ها ضم جهت تعیین درصد جامدات فرار یک بار در هفته انجام می شد و اندازه گیری درجه Ph حرارت مقدار گاز تولید شده و در صد 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 نو سانات زیادی دا شت .لذا به علت از بین رفتن تعدادی از باکتری های متان زا مصرف اسیدهای چرب فرار تولیدی به وسیله باکتری های ا سید ساز کمتر شده و تجمع ا سیدهای فرار باعث افت pH شد و با توجه به اینکه افزایش زیاد بافر بی کربنات سدیم به علت سمی بودن یون Na+ مقدور نبود، لذ ا فرآیند ه ضم به سوی ناموازنه پایدار پیش رفت و این م سأله 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 حا صل از فرآیند هضم بی هوازی موادآلی فسادپذیر در شرایط ترموفیلیک اجرای اول از رآکتور تخلیه گردید و مجدداً با لجن بی هوازی فا ضلاب پر شد و درجه حرارات بین 33-37C تنظیم گردید . زمان ماند در این دوره هضم بین ۲۰-۱۵ روز قرار داشت ودر طی اجرای دوم pH در شروع بالای ۷,۳ بود ولی با خوراک دهی که انجام می شد و تولید ا سیدهای چرب pH تا حدود ۶ کاهش یافت که با قطع خوراک دهی این ا سیدها تو سط

میکروارگانیسم های متان زا مصرف و تعادل بین تولید و مصرف اسیدهای فرار برقرار شد و pH هم به بالاتر از ۷ رسید .در زمانی که pH پایین آمد درصد متان نیز کاهش پیدا کرد .نتایج به دست آمده در این اجرا در جدول ۵ آورده شده است.



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

جدول ۵ مقایسه نتایج به دست آمده از اجرای فرایندهای هضم بی هوازی زباله های فسادپذیر در نقاط مختلف جهان با تحقیق حاضر

فرآیند	نرخ تولید		زمان ماند و نرخ بارگذاری	درصد مواد جامد	درصد متان
	بیوگاز	متان			
Refcom	-	0.13-0.3 $m^3/kg\ VS_{added}$	۱۰-۲۰ روز ۰/۴۴-۰/۵ $kg\ dry\ matter/m^3.d$	۳-۱۰	-
SOLCON	-	0.25 $m^3/kg\ VS_{added}$			-
Wassa	150-100 $m^3/kg\ VS\ added$	-	۱۰ روز ۶/۸ $kg\ dry\ matter/m^3.d$	۱۰-۱۵	-
Valorga	-	0.22-0.25 $m^3/kg\ VS_{added}$	۱۸-۲۵ روز ۱۹ $kg\ TVS/m^3.d$	۲۵-۳۳	-
Dranco	-	0.10-0.20 $m^3/kg\ VS_{added}$	۱۵-۳۰ روز ۱۳ $kg\ TVS/m^3.d$	۱۵-۴۰	-
Marseille	5.6 $m^3/m^3_{\text{ماضم}}.d$	-	۱۰ روز ۱۶/۵ $kg\ TVS/m^3.d$	۳۵	۶۰
Venice	2.8-4.1 $m^3/m^3_{\text{ماضم}}.d$	-	۸-۱۲ روز ۷-۱۴ $kg\ TVS/m^3.d$	۱۶-۲۲	۵۳-۶۲
Pecques	-	0.22 $m^3/kg\ VS_{added}$	-	-	-
Anyang کره جنوبی	-	53.7 $m^3/ton\ MSV$	-	-	-
Denmark	64.5 $m^3/ton\ MSV$	-	-	-	-
هلند	110 $m^3/ton\ MSV$	60.5 $m^3/ton\ MSV$			
تحقیق حاضر	2.8-4.1 $m^3/m^3_{\text{ماضم}}.d$	0.21-0.65 $m^3/kg\ VS_{added}$	۱۵-۲۰ روز ۵-۲۵ $kg\ TVS/m^3.d$	۱۵-۵۰	۵۳-۸۲

متوسط تولید زباله در ۳۷ شهر بزرگ استان مازندران معادل ۱۱۰۶ تن در روز می باشد که بطور 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 حدود۰٫۲۱٪-۰٫۶۵٪ متر مکعب گاز متان قابل استحصال است . از اعداد فوق بدین نتیجه 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 زباله روزانه در کل استان (تن)
۳۰۲۷۶۸	۳۶۵ X	۰/۷۵ X	۱۱۰۶

از آنجائیکه حد فاصـــل تولید گاز متان متغییر اســـت بنابراین میانگین ارقام مذکور یعنی۰,۴۳٪ مترمکعب متان به ازای یک کیلوگرم مواد ف ساد پذیر در ادامه محا سبات مورد استفاده قرار خواهد گرفت .بدین ترتیب محاسبات زیر قابل ارایه است:

میزان متان تولید در طی یک سال (مترمکعب)	میزان اجزاء فساد پذیر استان در یک سال (کیلو گرم)	مترمکعب متان به ازای یک کیلوگرم زباله فسادپذیر
۱۳۰۱۹۰۲۴۰	= ۳۰۲۷۶۸۰۰۰	X ۰/۴۳

بعبارت دیگر این میزان گاز تولیدی معادل ۱۱۱۹۶۳۴ میلیارد کالری دارای ارزش حرارتی ا ست که در صورت ا ستفاده از آن برای تولید برق می توان حدود۱,۳میلیارد کیلووات ساعت برق تولید کرد معادل ۱,۰۸در صد کل برق م صرفی ک شور در سال ۱۳۸۴ برای تولید این میزان برق نیاز به ســاخت و راه اندازی یک نیروگاه با ظرفیت تقریبی ۳۰۰ مگاوات بازدهی نیروگاه ۳۷٪ و ضریب د ستر سی آن۰,۵٪ در نظر گرفته شده ا ست هم چنین تلفات شبکه نیز حدود۱۲٪ فرض شده است می باشد .بدین ترتیب می توان حدود ۱۸٪ از کل برق مصرفی استان مازندران را از این طریق تامین نمود.

شایان ذکر است که متوسط هزینه ساخت هاضم های مورد نیاز برای کل استان مازندران حدود ۲۰۰ میلیارد ریال می با شد .ارزش گاز ا ستح صالی 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 عا ید 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، دستر سی یا عدم دستر سی 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 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 ۱۲روز 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 ا ستفاده قرار گرفت لجن فا ضلاب بوده که از ت صفیه خانه شیر پا ستوریزه 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 موا د هضم شده خروجی مخلوط گشته و خوراک دهی انجام شود.

۸. میزان بارگذاری بین۲۵-۵ کیلوگرم TVS در هر متر مکعب رآکتور در روز انجام شده است.

۹. pH منا سب بین۷,۵-۶,۵ می با شد و برای نگه دا شتن pH در این محدوده از بافر بی کربنات سدیم به میزان۲,۵ در صد برابر با ۸۴ میلی گرم بر هر گرم وزن خشک زباله استفاده گردیده است.

۱۰. تولید بیوگاز در این اجرا بین ۹۷۰۰-۲۳۰۰ لیتر بر هر متر مکعب رآکتور 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 ۸۵-۵۳ درصد می باشد.

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

۴-۴ : برر سی 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 بهدا شت و سلامت عمومی جامعه میتوان ق سمتی 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 ا ستفاده در یک نیروگاه بیوگازی را دارد .با توجه به حجم بالای تولید لجن در چاههای جذبی ک شور در این پروژه به برر سی عملی میزان تولید بیوگاز از لجن چاههای جذبی خانگی و و ضعیت هضم بی هوازی و نحوهٔ کاهش بار آلودگی آن در یک راکتور بی هوازی نیمه صنعتی ده هزار لیتری پرداخته خواهد شد.

- مقدمه

عدم وجود سیستم های جمع آوری فا ضلاب موجب شده ا ست که ا ستفاده از چاههای جذبی خانگی ب سیار رایج گردد .جمع آوری و کنترل فا ضلابهای خانگی در این چاه ها عمدتاً باعث آلودگی سفرههای آب زیرزمینی و بروز م شکلات بهدا شتی می گردد . نفوذپذیری محدود خاک کف چاههای جذبی باعث می گردد هر چند مدت یک بار شاهد پرشدن 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 عوا مل 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 .رو شهای مختلفی برای تصفیه لجن، تقلیل بار آلودگی شیمیایی و میکروبی وجود دارد که از آن جمله می توان به ا ستفاده ا ز ت صفیه های هوازی، تولید کمپوست، روشهای ترم و شیمیایی و هضم بی هوازی اشاره کرد . از میان روشها ی فوق، ه ضم بی هوازی به خاطر کنترل بهتر در فرآیند حذ ف بار آلودگی شیمیایی و از بین

بردن در صد قابل توجهی ا ز عوامل بیماری زا از اهمیت بالایی برخوردار ا ست در این مطالعه فرآیند هضم بی هوازی لجن حا صل 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.

۴-۵ : مواد و روش ها

۱- مشخصات راکتور

راکتور به کار رفته در این مطالعات دارای حجمی برا بر با ده هزار لیتر می باشد که جهت کنترل دما کاملا ایزو له گردیده و برای گرم کردن خوراک و ایجاد شرایط دمایی مناسب مجهز به سی ستم کویل داخلی بوده و همچنین برا ی سیرکولا سیون محتویات یک دستگاه پمپ لجن کش در داخل آن تعبیه شده است.

۲- شرح عملیات

مطالعات این دوره به صورت غیرپیوسته در مدت ۴۵ رو ز در دمای ۳۵ درجه سانتیگراد انجام گر فت جهت تعیین تغییرات و فعل و انفعالات موجود در محتو یا ت هاضم آنالیزهای BOD ، COD، VS، TS، pH،T 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 دورهٔ مطالعاتی در جداول و نمودارها ی زیر ارائه خواهد شد.

۲-الف : مشخصات نمونه مورد مطالعه

لجن مورد مطالعه تو سط یک د ستگاه 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.

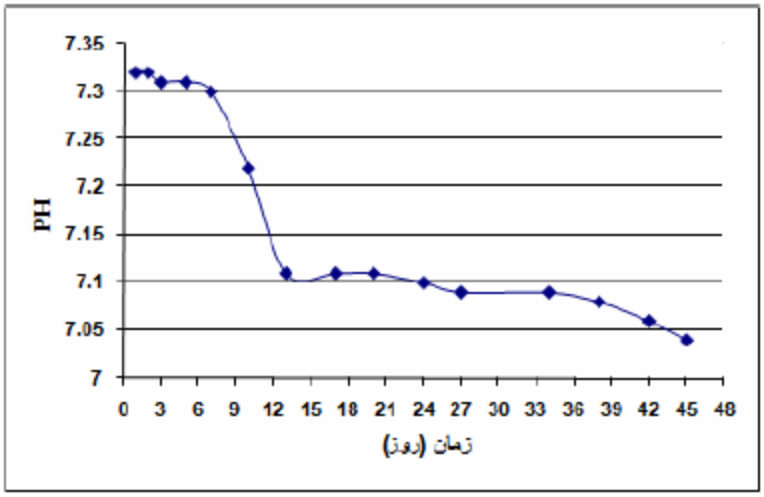
جدول ۱ خصوصیات فیزیکی شیمیایی لجن ورودی به راکتور

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 ا ستفاده از سیستم کویل داخلی دمای محتویات به ۳۵ درجه سانتیگراد ر سانیده شد و برر سی 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

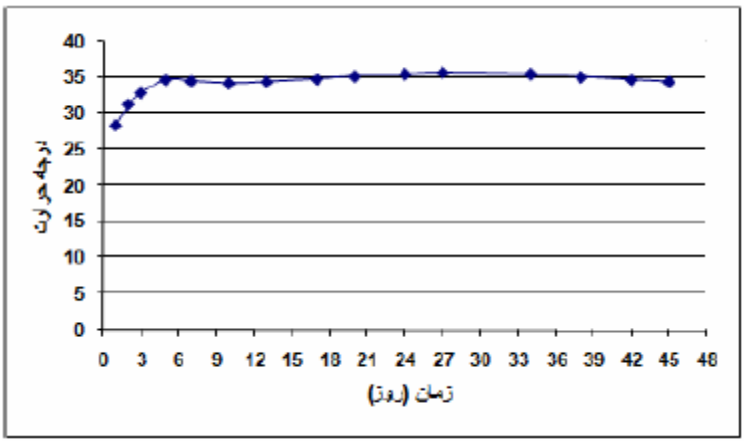
اندازه گیری اسیدیته با استفاده از یک دستگا ه pH متر دیجیتالی صورت گرفت، و ضعیت ا سیدیته سیستم تقریب ازحالت پایداری را نشان داده و ناپایداریهای رایج در سیستمهای بی هوازی م سئله ترش شدن و قلیایی شدن شدید در اینجا م شاهده نگردید .در این دوره pH حداقل ۷,۰۴ و حداکثر ۷,۳۲درنوسان بوده است نکته قابل توجه در 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.



نمودار ۱ منحنی اسیدیتهٔ محتویات راکتور

۳- بررسی وضعیت درجه حرارت محتویات راکتور

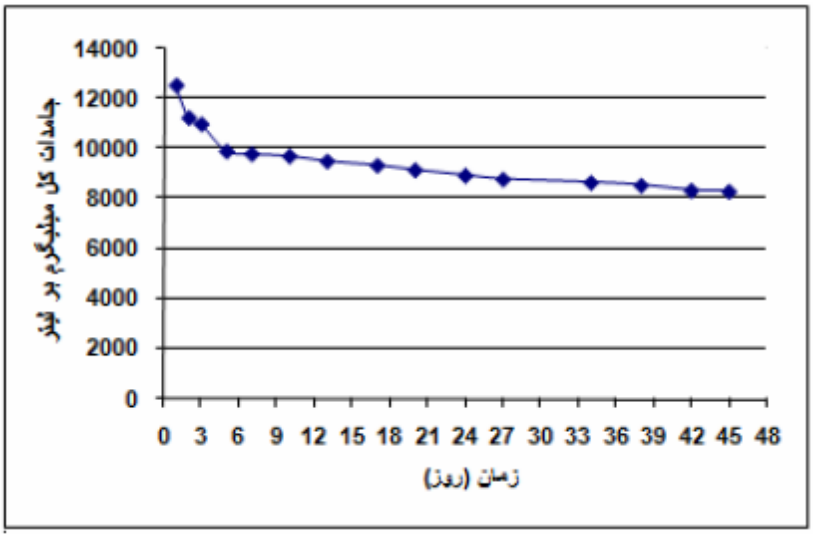
مطالعات این دوره در محدودهٔ دمایی مزوفیلی مدنظر بوده اســت، لذا ســعی گردید با استفاده از سیستم کویل داخلی درجه حرارت محتویات راکتور در محدودهٔ ۳۵±۱ درجه سانتی گراد ثابت نگه دا شته شود . پس از تغذیه در مدت کمتر از ۵ روز با ا ستفاده از کویل های موجود، دمای محتویات ها ضم به ۳۵±۱ درجه سانتیگراد ر سید . و ضعیت درجه حرارت محتویات راکتور در نمودار شماره ۲ آورده شده است.



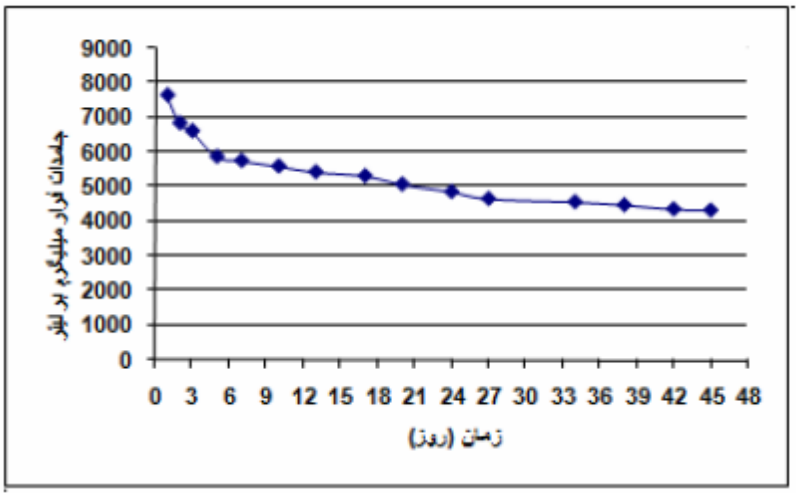
نمودار ۲ منحنی درجه حرارت محتویات راکتور

۴- برر سی تغییر در میزان جامدات کل(TS) و جامدات فرار (VS) موجود در محتویات راکتور

با تهیه نمو نه های مناســـب از محتو یات راکتور و انجام آ نالیز های مربو طه میزان پارامترهای و به تناوب در طول دوره مورد برر سی قرار گرفت .میزان کاهش در طول این دوره مطالعاتی در صد و میزان کاهش ، در صد بوده ا ست .نحوۀ تغییر در پارامترهای و محتویات راکتوردر نمودارهای ۳ و ۴ آورده شده است.



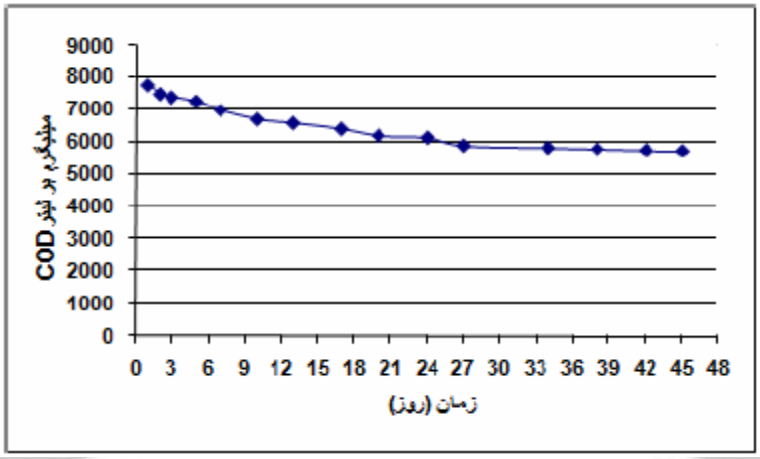
نمودار ۳ منحنی تغییرات جامدات کل محتویات راکتور



نمودار ۴ منحنی تغییرات جامدات فرار محتویات راکتور

۴- الف : بررسی تغییرات COD محتویات راکتور

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

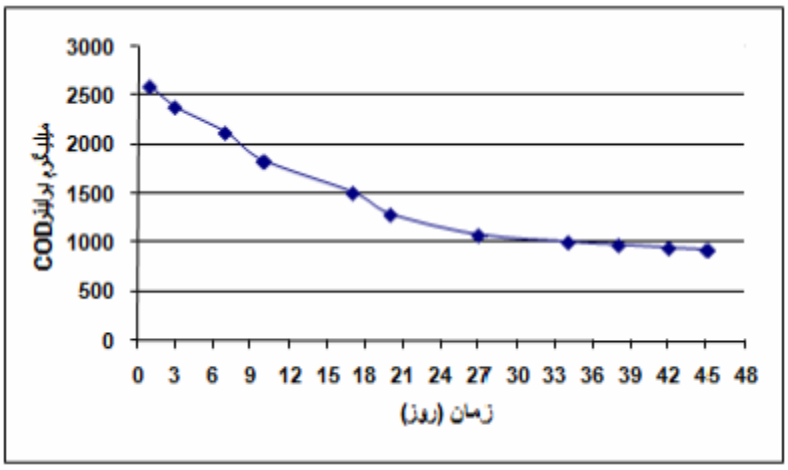


نمودار ۵ منحنی تغییرات COD محتویات راکتور

WikiPower.ir

۴-ب : بررسی تغییرات BOD محتویات راکتور

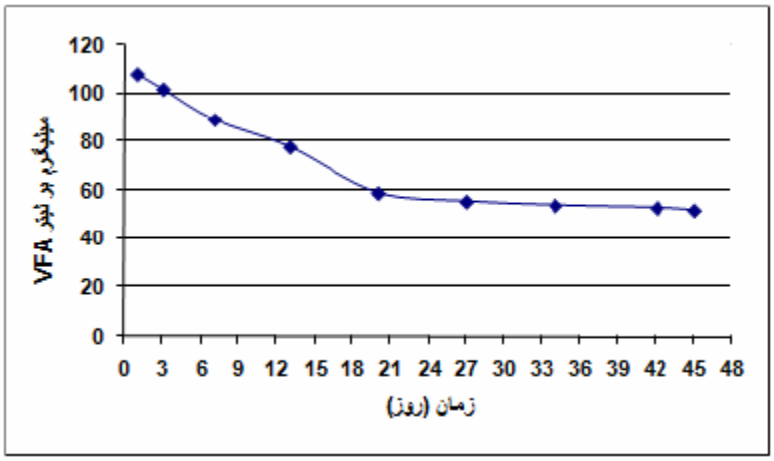
جهت بررســی میزان کاهش BOD محتویات راکتور در طول دورهٔ مطالعاتی نمونه های منا سب از محتویات راکتور تهیه گردید و با ا ستفاده از د ستگاه دیجیتالی BOD سنج Hachمیزان پارامتر فوق تعیین شد . برر سی نتایج BODنشان می دهد که در طول این دورهٔ مطالعاتی ۳۹,۶۶ درصد کاهش در مقدار حاصل گردید که چگونگی این تغییرات در نمودار۶ آورده شده است.



نمودار ۶ منحنی تغییرات BOD محتویات راکتور

۴-پ : بررسی تغییرات اسیدهای چرب فرار در راکتور

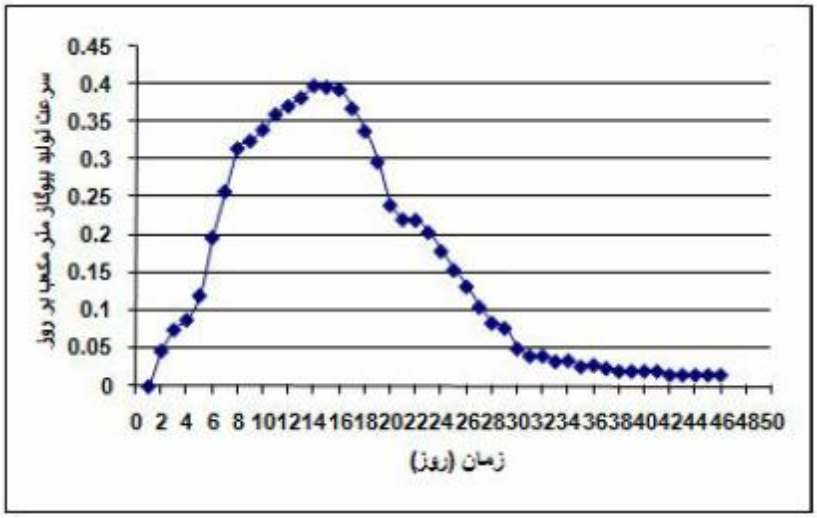
جهت تعیین میزان اسیدهای چرب فرار موجود در محتویات راکتور به تناوب نمونه هایی از آن تهیه شـــده و مطابق روش اســـتاندارد متد مورد آنالیز قرار گرفت که روند این تغییرات در نمودار ۷ مشاهده می شود.



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 دورهٔ مطالعاتی حجم گاز تولیدی به صورت روزانه ثبت شده و با تهیه نمونه های منا سب 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 بی ست و پنجم ثبت گردید .میزان تغییر در سرعت تولید بیوگاز در نمودار ۸ آورده شده است.



نمودار ۸ منحنی سرعت تولید بیوگاز

در جدو ل ۲ چکیدهٔ آنالیزGC بر روی نمونه های تهیه شده از بیوگاز تولیدی آورده شده است.

جدول ۲چکیدهٔ آنالیز GC

برای دریافت فایل wordپروژه 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

۶-۴ : نتایج

خلا صه نتایج حا صل از مطالعات آزمایشگاهی این دوره در مدت زمان ۴۵ روز در دما ی ۳۵ درجه سانتیگراد د ر جدول ۳ آورده شده است:

جدول ۳ چکیدهٔ 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

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

جمع بندی نتایج حا صل از آزمایشات نشان می دهد که فضای چاههای جذبی، محیط تقریبا منا سبی برای ه ضم بی هوازی می با شد، به طوری که برر سی نمودارو ضعیت

تغییرات VFAطول دوره کاملا این امررا ن شان می دهد، میزان ا سیدهای چرب فرار در نمونه های حمل شده به سایت د ر ابتدای دورهٔ مطالعاتی در حد بالایی است که این خود بیانگر پی شرفت فرایند ه ضم بیهوازی در چاههای خانگی و افزایش غلظت ا سید ها ی چرب فرار به عنوان حد واسـط در فرایند تو لید متان می باشـد نمودار ۷ نکته قابل توجهی که از مقای سه این مطالعه با سا یر مطالعات انجام شده م شاهده می شود این است که فشرده می باشد . بیشترین سرعت گاز دهی در این دوره در حوالی روزهای۱۳-۱۶ م شاهده می شود و میتوان زمان مانده ۱۵روز را به عنوان منا سبترین زمان توقف برای هضم بیهوازی این ترکیبات در نظر گرفت از طرف دیگر با توجه به شرایط منا سب ه ضم بی هوازی در داخل چاههای جذبی و نیز مدت زما ن طویل ماندن مواد در داخل این چاه ها، به مقدار زیادی مواد قابل تبدیل، گاز خود را در داخل هما ن چاهها از د ست داد ه اند و میزان گازدهی مشاهده شده د ر راکتورهای بی هوازی در این دورهٔ مطالعاتی به مواد ورودی به این چاهها در چند ماه آخر قبل ازتخلیه مربوط می باشـد، که هنوز فر صت ه ضم را پیدا ننموده اند. د ر این دوره مطالعاتی در مدت زما ن ۴۵ روز در صد کاهش درTS ۴۳,۴۵ در صد کاهش درVS ۲۶,۱ ، در صد کاهش د رCOD م شاهده شد . میزان کاهش کم هر یک از پارامترهای فو ق ن شان می دهد که ترکیبات موجود در این لجن ، مواد مقاومی در مقابل فرآیند هضم بوده و می توان نتیجه گیری کرد تا حد زیادی این ترکیبات به حالت پایداری ر سید ه اند و تغییر کم م شاهد ه 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 دورهٔ گازدهی، کوتاه و نتایج آزمایش ها نشان می دهد بیوگاز قابل تولید طبق روش ارائه شده در این تحقیق، دارای ارزش حرارتی۵۲۹۰ کیلو کالری به ازا ء هر متر مکعب بو ده و در صـورت تبدیل به الکتریسـیته با اسـتفاده از موتورهای موجود میتوان ۲۱,۵ کیلووات الکتریسیته از هر متر مکعب آن بد ست آورد.

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

نهایتا میتوان نتیجه گرفت در صورت استفاده از حجم وسیع لجن تخلیه شده از چاههای جذبی خانگی و مواد موجود در شـــبکه جمع آ وری و انتقال فاضـــلابهای شـــهری در نیروگاههای بیوگازی و اختلاط آن با مواد زائد جامد شهری ضمن تولید کود و آب غنی قابل ا ستفاده برای تو سعهٔ ف ضای سبز و ک شاورزی و کمک به حفظ محیط زی ست و سلامت عمومی جامعه میتوان ق سمت قابل توجهی از انرژی مورد نیاز جامعه را تأمین نمود.

WikiPower.ir

فهرست مراجع و منابع :

۱- برر سی آماری آلاینده های زیـست 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 ایرا ن ، مرکز تو سعه انرژیهای نو.۱۳۷۹

۴- پتاز سیل سنجی تولید انرژی از منابع زیـ ست 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 – بررســی تئوریک زباله شــهری – پژوهشــگاه نیرو – مرداد ۱۳۷۹گزارش منتشر نشده

۸- جرج چوبانوگلوس، هیلاری تیسن، رولف الیاسن – مدیریت مواد زاید جامد شهری – ترجمه دکتر محمد علی عبدلی، سازمان بازیافت و تبد یل 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.

۱۱- شایگان، جلال الدین و همکاران – ۱۳۷۵ - تبدیل مواد آلی فا ضلاب به گاز متان با استفاده از روش های تصفیه بی هوازی – مجموعه مقالات اولین سمینار بیوگاز ایران.

۱۲- عبدلی ، محمدعلی و کربا سی عبدالر ضا 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 Sdience Publisher Ltd, GB, 1987

19 Wellinger A., K. Wyder, E. Metzder-KOMPOGAS, A new system for anaerobi treatment of source separated waste- Wate rScience and Technology, Vol. 27, No2, pp: 153-158, 1993

20 Stringfellow anne- Anaerobic Digestion –INTERNAET\SunRISE Research Topics. Html

21 INTENET\ www.caddet=re.org

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

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

WikiPower.ir

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

فصل پنجم :

برآورد پتانسیل استحصال انرژی الکتریکی از منابع زیست توده استان خراسان رضوی

- چکیده

امروزه فن آوریهای ا ستح صال انرژی الکتریکی و حرارتی از منابع زیست توده تو سعه فراوانی پیدا کرده است و این منابع بعنوان دومین منبع تامین کنند ه انرژی غیر فسیلی در جهان کاربرد دارد . پیشنیاز ا ستحصال انرژی از این منابع وجود اطلاعات منا سب از پتانسیل منابع و میزان انرژی قابل استحصال از آ نها میبا شد . در این پروژه سعی شده ا ست ، بر مبنای اطلاعات مستند، نسبت به برآورد میزان انرژی قابل ا ستحصال از کلیه منابع زیست توده در ا ستان خرا سان ر ضوی اقدام گردد . بر مبنای تحلیل های انجام شده ، میزان انرژی قابل ا ستحصال سالانه از منابع زیست توده حا صل از برآورد سنجی مراکز دفن زائدات جامد شهری زباله ها سامانه های جمع آوری فا ضلابهای شهری موجود ، فاضلابهای صنایع غذایی ، زائدات د امی و ضایعات و زائدات کشاورزی و باغی ، در ا ستان خرا سان ر ضوی برابر ۶۶۵۶۸,۳۱ گیگاوات ساعت برآورد میگردد، که در صورت اجرای یک مدیریت بهینه و منا سب، میتوان نسبت به ا ستح صال انرژی از این منابع اقدام و بخش اعظم انرژی مورد نیاز اســتان را تامین نمود .لازم به ذکر اســت اطلاعات جمع آوری و پردازش شــده مربوط به میزان زائدات و محصــولات باغی و کشاورزی استان مربوط به سال۱۳۸۶، اطلاعات مربوط به میزان خروجی فاضلاب شهری، شهرهای دارای سامانه ت صفیه فا ضلاب ا ستان در سال ۱۳۸۵ اطلاعات تعداد دامهای ا ستان مربوط به سال ۱۳۸۶ و خروجی فا ضلابهای صنایع غذایی ا ستان مربوط به سال ۱۳۸۶ میباشد .

- مقدمه

امروزه قابلیت کاربرد منابع زیست توده شامل زائدات جامد شهری زباله ها فا ضلابهای صنایع غذایی و شهری، زائدات دامی، ک شاورزی 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 آلایندگی 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 رو شهای منا سب پتانسیل سنجی کلیه منابع زیست توده ، به ارائه پتانسیل این منابع در ا ستان خرا سان ر ضوی 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 ا ستان از دیگر سو بومی و زائر پتان سیل منا سبی جهت تولید منابع اولیه زی ست توده و در نتیجه امکان ره گیری از انرژی نهفته این منابع را دارا می باشد.

۱-۵ : 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 زی ست توده وجود دارد ، ولی تقریباً مهمترین تو صیف 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 فا ضلابها 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 بعضا 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

میشـــود بر اســـاس آمارهای موجود تا ســـال ۲۰۰۶ میلادی جمعا بیش از۴۶۰۰۰ مگاوات نیروگاه مبتنی بر منابع زیست توده و۲۵۰۰۰۰مگاوات انرژی حرارتی در تاسیسات صنعتی از این منابع استحصال شده است . همچنین تولید سوختهای زیستی در سال ۲۰۰۶ از مرز ۵۳ میلیارد لیتر گذشته است.

۵-۱-۱ : زائدات جامد شهری زباله ها

بخش مهمی از منابع زیست توده ، زائدات جا مد شهری می با شد .این مواد با داش تن مواد ف سادپذیر بالا ، قابلیت تولید حجم زیادی از گازهای گلخانه ای در اثر انجام فعل و انفعالات بیو- شیمیایی را دارا می با شند . پسماندهای جامد شهری شامل مواد جامدی هستند که از مراکز تجاری، اداری، خانگی و صنایع درون شهری حا صل می شوند .در ایران میزان در صد ف سادپذیری این مواد عموما بیش از ۶۰ در صد و میزان رطوبت آن بالاتر از ۶۵ درصد می باشد.

۵-۱-۲ : فاضلاب های شهری

وجود مواد فسادپذیر در فا ضلابهای شهری و میزان BODوCOD بالای این فا ضلابها که عمدتا شامل فاضلابهای شهری و صنایع درون شهری میباشد این منابع را برای تولید گاز م صنوعی تحت فرآیندهای بیو- شیمیایی، که ق سمت زیاد آن متان میبا شد، ب سیار مستعدد 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.

۵-۱-۳ : زائدات کشاورزی و باغی

زائدات حا صل از فرآوری و صنایع تبدیلی ک شاورزی و باغی در کارخانجات و مزارع تولید کننده و زائدات باقی مانده در مزارع و باغات ک شاورزی بدلیل وجود منابع سلو لزی 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 مي شوند، که این خود موجب آلایندگی م ضاعف محیط زیست میشود.

۵-۱-۴ : زائدات دامی

این مواد نیز در صورت متمرکز و تجمیع شدن همچون دامداریها و گاوداری ها می توانند با بهره گیری از فن آوری های منا سب بعنوان یک منبع تولید انرژی مح سوب شوند . فضولات حا صل از دام و طیور سر شار از مواد آلی بوده و قابلیت زیادی در تولید انرژی، دارا میباشند.

۵-۱-۵ : فاضلاب صنایع غذایی

خروجی فا ضلاب صنایع غذایی، بدلیل وجود منابع ف ساد‌پذیر، قابلیت تجزیه و تولید بیوگاز را دار می باشند .تمام کارخانجات تولید کننده مواد غذایی بر مبناء ظرفیت تولید، نوع و میزان آلایندهای موجود در خروجی فا ضلاب خود، دارای پتانسیل منا سبی برای تولید انرژی میباشند.

۵-۲ : پتانسیل تئوری استحصال انرژی الکتریکی از منابع زیست توده استان خراسان رضوی

ا ستان خرا سان ر ضوی در شمال شرقی ایران واقع شده ا ست و چهارمین ا ستان 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 شهرهای 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 عمدتا از مراجع رسمی و دولتی اخذ و دریافت گردید.

۱-۲-۵ : 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 نداشته است لازم بود پیش فرضها و شرایط محدود کننده و واقعی جهت انجام محاسبات درنظر 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 تجمیع 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.

فن أوریهای در این مورد برمبنای 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.

۲-۲-۵ : 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 سبزوار بهره برداری نشده اولنک و پرکند آباد و بر این مبنا و بر طبق روش ارائه شده در دستورالعمل IPCC اقدام به برآورد میزانCOD وBOD موجود در فاضلاب و تعیین بار آلایندگی فاضلاب شهری گردیده است .در روش ارائه شده در این دستورالعمل، میزان انتشار تابعی از زائدات آلی تولید شده

ا ست 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:

VCH4= PCH4*PBOD*ηP*PPCH4 (1)

که در این رابطه VCH4 ، برابر حجم متان قابل تولید از پساب شهری کیلوگرم متان برابر PCH4میزان پتانسیل تولید گاز متان از هر کیلوگرم BOD P_{BOD} برابر میزان تولیدBOD سرانه در منطقهηP ، در صد BODقابل هضم در سال تو سط سامانه های مربوطه و PPCH4نیز 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 منطقه ای و سامانه های بکار رفته در محل تعریف و بکار میرود . برای برآورد میزان پتانسیل استحصال گاز، مقدار۰,۰۶۵ کیلوگرم BOD در پساب سرانه ، فاکتور انتشار 0.6 KgCH4/KgBOD و در صد هضم ۱۶,۲۵ در صد 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.

۳-۲-۵ : 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 ASAEاستفاده 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 ها ضم و اندازه و دمای فرآیند انجام گرفته در ها ضم بسیار تعیین کننده و مهم میباشد .در ازاء تعیین میزان مواد جامد فرار توسط هر دام اقدام به محاسبه میزان متان تولید شده به ازاء هر دام شده و درنهایت پتانسیل قابل تولید از زائدات محاسبه می گردد .برای برآورد میزان انتشار گاز متان از رابطه زیر بهره گیری شده است.

$$VCH4=\beta*Vi*n*Ms*Vis \quad (2)$$

در این رابطهVCH4 برابر میزان متان تولید شده در سامانه های هضم برای کل دامهای استان از یک جنس، β برابر فاکتور در صد تبدیل فضولات دامی در سامانه هضم، Viحداکثر ظرفیت متان قابل تبدیل به ازاء واحد جرم دام،n تعداد دام، Msجرم ویژه دام وVis برابر مجموع مواد جامد فراری است که بازاء هر دام در سیستم تولید میشود، است .بر مبناء توضیحات فوق، نتایج تحلیل اطلاعات بدست آمده در جدول۳ ارائه شده است .در جدول پیوست ۳ نیز اطلاعات تعداد دامها، میزان انتشار و انرژی قابل استحصال از فضولات دامی استان ارائه شده است.

۴-۲-۵ : 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 مقادیر 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 آلایندگی فاضلابهای خروجی از این صنایع ، از روش ارائه شده در IIPCC ستفاده گردید .در این روش بر مبنای میزان تولید محصولات اصلی صنایع، اقدام به تخمین

میزان فا ضلاب تولید شده و بار آلایندگی آن می گردد .در این تحقیق نسبت به برآورد میزان فا ضلاب صنا یع تولید کننده فرآوردهای لبنی، گو شت، مرغ، شکر ، روغن و صنایع وابسته اقدم گردید . برای محا سبه میزان پتانسیل انرژی قابل ا ستحصال از فاضلاب صنایع یاد شده، از رابطه زیر بهره گیری شد.

$$P= Ei*W*\alpha i*LHV*CODi \quad (3)$$

که در این عبارت P برابر میزان پتانسیل انرژی قابل تولید از پساب فساد پذیر هر صنایع، Ei برابر مجموع تولید صنعتی هر یک از صنایع برحسب میز ان محصول در هر سال،W برابر میزان فا ضلاب تولید شده برحسب میزان متر مکعب فا ضلاب به نسبت میزان محصول صنعتی تولید ی،αi برابر ضریب انتشار متان برای هر صنعت ، CODi برابر میزان آلایندگی هر صنعت و نیزLHV برابر حداقل ارزش حرارتی متان میباشد.

بر مبناء 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 می توان به دو دسته عمده طبقه بندی کرد:

-محصولاتی که با اهداف غذایی، صنعتی، علوفه و دیگر منظورها پرورش داده می شوند؛

-گیاهانی که منحصراً برای تولید انرژی پرورش داده می شوند؛

در این مطالعه با توجه به زائدات ا ستان فقط به مورد اول پرداخته مي شود ، زیرا بطور کلی در ایران عمدتا یا محصولات با هدف تولید انرژی کشت نمیشود و یا مقدار آن بسیار کوچک میبا شد .برای بد ست آوردن پتانسیل زائدات ک شاورزی و باغی در ا ستان خرا سان ر ضوی بر مبناء روش ارائه شده تو سط IPCC ابتدا میزان تولیدات مح صولات ک شاورزی و باغی ا ستان به تفکیک مورد ارزیابی قرار گرفت. سپس بر مبناء میزان متو سط زائدات قابل تولید برای مح صولات، وزن زیست توده تولیدی محا سبه، سپس

میزان انرژی قابل تولید از این زائدات محاسبه گردید . اطلاعات تحلیل شده در جدول ۵ ارائه شده ا ست .در جدول پیو ست۵ اطلاعات میزان انرژی قابل ا ستح صال از زائدات باغی و کشاورزی استان ارائه شده است.

۵-۳ : جمع بندی

بر مبنای تحلیل های انجام شده ، میزان انرژی قابل ا ستح صال 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 ا ستان خراسان رضوی برابر ۶۶۵۸۷,۳۱ گیگاوات ساعت برآورد میگردد.

۵-۴ : نتیجه گیری

بکارگیری منابع زیست توده در جهت ا ستحصال 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 ، آلایندگی محیط زیست منطقه ای و فرا منطقه ای نیز افزایش خواهد یافت. در حال حاضـــر، زائدات جامد شـــهری در کشورمان مورد توجه زیادی قرار گرفته و این در حالی ا ست که درخصوص سایر منابع زی ست توده اقدام جدی صورت نپذیرفته ا ست، که جا دارد توجه م سئولین و د ست اندرکاران امر به این موضوع جلب گردد.

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

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 mechanical forest industries. 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/defalt.aspx
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 Prorection, 2005, Paris
11. Vesterinen and Alakangas (2001) Export & import possibilities and fuel prices of biomass in 20 European countries task 2, AFB Net- part1, EU Altener project http://www.eubionet.net/ACFiles/Download.asp?r ecID=3116
12. www.fao.org/docrep/T0269e00.htm.
13. www.Manure management. Cornel.edu/Docs/ASAEstandard.PDF

14. Milbrandt, A., U.S. Department of Energy, Office of Energy Efficiency Renewable Energy, National Renewable Energy 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