Archive of SID

طراحی ساختمانهای انرژی صفر با استفاده از انرژی های تجدید پذیر

نام و نام خانوادگی نویسنده اول : فتانه کرمی

وابستگی سازمانی نویسنده :دانشجوی کارشناسی معماری-دانشگاه آزاد اسلامی واحد محلات-

F.ALIKARAMI8261@GMAIL.COM

چکیده

مصرف انرژی در دهه های اخیر به شدت افزایش یافته است و منجر به بحران انرژی در جهان شده است، به گونه ای که بشر به دنبال استفاده از منابع انرژی نوین می باشد .البته دلایلی مانند آلودگی ناشی از احتراق سوختهای فسیلی و مسائل زیست محیطی نیز دراین تمایل بی اثر نبوده است .به طور کلی، منابع انرژی قابل تجدید در جهان توجه زیادی را به خود جلب کرده اند زیرا پایا هستند و در بسیاری از موارد، کیفیت محیط زیست را نیز بهبود می بخشند .بیوگاز، یکی از منابع انرژی می باشد که به دلیل وفور مواد آلی و پسماندها ، سادگی استفاده از آن و هزینه کم، می تواند به عنوان یک منبع انرژی قابل تجدید، مورد توجه قرار گیرد .از این گاز م یتوان به منظور روشنائی، تولید حرارت و الکتریسته و نیز برای تولید کود مرغوب و بهداشتی، بهره برد .این گاز به راحتی قابل دسترس می باشد و دارای ارزش حرارتی بالائی می باشد.

واژگان کلیدی: بیوگاز، ساختمان انرژی صفر، روش SWARA، روش COPRAS

مقدمه

مجموعه انرژی صفر بدینگتون اولین و وسیعترین اکو مجموعه خنثی انگلستان می‌باشد و یک شهر مسکونی با چهل دقیقه فاصله در جنوب شرق لندن واقع شده است. این مجموعه شامل ۸۲ خانه مسکونی، ۱۶۰۰ مترمربع مکان کار، یک سالن چندمنظوره، یک فروشگاه در سایت، کافه تریا و مرکز بهداشت و سلامت و تسهیلات مراقبت از کودکان می‌باشد. این پروژه در سال ۱۹۹۸ شروع شد و در سال ۲۰۰۱ کامل گشت و ساکنان از سال ۲۰۰۲ در این مجموعه زندگی می‌کنند. کانسپت طراحی

www.SID.ir

Archive of SID

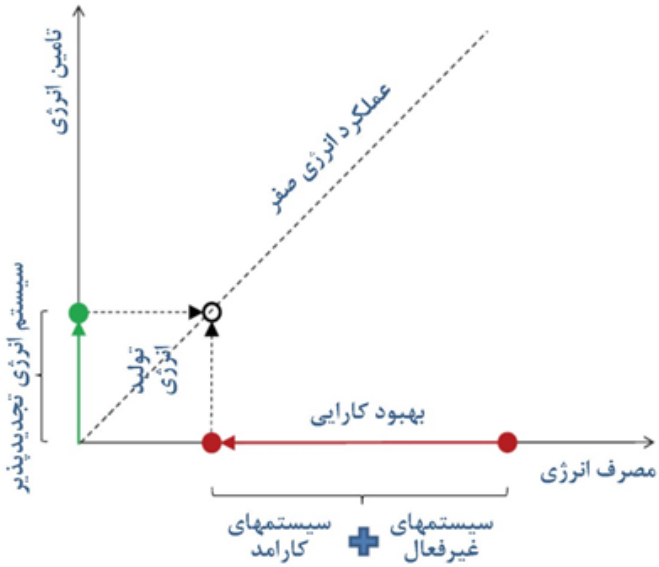
این مجموعه از تمایل به خلق یک مجموعه انرژی فسیلی صفر بوجود امد، نوعی که میزان انرژی را که مصرف می‌کند از منابع تجدیدپذیر بدست می‌آورد، بنابراین هیچ کربن خالصی را به اتمسفر صادر نمی‌کند. یک سوم خانه‌ها به واحدهای اجاره‌ای برای افراد با درآمد کم اختصاص داده شد و مالکیت سهامی (اجاره به شرط تملیک) و مالکیت یکجا دو سوم دیگر را بخود اختصاص می‌دهد. ترکیب محل‌های کار با سکونت به مردم این اجازه را می‌دهد تا نزدیک تر به خانه کار کنند و این کربن ناشی از حمل و نقل را کاهش می هد در حالیکه توسعه یک همسایگی متنوع را تشویق می‌کند و فعالیت‌های روزانه را در سایت وارد می‌کند. تقاضا برای واحدها فضاهای کار بسیار بالا بوده و تمام سوئیت‌ها بسرعت فروخته شدند و یا به اجاره رفتند و ساکنان این محبوبیت را سبب نور روز و رسترسی به فضاهای باز بین واحدها دانسته‌اند. این مجموعه توسط اتحادیه پی بادی، خیریه بیورجنال و معماران بیل دانستر و گروه آروپ ساخته شده است. بیل دانستر ابتدا خانه شخصی خودش را با این الگو طراحی کرد و سپس تصمیم به ساختن مجموعه‌ای گرفت که محل کار و زندگی را بعنوان یک مجموعه کار و زندگی با هم ترکیب کند. بیورجنال کارفرمای این پروژه شد و سرمایه خود را از WWF تامین کرد. حداکثر تراکم ۵۰ واحد مسکونی در هر هکتار، ۱۲۰ فضای کاری در هر هکتار، و بالای ۴۰۰۰ مترمربع فضای سبز در هر هکتار در نظر گرفته شده است.(Takano, 2015) اطلاعات ثبت شده مصرف انرژی و آب، صرفه جویی را در حدود ۳۰٪ در مصرف آب و حدود ۹۰٪ در گرمایش فضاها نشان داده است و طبق یک گزارش در سال ۲۰۰۲ از دفتر معمار، انرژی سالانه مصرف شده برای گرمایش آب ۴۳٪ کمتر از ساختمان‌های مسکونی انگلستان، مصرف الکتریسیته ۶۰٪ کمتر و مصرف آب ۵۶٪ کمتر می‌باشد. ردپای اکولوژیکی این مجموعه یک سوم کمتر از یک همسایگی سنتی است. (Chance, 2009) استفاده از انرژی های تجدیدپذیر در ساختمان یکی از مهمترین نیازهایی است که امروزه مطرح می شود. موضوع تامین بهینه سازی و استفاده از انرژی های تجدیدپذیر به عنوان جایگزین سوخت های فسیلی طی سال های آتی می باشد. جهت حل این معضل و به منظور ارتقای پایداری زیست محیطی ، ساختمان هایی طراحی می شوند که نه تنها نیازهای انرژی خود را تامین می کنند، بلکه مازاد آن را به شبکه تاسیسات شهری منتقل می کنند. این ساختمان با نام ساختمان های با انرژی صفر شناخته می شوند. (Baeza, 2013)

ساختمان انرژی صفر

خانه های انرژی صفر اصطلاحی است که برای نسل جدید ساختمان های سبز در نظر گرفته می شود و علت آن این است که تمام انرژی مورد نیاز خانه ها از طریق سیستم های تعبیه شده ، تامین می شود. ساختمان انرژی صفر یا انرژی صفر مطلق (net zero energy building) یک اصطلاح کلی است که برای ساختمان های دارای مصرف انرژی صفر مطلق یا سوخت کربن سالانه صفر، به کار می روند. در طراحی ساختمان انرژی صفر علاوه بر رعایت موارد معمول در ساختمان‌های متداول، موارد ویژه دیگری نیز باید در نظر گرفته شود. از آنجا که انرژی مصرف شده در این ساختمان باید با استفاده از انواع روشهای ممکن تولید و تامین گردد، لذا استفاده بیشتر انرژی در ساختمان، معادل با بزرگ شدن ظرفیت تولید انرژی در ساختمان می‌گردد، که چنانچه این موضوع از نظر فنی مقدور باشد، شرایط اقتصادی طرح مانع از انجام آن خواهد شد. بر این اساس در طراحی ساختمانهای انرژی صفر اصولی به شرح ذیل مورد نظر قرار می‌گیرد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱ : رابطه بین تولید و مصرف انرژی و تاثیر پارامترهای انرژی صفر بر آن

- شناخت لازم و کافی از اقلیم

- بررسی دقیق محیط اطراف ساختمان (درختان، ساختمانها و ...)

- تمرکز بر طراحی غیر فعال و کاهش نیاز انرژی ساختمان (عایق‌کاری مناسب، سایبان، تهویه طبیعی و بهره‌گیری از نور روز)

- بهره‌گیری از سیستمهای کارامد (راندمان،COPوEERبالاتر در سیستمهای الکتریکی و مکانیکی، چراغها و لامپهای پربازده)

- بهره‌گیری از انرژیهای تجدیدپذیر و تولید انرژی

ساختمانهای انرژی صفر دسته‌بندی و تعریفهای متفاوتی دارند که مهترین آنها ساختمانی است که بدون تبادل انرژی با شبکه، تمامی نیازهای انرژی را خود تامین می‌کند و دیگری که در آن مباحث اقتصادی لحاظ شده است، ساختمانی است که تراز تبادل انرژی سالانه آن با شبکه صفر باشد. طراحی در این ساختمانها همانگونه که در شکل نشان داده شده است به اینگونه است که برای دستیابی به یک ساختمان انرژی صفر لازم است ابتدا با بهره‌گیری از سیستمهای غیر فعال، نیاز انرژی ساختمان را کاهش داد و در ادامه با انتخاب تجهیزات مکانیکی و الکتریکی کارآمد، مصرف انرژی ساختمان را به حداقل کاهش داد. در نهایت با بکارگیری انواع سیستمهای تولید انرژی با استفاده از انرژیهای تجدیدپذیر، جهت دستیابی به رویکرد انرژی صفر، معادل مصرف سالانه انرژی ساختمان، انرژی را در محل تولید نمود.

براین اساس خانه انرژی بمنظور طراحی ساختمانهای انرژی صفر سعی می نماید تا با بهره گیری از جدیدترین متدها و استانداردها نظیرIECC،ASHRAE AEDG، ASHRAE 90.1و ... میزان نیاز انرژی ساختمان را به حداقل برساند و بعد از آن با استفاده از انواع نرمافزارهای شبیه‌سازی زمانمند عملکرد ساختمان نظیرIES VEوDesign Builder رفتار حرارتی ساختمان را در زمانهای مختلف بررسی و مصرف دقیق انرژی ساختمان را تعیین نماید. در ادامه با استفاده از نرم‌افزارهای تخصصی در حوزه انرژیهای تجدیدپذیر نظیرPVSOLوT*SOLمیزان تولید انرژی سالانه در ساختمان تعیین می‌گردد و با بهبود شرایط مصرف و تولید، تراز انرژی سالانه ساختمان صفر می گردد

www.SID.ir

Archive of SID

بیوگاز

بطور خلاصه بیوگاز عبارت است از گازهایی که در اثر تخمیر فضولات گیاهی و جانوری دور از اکسیژن و در اثر فعالیت باکتریهای بی هوازی تولید می گردد که حدود ٪ ۶۰ از آن را متان (CH_4) که یک گاز قابل اشتعال است ، تشکیل می دهد. بقیه آن شامل حدود ٪ ۳۰ دی اکسید کربن(CO_2) و درصد کمی از گازهای ازت اکسیژن ، هیروژن وسولفید هیدروژن (H_2S) و رطوبت است.در برخی موارد بیوگاز شامل ترکیب سیلوکسان نیز میباشد. سیلوکسان در نتیجه تجزیه بی هوازی ترکیباتی که عموما در صابون و مواد شوینده یافت میشوند حاصل میگردد.(بطور کلی میتوان گفت که نسبت متان به دی اکسید کربن در بیوگاز ۳ به ۲ است) محصول جانبی وپس مانده این فرایند هم کمپوست یا کود آلی مرغوبی است که به دلیل غنی بودن ازت آن در کشاورزی از ارزش و کاربرد خوبی برخوردار است. در جدول ۱ ترکیبات کلی بیوگاز بیان شده است.

جدول ۱ : ترکیبات بیوگاز

ترکیب کلی بیوگاز		
ترکیب	**فرمول**	**درصد%**
Methane	**CH_4**	50–75
Carbon dioxide	**CO_2**	25–50
Nitrogen	**N_2**	0–10
Hydrogen	**H_2**	0–1
Hydrogen sulfide	**H_2S**	0–3
Oxygen	**O_2**	0–0

اما اولین دستگاه بیوگاز با مفهوم امروزی در سال ۱۳۵۴ بطور آزمایشی در یکی از روستاهای استان لرستان احداث گردید. بعد از انقلاب اسلامی تا ۴۰ دستگاه دیگر توسط جهاد سازندگی در استانهای مختلف کشور راه اندازی شد. این در حالی بود که سالها قبل یعنی پیش از جنگ جهانی دوم کشورهایی مانند آلمان ، فرانسه و چین این کار را انجام می دادند..

درسال های اخیر به دلیل مشکلات ناشی از وابستگی گسترده به نفت و محدودیت منابع تجاری انرژی، به استفاده از بیوگاز بیشتر توجه شده است. بیوگاز بر اثر واکنش های تجزیه ای بی هوازی میکروارگانیسم های زنده در محیطی که مواد آلی وجود دارد، تولید می شود. از این قبیل محیط ها می توان به باتلاق ها و مرداب ها اشاره کرد و گازی که در این محیط ها تولید می شود، به گاز مرداب معروف است. دلیل نام گذاری این گاز به بیوگاز این است که بر اثر تجزیه بی هوازی مواد آلی و بیولوژیک به وسیله میکروارگانیسم های زنده تولید می شود. بیوگاز مخلوطی از سه ترکیب به نام های متان، دی اکسید کربن و سولفید هیدروژن است.

www.SID.ir

Archive of SID

ترکیب عمده و قابل اشتعال بیوگاز، متان است که سهم بیشتر این گاز یعنی ۶۰ تا۷۰ درصد آن را شامل می شود. گاز متان، گازی است بی رنگ و بی بو که اگر یک فوت مکعب آن بسوزد، ۲۵۲ کیلوکالری انرژی حرارتی تولید می کندکه در قیاس با سایر مواد سوختی، رقم قابل توجهی است. دو ترکیب دیگر به ویژه سولفید هیدروژن که سهم آن ناچیز است، جزء ترکیب های سمی هستند. از مزیت های مهم متان به دیگر سوخت ها این است که هنگام سوختن، گاز سمی و خطرناک منواکسید کربن تولید نمی کند؛ بنابراین از آن می توان به عنوان سوخت ایمن و سالم در محیط خانه استفاده کرد. همان طور که گفته شد، ۶۰ تا۷۰ درصد بیوگاز را گاز متان تشکیل می دهد، این درصد بالای متان، بیوگاز را به عنوان منبع عالی و ممتاز انرژی های تجدیدپذیر برای جانشینی گاز طبیعی و دیگر سوخت های فسیلی قرار داده است. امروزه از بیوگاز در گرم کردن دیگ های بخار کارخانه ها، موتور ژنراتورها برای تولید برق،گرم کردن خانه ها و پخت و پز استفاده می شود. استفاده از فناوری تولید بیوگاز در ایران، تاکنون کاربرد عمومی نیافته است و در مرحله آزمایشگاهی است؛ درحالی که در کشورهای اروپای غربی، جنوب شرقی آسیا و به ویژه چین و هندوستان این فناوری بسیار قابل توجه است و این کشورها با بهره گیری از این فناوری نیاز خود را به سوخت برطرف کرده اند .

سوئد، یکی از بهترین مصرف کنندگان بیوگاز در صنعت حمل و نقل است و برنامه ریزی شده است تا سال ۲۰۵۰ میلادی ۴۰ درصد از نیاز این کشور در بخش حمل و نقل از طریق بیوگاز تامین شود. براساس این گزارش، هزینه تولید بیوگاز در سوئد از تولید بنزین با صرفه تر است، زیرا تولید یک مترمکعب بیوگاز که شامل تولید، اصلاح و متراکم سازی است، ۳/۵ تا ۴/۵ کرون سوئد است که این مقدار، حدود ۷۰ درصد هزینه های جاری بنزین در سوئد است. بررسی ها نشان می دهد درصورت استفاده از بیوگاز در صنعت حمل و نقل، میزان آلاینده دی اکسیدکربن که سبب افزایش گاز گلخانه ای جهان می شود تا حدود ۶۵ تا ۸۵ درصد کاهش می یابد .

باکتری های ویژه ای واکنش های تجزیه ای و بی هوازی مواد آلی را به منظور تولید بیوگاز انجام می دهند. این گروه باکتری ها قادر به شکستن و تجزیه مواد آلی پیچیده و ساده هستند که سرانجام به تولید بیوگاز منجرمی شود. این باکتری ها از باکتری های مزوفیل و تا حدودی گرما دوست، هستند و در دمای ۷۵ تا ۱۰۰ درجه فارنهایت می توانند زندگی کنند. تحقیقات نشان می دهد که بهترین دما برای رشد این گونه باکتری ها ۹۵ درجه فارنهایت است که در این دما باکتری ها بیشترین فعالیت آنزیمی را برای تجزیه موادآلی و تولید بیوگاز دارند. با توجه به این موضوع در فصل زمستان که هوا سرد است، تولید بیوگاز در مرداب ها و باتلاق ها متوقف می شود. از شرایط مطلوب دیگر برای تولید بیوگاز، قلیایی بودن (PH=7-8) محیط واکنش است .

www.SID.ir

Archive of SID

تجزیه و تبدیل فضولات و مواد گندیده آلی که می تواند محصول حیوانات اهلی و یا گیاهان باشد، به وسیله باکتری ها در دو مرحله به بیوگاز و بیوماس تبدیل می شود. از بیوگاز استفاده های فراوانی می توان کرد و از بیوماس هم به عنوان کود آلی می توان بهره برد. در مرحله نخست این واکنش بیولوژیک، باکتری های بی هوازی مواد آلی گندیده را به اسید های آلی تبدیل می کنند. در مرحله دوم، گروه دیگری از باکتری ها اسید های آلی به وجود آمده را تجزیه می کنند که در نتیجه آن بیوگاز که بخش عمده آن متان است، تولید می شود .

برای تولید بیوگاز در مناطق روستایی و مجتمع های کشاورزی و دامپروری می توان اقدام به ساخت دستگاه بیوگاز کرد که ساخت آن بسیار آسان و از بخش های زیر تشکیل شده است :

-تانک تخمیر :

تانک تخمیر، بخش اصلی دستگاه بیوگاز است که معمولاً به شکل استوانه و از جنس آجر و یا بتون ساخته می شود. این تانک را می توان یا به صورت کامل درون زمین و یا بخشی از آن را در روی زمین ساخت. مواد زاید آلی پس از ورود به تانک به مدت یک تا دو ماه در آن نگهداری می شوند. در طول این مدت، مواد زاید آلی درشرایط بی هوازی و براثر فعالیت باکتری ها تجزیه می شوند. نتیجه این تجزیه، تولید بیوگاز و مقداری بیوماس است که با تخلیه مرتب بیوماس و و اضافه کردن مواد زاید جدید در تمام روزهای سال می تواند ادامه داشته باشد .

-محفظه گاز :

این محفظه به صورت سرپوشی شناور یا ثابت از جنس فلزی یا بتونی در روی بخش فوقانی تانک تخمیر قرار می گیرد. گازهای تولیدی در تانک تخمیر در بخش زیر این سرپوش جمع می شود که از طریق لوله کشی می توان آن را به نقطه مصرف انتقال داد. نکته مهم در باره این محفظه این است که از افزایش فشار گاز در این محفظه جلوگیری شود؛ بنابراین با نصب فشار سنج در این محفظه می توان فشار گاز را کنترل کرد.

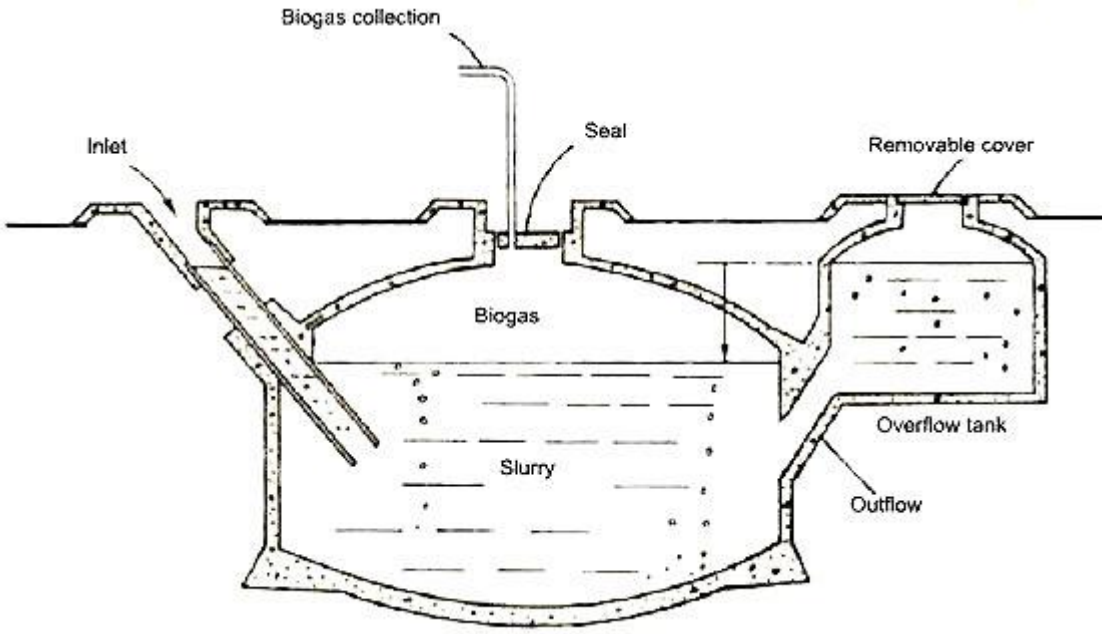
- لوله های ورودی و خروجی:

هدف از لوله های ورودی و خروجی در دستگاه بیوگاز، ورود مواد خام و تخلیه بیوماس از تانک تخمیر است. جنس لوله ها را می توان از نوع پلاستیکی یا بتونی انتخاب کرد. در مناطق روستایی هر خانوار می تواند به طور انفرادی یک دستگاه بیوگاز داشته باشد و یا چند خانوار ساکن در کنار هم می توانند به طور اشتراکی یک دستگاه بیوگاز بسازند. براساس محاسبات انجام شده، کود حاصل از سه راس گاو و یا چند راس گوسفند پاسخ گوی تولید گاز مصرفی هر خانوار در طول سال است. که این

www.SID.ir

Archive of SID

میزان تولید گاز، حدود ۵۰۰ لیتر به ازای هر کیلوگرم فضولات تجزیه شده است. بهره برداری و نگهداری از دستگاه بیوگاز به مهارت خاصی نیاز ندارد و هرکس به راحتی می تواند از آن استفاده کند. با توجه به موارد یادشده، لزوم برنامه ریزی برای گسترش منابع انرژی غیرنفتی و استفاده از انرژی های نو در کشورمان به خوبی احساس می شود. با انجام مطالعات و تحقیقات و مشارکت در ساخت دستگاه های بیوگاز در مناطق روستایی می توان در مصرف سوخت های نفتی به شدت صرفه جویی کرد .



شکل ۲ : محفظه تولید بیوگاز (کانگیم و هو (۲۰۰۶))

در یک نتیجه گیری کلی استفاده از بیوگاز در زندگی روزمره می تواند فایده های زیر را به دنبال داشته باشد :

-بیوگاز به عنوان یک منبع انرژی محلی و تجدید شونده؛

-بهبود وضعیت ایمنی صنعتی و خانگی، همچنین سودآور بودن آن؛

-بهبود وضعیت کیفیت هوا و کاهش بوهای نامطبوع؛

-کاهش انتشارگازهای گلخانه ای دشمن لایه ازون؛

-رشد اقتصادی و تضمین منبع انرژی؛

www.SID.ir

Archive of SID

-جمع آوری مواد زاید و حیوانی در یک نقطه و جلوگیری از پراکندگی آنها در محیط اطراف؛

-استفاده از بیوماس (زیست توده) تولیدی به عنوان کود سالم و مطمئن در کشاورزی

روش تحقیق

ابزار تحلیل آماری این تحقیق نرم افزار SPSS برای بررسی شاخص های انرژی صفر در شهر تهران با تاکید بر توسعه پایدار و بررسی انرژی بیوگاز می باشد. بدین صورت که پس از جمع آوری اطلاعات از طریق منابع علمی ، اسناد و مدارک، و پرسشنامه هایی که بین جامعه نمونه ۳۸۶ نفری از اعضای نظام مهندسی معماری توزیع شده، به شاخص های معینی دسترسی پیدا شد. در این تحقیق ۲۱۸ نفر با مدرک کارشناسی، ۱۵۶ نفر با مدرک کارشناسی ارشد و ۱۲ نفر با مدرک دکتری جامعه آماری را تشکیل دادند. پرسشنامه های موجود شامل ۳ سوال شناختی، ۲۰ سوال فرضیه و ۱۵ سوال شاخص های زیست محیطی، اقتصادی و امنیتی بود. همچنین روش های SWARA و CORAPS نیز در تحلیل مورد استفاده قرار گرفتند.

یافته ها

ابتدا توزیع فراوانی و درصد نمونه آماری به تفکیک مدرک تحصیلی در نظر گرفته شد. سپس شاخص های توصیفی به شرح جدول ۲ محاسبه شد.

جدول ۲ : شاخص های توصیفی متغیر های پژوهش

متغیرها	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
اقتصادی	۱,۸۰	۵,۰۰	۴,۸۳۲۷	**۰,۴۷۰۴۵**
زیست محیطی	۱,۸۰	۵,۰۰	۴,۸۵۸۷	**۰,۴۴۵۷۹**
امنیتی	۲,۶۰	۵,۰۰	۴,۸۵۷۷	**۰,۴۳۵۲۹**

در روش SWARA هریک از کارشناسان قبل از هر چیز، معیارها را اولویت بندی و رتبه بندی می کنند. مهمترین ملاک رتبه ۱ را گرفته و کم اهمیت ترین ملاک رتبه آخر را میگیرد. روی هم رفته معیارها براساس ارزش رتبه بندی می شوند.

روش تصمیم گیری و رتبه بندی کوپراس COPRAS از روش های جدید و نوین در رتبه بندی، تصمیم گیری، اولویت بندی، سطح بندی و در مجموع انتخاب بهترین گزینه ها در یک موضوع می باشد و در همه رشته های علمی کابرد دارد. در این روش گزینه های مختلف از نظر معیارهای متعدد به صورت مستقل (و نه مقایسه زوجی) مورد ارزیابی قرار گرفته و گزینه ها بر حسب هدف اولویت بندی می شوند. این روش در عین جدید بودن بسیار راحت و روان می باشد. مزیتهای این روش نسبت به سایر روش ها، ساده بودن مراحل کار، در نظر گرفتن کلیه داده های یک معیار، تفکیک معیارهای مثبت و منفی و غیره است.

«اس پی اس اس» از جمله نرم‌افزارهایی است که برای تحلیل‌های آماری در علوم اجتماعی، به صورت بسیار گسترده‌ای استفاده می‌شود. این نرم‌افزار توسط پژوهشگران بازار و داد و ستد، پژوهشگران سلامتی، شرکت‌های نقشه‌برداری، دولتی، پژوهشگران آموزشی، سازمان‌های بازاریابی و غیره به کار می‌رود. افزون بر تحلیل‌های آماری، مدیریت داده‌ها و مستندسازی داده‌ها نیز از ویژگی‌های نرم‌افزار هستند.آماری که نرم‌افزار پایه شامل می‌شود:

- آمار توصیفی: جدول‌بندی شطرنجی، بسامدها، توصیفات، کاوش، آمار توصیفی نسبی

www.SID.ir

Archive of SID

- آمار دومتغیری: میانه‌ها، آزمون تی، تحلیل پراکنش، همبستگی، آزمون‌های غیرپارامتری
- پیش‌بینی برآمدهای عددی: برگشت خطی
- پیش‌بینی برای تشخیص گروه‌ها: تحلیل عاملی، تحلیل خوشه‌ای، جداکننده

در تحلیل داده ها با استفاده از اس‌پی‌اس‌اس، سه مرحله اساسی وجود دارد. نخست باید داده‌های خام را وارد کنید و آن‌ها را در یک پرونده ذخیره نمایید. دوم باید تحلیل مورد نیاز را برگزینید و آن را مشخص کنید. سوم برونداد را وارسی کنید. این مراحل در تصویر، توضیح داده‌شده‌اند.

نتیجه گیری

همانطور که قبلا ذکر شد داده ها به وسیله دو پرسشنامه جهت یافتن بهترین سیستم بیوگاز و مناسب ترین سیستم تامین انرژی بیوگاز به دست آمده است. اعتبار پرسشنامه نیز به وسیله آلفای گرونباخ محاسبه گردید و اعتبار سوالات بدست آمد. ضریب آلفای پرسشنامه ۰,۹۸ بود که نشان دهنده همبستگی بالای پرسشنامه است. سوالات در ۳ دسته مولفه اقتصادی، مولفه زیست محیطی و مولفه ایمنی طبقه بندی گردید. ۴ فرضیه بیان شد که براساس سوالات ، نتایج اولویت بندی آنها در زیر آمده است:

۱-آیا مجتمع مسکونی انرژی صفر به لحاظ توسعه اقتصادی در شهر تهران به صرفه خواهد بود؟

اولویت اول (q5) : ترجیح می دم برای کاهش هزینه های ارتقا ساختمان به نسل جدید تکنولوژی از زمان حال از ساختمان انرژی صفر استفاده کنم.

۲- آیا مجتمع مسکونی انرژی صفر در شهر تهران از ایمنی بالایی برخوردار است؟

اولویت اول (q9) : برای کاهش آلودگی شهر تهران از ساختمان مسکونی انرژی صفر استفاده می کنم.

۳-آیا می توان با طراحی مجتمع عای مسکونی انرژی صفر در جهت کاهش اثرات زیست محیطی بهره برد؟

اولویت اول (q15) : استفاده از ساختمان انرژی صفر در شرایط بحران پاسخگوی نیازهای انرژی ساختمان مسکونی می باشد.

۴-دومین یافته این پژوهش انتخاب مناسب ترین سیستم انرژی بیوگاز در شهر تهران با نظرسنجی پژوهشگران این عرصه، سیستم انرژی بیوگاز عمودی می باشد که دارای وزن ۲۱,۱ ٪ بوده و بیشترین امتیاز را نسبت به دیگر سیستم ها دارد.

منابع

احمدی ندوشن، مژگان، ۱۳۸۸، بیوگاز منبع انرژی قابل تجدید، اولین کنفرانس سراسری بهینه سازی مصرف انرژی
آذربایجانی، مونا. مفیدی، مجید. ۱۳۸۲، مفهوم معماری پایدار، همایش بهینه سازی مصرف سوخت در ساختمان
شفیعی،مریم. نشریه انرژی ایران، فرم مناسب ساختمان بلند برای دریافت انرژی تابشی در تهران، دوره ۱۶، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۲
مبحث نوزده مقررات ملی ساختمان، سازمان نظام مهندسی، ۱۳۹۲.
Chance, Tom. (2009). Towards sustainable residential communities; the Beddington Zero Energy Development (BedZED) and beyond, International Institute For Enviroment and Development. Vol. 21(2): 527–544

www.SID.ir

Archive of SID

Takano,Atsushi. Kumar Pal,Sudip. Kuittinen, Matti. Alanne,Kari.(2015). Life cycle energy balance of residential buildings: A case study onhypothetical building models in Finland. Energy and Buildings. Vol.105: 154-164

Wenguang Ding, Hewen Niu, Jinsong Chen, Jun Du, Yang Wu.(2012). Influence of household biogas digester use on household energy consumption in a semi-arid rural region of northwest China. Applied Energy 97 (2012) 16–23

Yuehong Lu, Shengwei Wang, Kui Shan.(2015). Design optimization and optimal control of grid-connected and standalone nearly/net zero energy buildings. Applied Energy 155 (2015) 463–477

Shady Attia, Salvatore Carlucci.(2015). Impact of different thermal comfort models on zero energy residential buildings in hot climate. Energy and Buildings 102 (2015) 117–128

www.SID.ir