



برآورد تقاضای انرژی مناطق روستائی

سید محمد تقی بطحایی
دانشگاه امیرکبیر

سید حسن کاظمی
وزارت جهاد سازندگی

چکیده :

بررسی الگوی مصرف انرژی روستائی و برآورد تقاضای انرژی روستاها موضوع اصلی این مقاله میباشد که تحت عناوین اصلی زیر مورد مطالعه قرار خواهد گرفت.

- الف - عوامل مؤثر بر مصرف برق روستائی
- ب - برآورد تابع تقاضای انرژی روستائی
- ج - برآورد مصرف انرژی روستائی

در بخش اول عوامل مؤثر بر مصرف که از آن جمله قیمت ، مهاجرت ، نرخ رشد جمعیت و رشد درآمد میباشد مورد بررسی و کنکاش قرار خواهند گرفت. در بخش دوم ، بر اساس یک مطالعه موردی تابع تقاضای انرژی روستائی برآورد شده و در بخش سوم ، مصرف انرژی سالانه روستائیان برآورد میگردد.

شرح مقاله :

مصرف انرژی روستائیان عمدتاً " مصارف خانگی تلقی میشود که علیرغم گستردگی و پراکندگی سکونتگاههای روستائی در کشور و پوشش حدود نیمی از جمعیت ، بسیار کم میباشد ، بطوریکه در سال ۱۳۶۸ مصرف انرژی حدود ۲/۵ میلیون

خانوار برقدار روستائی که در ۲۳۲۹۱ روستای کشور ساکن بوده‌اند حدوداً " ۱۴۸۰ میلیون کیلوواتساعت (۳/۷ درصد از کل مصرف انرژی کشور) بوده است.

۱- بررسی مصرف و عوامل مؤثر بر مصرف برق روستائی :

۱-۱- تاریخچه برق‌رسانی به مناطق روستائی :

برق‌رسانی به مناطق روستائی از سال ۱۳۴۶ در کشور آغاز شده است و بنابر ارقام جدول شماره ۱ در این سال ۱۴۹ روستا برقدار شده و این روند تا سالهای ۱۳۵۷ ادامه داشته است که تا پایان این سال جمعاً در سطح کشور ۴۳۳۷ روستا برقدار شده است ولی در طی سالهای بعد از پیروزی انقلاب اسلامی به منظور نیل به اهداف انقلاب که از آن جمله رفع محرومیت از جامعه روستائی ، افزایش توان بخش کشاورزی ، توسعه صنایع روستائی و در کل بهبود وضع اجتماعی - اقتصادی روستاها بود سیاست انتقال برق به این مناطق تشدید گردید بطوریکه از ابتدای سال ۱۳۵۸ تا پایان سال ۱۳۶۸ بیش از ۱۸۹۵۴ روستا برقدار شده‌اند. به عبارت دیگر متوسط رشد سالانه روستاهای برقدار کشور طی مدت مذکور برابر ۱۶/۵ درصد ، معادل ۴/۳ برابر روستاهای برقدار کشور در قبل از پیروزی انقلاب اسلامی بوده است.

سال	روستا	سال	روستا	سال	روستا	سال	روستا
۱۳۴۶	۱۴۹	۱۳۵۳	۳۴۴	۱۳۶۰	۱۹۰۴	۱۳۶۷	۸۹۹
۱۳۴۷	۲۳	۱۳۵۴	۵۷۰	۱۳۶۱	۲۱۵۱	۱۳۶۸	۷۵۰
۱۳۴۸	۴۶	۱۳۵۵	۷۹۹	۱۳۶۲	۲۶۳۰	۱۳۶۹	—
۱۳۴۹	۴۹	۱۳۵۶	۱۲۰۰	۱۳۶۳	۲۳۳۸	۱۳۷۰	—
۱۳۵۰	۱۱۷	۱۳۵۷	۸۶۸	۱۳۶۴	۲۳۰۶	—	—
۱۳۵۱	۱۰۹	۱۳۵۸	۱۵۵۹	۱۳۶۵	۱۳۲۲	—	—
۱۳۵۲	۱۶۳	۱۳۵۹	۱۸۴۷	۱۳۶۶	۱۱۴۸	جمع	۲۳۲۹۱

جدول ۱ - تعداد روستاهای برقدار شده در فاصله سالهای ۶۸-۱۳۴۶

۱-۲- روستاهای برقدار از نقطه نظر جمعیتی :

در سال ۱۳۶۸ بنا بر آمار موجود بیش از ۲/۵ میلیون خانوار روستائی در سطح کشور از تسهیلات نیروی برق استفاده مینمودند که با در نظر گرفتن تعداد کل خانوار ساکن در روستاهای کشور نزدیک به ۶۳ درصد از روستائیان کشور از نعمت برق برخوردار بوده‌اند [۱] . به عبارت دیگر بنا بر آمار فوق حدود ۳۷ درصد ساکنین مناطق روستائی متقاضی و یا نیازمند به نیروی برق میباشند. اما سؤال این است که جمعیت ۳۷ درصدی روستائی کشور که از نعمت برق برخوردار نمیباشند به لحاظ طبقه‌بندی جمعیتی آبادیهای کشور بیشتر در کدام طبقه قرار دارند ؟ ارقام جدول شماره ۲ که نسبت روستاهای برقدار شده در سال ۱۳۶۸ به کل روستاهای کشور را نشان میدهد ، بیان کننده این واقعیت است که حدود ۳۷ درصد جمعیت روستائی که فاقد نیروی برق میباشند حدوداً " در ۶۴/۴ درصد روستاهای کشور ساکن میباشند.

ردیف	شرح	تعداد
۱	روستاهای کل کشور	۶۵۳۴۹
۲	تعداد کل روستاهای برقدار شده	۲۳۲۹۱
۳	نسبت روستاهای برقدار شده به کل روستاهای کشور	۳۵/۶

جدول ۲ - نسبت کل روستاهای برقدار شده کشور در سال ۱۳۶۸

۱-۳- تاثیر قیمت فروش برق بر تقاضای انرژی در مناطق روستائی :

عوامل مختلفی دست به دست هم داده‌اند تا تاثیرات قیمت انرژی برق را در میزان مصرف آن ، در مناطق روستائی به حداقل ممکن کاهش دهد ، بطوریکه بتوان از تاثیرات آن بر روی تقاضای انرژی فعلاً " صرف‌نظر نمود. از آنجائیکه مصرف برق در مناطق روستائی به منظور تامین حداقل نیازی است که هر خانوار روستائی دارد و به عنوان تامین نیازهای اولیه صورت میپذیرد ، همواره بصورت یک کالای ضروری و اساسی در سبد مصرفی خانوارهای روستائی مطرح گردیده است و لذا کالایی با تقاضای قیمتی کم کشش تلقی خواهد شد. یعنی کشش قیمتی (Price elasticity of demand) آن کمتر از یک ($|E| < 1$) بوده و تاثیرات قیمت

بر میزان مصرف بسیار کم و ناچیز میباشد [۲] . (لازم به توضیح است در شرایطی که ۲۷ درصد جمعیت روستائی فاقد برق در ۶۴/۴ درصد کل روستاهای کشور ساکن میباشند ، طبیعتاً " جمعیت روستاهای فاقد برق کمتر از جمعیت روستاهای برقدار شده میباشد . همچنین چنانچه نحوه قیمت گذاری برق مصرفی در مناطق روستائی تغییر نماید امکان تاثیر قیمت برق بر میزان مصرف منفی نخواهد بود.)

۴-۱- تاثیر رشد جمعیت و مهاجرت بر تقاضای انرژی در مناطق روستائی :

بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۶۵ ، جمعیت روستائی کشور افزون بر ۲۲ میلیون نفر بوده است که ۴۵/۲ درصد جمعیت کل کشور را تشکیل میداده است. این نسبت در سال ۱۳۵۵ معادل ۵۲/۹۷ درصد و در سال ۱۳۴۵ معادل ۶۲ درصد و در سال ۱۳۳۵ معادل ۶۸/۵۹ درصد بوده است . روند این نسبتها نشان میدهد که نسبت جمعیت روستائی به جمعیت کل کشور در فاصله ۳۰ سال (۱۳۳۵ الی ۱۳۶۵) همواره روندی منفی را طی نموده که متوسط نرخ رشد منفی سالانه آن معادل ۱/۲۹ درصد بوده است ، به عبارت دیگر کانونهای روستائی کشور نسبت به مراکز شهری همواره جمعیت خود را به نفع شهرها از دست داده‌اند ، اما متوسط نرخ رشد مطلق جمعیت روستائی در طول ۳۰ سال (۱۳۳۵ الی ۱۳۶۵) همواره مثبت بوده و متوسط نرخ رشد آن معادل ۱/۹۹ درصد بوده است ، بطوریکه جمعیت ۱۳ میلیونی روستائی در سال ۱۳۳۵ به بیش از ۲۲ میلیون نفر در سال ۱۳۶۵ افزایش یافته است. این نرخ متوسط رشد (۱/۲۹- درصد و ۱/۹۹ درصد) در عین حالیکه چگونگی رشد جمعیت روستائی را نشان میدهد بیساکر جابجایی و مهاجرت جمعیت به مناطق غیر روستائی نیز میباشد.

۵-۱- تاثیر درآمد و تراکم خانوار در تقاضای انرژی مناطق روستائی :

بدون شک کشش درآمدی مصرف برق در مناطق روستائی همانند کشش قیمتی تقاضا نخواهد بود. بلکه در اینجا کشش درآمدی (Income elasticity of demand) بیشتر از یک ($\epsilon > 1$) میباشد ، زیرا تاثیر تغییرات مثبت درآمدی بر روی تغییرات مصرف انرژی از طریق تقاضا برای رفاه و مطلوبیت بیشتر قابل سنجش میباشد . علیرغم آن ، ذکر این نکته ضروری است که ویژگیهای خاص الگوی مصرف خانوارهای روستائی ، (بر خلاف الگوی مصرف خانوارها در مناطق شهری) بگونه‌ای

است که تاثیر رشد درآمد و سایر عوامل مؤثر بر تقاضای انرژی خانگی همواره رشدی مداوم را بر تقاضای انرژی روستاها تحمیل نمینماید و علت اساسی آنرا میبایست در بافت اجتماعی - اقتصادی زندگی روستائیان جستجو نمود.

۲- تابع تقاضای انرژی در مناطق روستایی :

به منظور برآورد تابع تقاضای انرژی در مناطق روستایی که با استفاده از بسته نرم افزاری T.S.P صورت گرفته است مصرف انرژی یکسال ۴۱ روستای نمونه در شهرستان الیگودرز از استان لرستان مدنظر قرار گرفت که علت آن فقدان آمار مصرف انرژی مناطق روستایی بصورت سریهای زمانی بوده است . همچنین شرایط اقلیمی استان لرستان دلیل دیگری بر این گزینش بوده است زیرا شرایط آب و هوایی بسیار گرم و یا بسیار سرد میتواندست در برآورد تابع مصرف مناطق روستایی کشور تاثیر غیرواقعی داشته باشد . بدین ترتیب مصرف انرژی ۴۱ روستا با مشخصات و شرحی که خواهد آمد مورد تجزیه و تحلیل قرار میگیرند.

۲-۱ بررسی عوامل فرضی مؤثر در تقاضای انرژی مناطق روستایی :

الگوی مصرف عمومی در مناطق روستایی از مصادیق بارز یک الگوی مصرف بومی بخصوص درمقایسه با الگوی مصرف در مناطق شهری میباشد. بدین جهت تقاضای انرژی درمناطق روستایی در حال حاضر متاثر از الگوی مصرف بومی بوده و وجوه تمایز بسیاری با مورد مشابه در مناطق شهری دارد . بدین جهت فرض شده است که مصرف انرژی در مناطق روستایی بیشتر متاثر از عوامل درونی همانند جمعیت ، بعد خانوار ، ویژگیهای جمعیتی ، اماکن و تاسیسات رفاهی و بهداشتی و غیره میباشد . بدین لحاظ اطلاعات مربوط به روستاهای نمونه در چند سرفصل خلاصه گردیده اند. یک بخش از اطلاعات مربوط به وضعیت جمعیتی روستا میشود که تعداد جمعیت ، تعداد خانوار ، تعداد افراد باسواد و تعداد جمعیت شاغل را در بر میگیرد.

P	جمعیت
H	تعداد خانوار
S	تعداد افراد با سواد
E	تعداد افراد شاغل

انتظار اولیه اینستکه هر یک از پارامترهای فوق به تنهایی و یا مشترکا " به نحوی در میزان تقاضای انرژی روستاها مؤثر باشد که این فرض از طریق برآورد ضرایب توابع پیشنهادی از روش OLS (Ordinary Least square) مورد آزمون قرار میگیرد که محاسبه ضرایب توابع مورد نظر از طریق بسته نرم افزاری TSP (Time series Processor) (For time series Analysis ,Regression Forecasting) که در اقتصادسنجی کاربرد فراوانی دارد صورت گرفته است .

سرفصل دیگر اطلاعات روستاهای نمونه مربوط به برخورداری روستاهای نمونه از اماکن و تاسیسات آموزشی ، بهداشتی و رفاهی و... بوده است که به منظور آزمون میزان تاثیر این متغیرها در تابع تقاضای انرژی روستایی ، بازا وجود هر یک از تاسیسات و اماکن آموزشی و بهداشتی (دبستان ، مدرسه ، راهنمایی ، آب لوله کشی ، حمام ، مرکز بهداشتی ، اماکن مذهبی ، صندوق پست ، تلفن و غیره) ۲۰ امتیاز به روستا جهت تقاضای انرژی داده شده است. (G)

همچنین به منظور بررسی تاثیر مصرف موتورپمپهای موجود در این منطقه در تقاضای انرژی ، در جدول یاد شده تعداد چاههای عمیق و نیمه عمیق و میزان عمق آنها در جدول شماره ۳ آورده شده است که به ازاء هر موتورپمپ برای چاه عمیق ۵۰ امتیاز و برای موتورپمپهای نیمه عمیق ۲۰ امتیاز در نظر گرفته شده است. همچنین امتیاز هر واحد صنعتی ۵۰ امتیاز در نظر گرفته شده است.

A نماد امتیاز مربوط به موتورپمپهای کشاورزی

IN نماد امتیاز مربوط به واحدهای صنعتی روستایی

میزان مصرف انرژی روستاهای نمونه که با نماد D نشان داده میشود برای سال ۱۳۶۵ در جدول شماره ۴ نیز آمده است (لازم به یادآوری است که تقاضای انرژی روستایی ، بر مبنای تقاضای انرژی روستاها با ملاحظه تعداد خانوارها در نظر گرفته شده است).

ضمناً ارقام مربوط به جمعیت روستاهای نمونه با استفاده از نتایج سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال ۱۳۶۵ میباشد. داده های فوق جهت محاسبه و برآورد ضرایب توابع پیشنهادی زیر مورد نظر واقع گردید.

ردیف	نام روستا	اماکن و تأسیسات بهداشتی - رفاهی - آموزشی و مراکز خدماتی و صنایع																
		آب لوله کشی	دبستان	مدرسه راهنمایی	حمام	مرکز بهداشتی	اماکن مذهبی	دامپزشکی	صندوق پست	فروشگاه تعاونی	آسیاب موتوری	آهنگری	گازوشیل فروشی	نفت فروشی	تولید فرآورده	تعداد چاه عمیق	تعداد چاه نیمه عمیق	تعداد موتور پمپ
۱	زرنان	+																
۲	مسعودآباد	-	+	+														
۳	باوکی بختیار	+	+															
۴	نرزیان	+	+															
۵	اسلام آباد	-	+															
۶	گمبه	-	+															
۷	کهریز سفید	-	+															
۸	شاهوله	-	+															
۹	قطعات	-	+															
۱۰	هوش	-	+															
۱۱	کلبیر	-	+															
۱۲	آشورآباد	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۱۳	پرچستان	-	+															
۱۴	تمبک	-	+															
۱۵	کاباز سفلی	+	+															
۱۶	کابار علیا	-	+															
۱۷	کرتیلان	-	+															
۱۸	حمین آباد	-	+	+														
۱۹	حاجی آباد	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۲۰	محمود آباد	-	+															
۲۱	چغناپهنه	-	+															
۲۲	گسورچک	+	+															
۲۳	کبیر	-	+															
۲۴	قاقان	+	+															
۲۵	ده احمد	-	+															
۲۶	روغنی	-	+															
۲۷	سیدآباد	-	+															
۲۸	شورچه	+	+															
۲۹	دره باغ	-	+															
۳۰	ریشدی	-	+															
۳۱	ملاطاب	-	+															
۳۲	تازران	+	+															
۳۳	لبس	-	+															
۳۴	مرزیان	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
۳۵	سامون	+	+															
۳۶	مدآباد	+	+															
۳۷	رزم	+	+															
۳۸	پرچستان	-	+															
۳۹	دوبیلوکان	+	+															
۴۰	نصرت آباد	-	+															
۴۱	دره تخت	-	+															

رده‌بندی ۴ و ۳۵ دارای تلفن ، رده‌بندی ۱۲ و ۳۵ دارای مرکز کشاورزی ، رده‌بندی ۳۵ دارای دلتربجهاد ، رده‌بندی ۲۲ و ۲۴ دارای کارگاه چوب بری ، رده‌بندی ۲۴ دارای کارگاه تولید رب کوجه فرنگی ، رده‌بندی ۱۱ دارای تعمیرگاه و رده‌بندی ۲۴ و ۳۵ دارای کارگاه روغن کشی میباشند.

جدول ۳-۲-اطلاعات مربوط به ۴۱ روستای نمونه در استان لرستان (شهرستان الیگودرز)

ردیف	نام روستا	مرکز دهستان	جمعیت	تعداد خانوار	تعداد افراد باسواد	جمعیت شاغل	امتیاز اماکن	امتیاز مراکز	امتیاز کشاورزی	انرژی معرفی سالیانه KWH
۱	زرنان	چابلق غربی	۹۰۶	۱۵۳	۱۰۴	۲۰۱	۱۰۰	۵۰	۲۰	۱۱۱۲۴۰
۲	معمودآباد	"	۱۲۵۱	۲۰۶	۵۰۹	۱۸۳	۱۰۰	۲۰۰	۰	۱۵۸۱۰۰
۳	باوکی بختیار	"	۶۹۶	۱۱۴	۲۶۵	۱۴۰	۱۰۰	۵۰	۴۰	۱۱۲۲۰۰
۴	نوزیان	"	۱۹۲۲	۳۶۱	۹۱۶	۲۰۳	۱۹۰	۲۰۰	۲۴۰	۵۳۱۲۰۰
۵	اسلام آباد	"	۴۲	۷	۶	۱۰	۶۰	۵۰	۰	۱۱۲۸۰
۶	گمبه	"	۲۸۴	۳۷	۱۰۲	۵۹	۸۰	۱۰۰	۳۷۰	۳۶۱۶۰
۷	کهریز سفید	"	۱۲۸	۲۵	۵۶	۲۹	۶۰	۰	۰	۲۱۰۸۰
۸	شاهولسه	"	۳۶۲	۶۰	۱۲۶	۲۱	۶۰	۰	۵۰	۵۸۲۶۰
۹	تقطعات	"	۱۷۰	۲۳	۵۸	۲۸	۶۰	۰	۰	۲۶۴۰۰
۱۰	هوش	"	۹۰	۱۳	۳۸	۱۷	۲۰	۵۰	۲۰	۱۶۳۸۰
۱۱	کلبر	"	۴۳۲	۷۱	۱۲۲	۷۲	۲۰	۱۵۰	۱۳۰	۶۳۱۲۰
۱۲	آشورآباد	"	۱۳۶۷	۱۹۹	۵۱۷	۲۴۵	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۱۸۵۸۲۰
۱۳	پزرجستان	"	۲۸۶	۴۰	۱۰۶	۶۱	۸۰	۵۰	۰	۵۰۶۰۰
۱۴	تمسک	"	۱۳۹	۲۵	۵۶	۳۴	۶۰	۰	۰	۲۰۳۲۰
۱۵	گاباز سفلی	"	۶۱۱	۱۱۵	۲۶۷	۱۴۵	۱۰۰	۱۵۰	۵۹۰	۱۰۵۱۰۰
۱۶	گاباز علیا	"	۱۸۲	۳۵	۸۱	۳۸	۶۰	۰	۱۰۰	۲۰۴۸۰
۱۷	کوتیلان	"	۳۰۹	۵۲	۱۴۵	۶۱	۶۰	۵۰	۰	۳۹۹۲۰
۱۸	حمین آباد	"	۸۲۸	۱۲۷	۳۴۴	۱۸۰	۸۰	۱۰۰	۲۲۰	۹۸۸۲۰
۱۹	حاجی آباد	"	۶۵۵	۱۰۵	۲۱۹	۱۴۳	۱۶۰	۲۰۰	۶۰	۱۰۰۸۶۰
۲۰	محمود آباد	"	۲۶۲	۳۹	۸۶	۵۶	۶۰	۰	۰	۴۸۱۶۰
۲۱	چغناپهنه	"	۲۷۷	۴۲	۱۰۲	۶۹	۸۰	۰	۱۰۰	۳۹۹۰۰
۲۲	گورچک	"	۴۵۵	۶۸	۱۳۲	۱۱۱	۱۰۰	۱۰۰	۶۰	۵۵۰۲۰
۲۳	کبیر	"	۲۰۵	۴۱	۹۶	۶۳	۶۰	۰	۴۰	۲۳۷۰۰
۲۴	تاقان	"	۹۹۴	۱۵۵	۳۲۱	۲۳۵	۱۰۰	۱۵۰	۲۰	۹۹۶۶۰
۲۵	ده احمد	"	۶۰۹	۶۲	۱۶۷	۴۷	۶۰	۱۵۰	۱۳۰	۵۳۱۰۰
۲۶	روغنی	"	۶۰۰	۸۷	۲۰۹	۱۰۰	۸۰	۱۵۰	۰	۶۶۵۰۰
۲۷	سیدآباد	"	۳۸۶	۶۶	۱۸۲	۸۷	۲۰	۱۰۰	۴۰۰	۵۸۱۶۰
۲۸	شورچه	"	۲۳۲	۳۲	۸۴	۶۵	۸۰	۰	۴۹۰	۲۳۸۰۰
۲۹	دره باغ	"	۲۱۸	۴۹	۱۵۶	۱۰۷	۶۰	۰	۳۱۰	۶۱۷۲۰
۳۰	رئیدی	"	۵۳۸	۹۴	۲۴۲	۱۰۹	۸۰	۱۰۰	۶۰	۳۳۷۲۰
۳۱	ملاطاب	"	۲۹۷	۵۲	۱۲۷	۶۹	۶۰	۵۰	۴۰	۳۴۸۴۰
۳۲	تازران	"	۴۹۰	۸۸	۲۰۲	۱۱۱	۸۰	۱۰۰	۲۰	۸۷۹۲۰
۳۳	نفس	"	۲۱۵	۶۴	۱۷۵	۸۴	۸۰	۵۰	۳۰۰	۷۹۶۰۰
۳۴	موزیان	"	۱۴۶	۲۲۱	۵۱۳	۳۳۰	۱۴۰	۲۰۰	۱۰۰	۲۴۳۲۰۰
۳۵	ماسون	"	۱۰۰۹	۱۷۰	۴۶۶	۱۹۰	۱۹۰	۲۵۰	۳۰۰	۲۴۰۶۶۰
۳۶	مدآباد	"	۱۴۷۷	۲۴۲	۶۲۲	۲۹۸	۱۶۰	۱۰۰	۱۷۲۰	۲۸۹۵۸۰
۳۷	رزم	بوسیرود	۶۰۵	۹۱	۲۸۴	۱۱۹	۱۴۰	۱۰۰	۶۰	۱۴۴۱۴۰
۳۸	چرخمتان	چابلق غربی	۲۲۵	۶۹	۲۰۰	۶۹	۸۰	۰	۰	۲۴۴۰۰
۳۹	دوینوکان	پاچه نک	۳۳۴	۵۶	۱۰۸	۷۱	۱۰۰	۰	۰	۵۲۴۰۰
۴۰	نهرت آباد	"	۴۴۷	۷۰	۱۳۷	۶۷	۶۰	۰	۰	۵۸۶۴۰
۴۱	دره تخت	"	۴۰۳	۴۷	۱۰۳	۳۶	۸۰	۱۰۰	۰	۳۱۱۲۰

جدول ۴ - اطلاعات مربوط به ۴۱ روستای نمونه در استان لرستان (شهرستان الیگودرز)

1. $D = a_1 s + a_2 P + a_3 I + a_4 G + a_5 A + a_6 IN$	14. $D = P a_1 G a_2 A a_3 IN a_4$	30. $D = C + a_1 P + a_2 G + a_3 IN + a_4 A$
2. $D = C + a_1 P + a_2 R + a_3 I + a_4 G + a_5 A + a_6 IN$	15. $D = H a_1 G a_2 A a_3 IN a_4$	31. $D = C + aH$
3. $D = C + a_1 S + a_2 H + a_3 E + a_4 R + a_5 I + a_6 G + a_7 A + a_8 IN$	16. $D = E a_1 G a_2 A a_3 IN a_4$	32. $D = C.H^A$
4. $D = a_1 P + a_2 A + a_3 G + a_4 IN$	17. $D = C a_1 H a_2 G a_3 A a_4$	33. $D = C + a_1 P$
5. $D = a_1 H + a_2 A + a_3 G + a_4 IN$	18. $D = C.P a_1 G a_2 A a_3$	34. $D = C.P a_1 G a_2$
6. $D = H a_1 E a_2 I a_3 G a_4 A a_5 a_6$	19. $D = C.P a_1 G a_2 G a_3 A a_4$	35. $D = C.P a_1 G a_2$
7. $D = E a_1 I a_2 G a_3 A a_4 IN a_5$	20. $D = C.P a_1 G a_2 A a_3$	36. $D = C + a_1 P + a_2 G$
8. $D = H a_1 G a_2 A a_3 IN a_4$	21. $D = C.H a_1 G a_2 I a_3 A a_4$	37. $D = C + a_1 P + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$
9. $D = P a_1 G a_2 A a_3 IN a_4 a_5$	22. $D = C.S a_1 G a_2 I a_3 A a_4$	38. $D = C + a_1 S + a_2 H + a_3 E + a_4 G + a_5 A + a_6 IN$
10. $D = P a_1 G a_2 A a_3 IN a_4$	23. $D = C.P a_1 G a_2 I a_3 A a_4$	39. $D = a_1 P + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$
11. $D = I a_1 I a_2 G a_3 A a_4 IN a_5$	24. $D = C + a_1 H + a_2 G + a_3 A$	40. $D = a_1 S + a_2 H + a_3 E + a_4 G + a_5 A + a_6 IN$
12. $D = H a_1 E a_2 I a_3 G a_4 A a_5 IN a_6$	25. $D = C + a_1 P + a_2 G + a_3 G$	41. $D = C + a_1 I n P + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$
13. $D = P a_1 I a_2 G a_3 A a_4 IN a_5$	26. $D = C + a_1 P + a_2 E + a_3 G + a_4 IN$	42. $D = C + a_1 I n P + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$
	27. $D = a_1 P + a_2 G + a_3 A$	43. $D = C + a_1 I n S + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$
	28. $D = C + a_1 H + a_2 G + a_3 I n + a_4 A$	44. $D = C + a_1 I n P + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$
	29. $D = C + a_1 S + a_2 G + a_3 I n + a_4 A$	45. $D = C + a_1 I n E + a_2 G + a_3 A + a_4 IN$

۲-۲- تجزیه و تحلیل تابع تقاضای انرژی مناطق روستایی :

همانگونه که در توابع پیشنهادی ملاحظه میشود انتظار بوده است که عواملی همچون جمعیت روستا، میزان باسوادی افراد روستا، تعداد شاغلین خانوارها، مراکز آموزشی، بهداشتی و واحدهای صنایع روستایی در میزان تقاضای انرژی سالیانه روستاها تاثیر داشته باشد. اما طبق محاسبات انجام شده که نتایج بخشی از آنها در پی آمده است تاثیر نسبی خانوارهای روستایی در میزان مصرف انرژی بیشتر از تمام متغیرهای انتخابی بوده است. همچنین ملاحظه میشود که ضریب متغیر مصرف انرژی مراکز آموزشی - رفاهی (ضریب مربوطه در تابع) بیشتر از ضریب متغیر مصرف مراکز صنایع روستایی (ضریب مربوطه در تابع) بوده است. اما به لحاظ ضریب R^2 پائین، این توابع در محاسبات مدنظر قرار نگرفته و تاثیر عوامل مختلف از طریق نرخ رشد مؤثر در تابع ترکیبی پیشنهادی در بخش ۲-۳ مورد محاسبه قرار میگیرند.

$$1. \quad D = 190 P^{.963}$$

$$R^2 = .785$$

$$D = 1.36$$

ضرایب معنی دار است $t >$ جدول t ضرایب
 $F >$ جدول F تابع

2. $D = 1160 H^{0.949}$

$R^2 = 0.87$

$D = 1/44$

خود همبستگی وجود ندارد

ضرایب معنی دار است $t >$ جدول t ضرایب
 $F >$ جدول F تابع

۳-۲- تاثیر نرخ رشد مصرف در تابع تقاضای انرژی مناطق روستایی :

تابع تقاضای انرژی در سال اول برقرسانی به روستاها بر اساس یکی از توابع مشروحه فوق امکان پذیر میباشد که به لحاظ برازندگی تابع شماره ۲ که تقاضای انرژی روستایی را بر اساس خانوار روستایی توضیح میدهد ، آنرا گزینش مینائیم.

$D = 1160 H^{0.949}$

اما سئوالی که مطرح میباشد چگونگی تاثیر عوامل مؤثر معرفی شده بر انرژی یک روستای برقدار شده میباشد ، که بدین منظور تابع زیر معرفی میگردد. در این تابع عوامل مورد بررسی در بخش اول این نوشتار از طریق نمادهای مختلف اشاره شده بر تقاضای انرژی مؤثر واقع خواهند شد.

$$D_n = D + \sum_t^n a^{t+1} D (I_P + I_I + I_{IN} + I_A) + \sum_t^n d_t$$

$$\sum_t^n d_t = \sum_t^n d + \sum_t^n a^{t+1} d (I_P + I_I + I_{IN} + I_A)$$

D تقاضای انرژی روستایی در سال پایه

0.5 < a < 1 ضریب تعدیل تجربی

Γ_P برآورد متوسط نرخ رشد خالص جمعیت روستایی

Γ_I برآورد متوسط نرخ رشد درآمد روستایی

Γ_{IN} برآورد متوسط نرخ رشد صنایع روستایی

Γ_A برآورد متوسط نرخ رشد بخش کشاورزی

d تقاضای انرژی در روستاهای برقدار شده آینده

۳- برآورد مصرف انرژی روستایی :

۳-۱- برآورد مصرف انرژی فعلی روستایی از طریق تابع تقاضای انرژی :

نظر به اینکه برآزنده‌ترین تابع تقاضای انرژی روستایی از نقطه نظر مشخصات آماری تابع شماره دو میباشد :

$$D = 1160 H^{0.949}$$

میتوان با توجه به جمعیت و خانوارهای روستایی کشور که از تسهیلات برق استفاده مینمایند مصرف سالانه انرژی را برآورد نمود. بطوریکه در بخش قبلی این نوشتار ذکر شد حدود ۶۴ درصد روستائیان کشور از نعمت برق بهره‌مند باشند. با توجه به آمارهای موجود جمعیت ۲۲۲۹۱ روستای برقدار حدوداً ۱۴ میلیون نفر خواهد شد. بنابراین تقاضای انرژی این مناطق حدود ۱۳۶۸ میلیون کیلوواتساعت برآورد میگردد.

$$d = 1160(2500000)^{0.949} = 1368053424$$

رقم فوق به میزان مصرف انرژی که از سوی وزارت نیرو به عنوان مصرف

روستائی و معابر در سال ۱۳۶۸ که معادل ۱۴۸۰ میلیون کیلوواتساعت گزارش شده بسیار نزدیک می باشد. (از سوی وزارت نیرو جمعیت روستائی برقرار کشور در سال ۱۳۶۸ بیش از ۲/۵ میلیون خانوار اعلام شده است که در واقع حدود ۶۳ درصد خانوارهای روستائی را تشکیل می دهند.)

۳-۲- برآورد تقاضای انرژی سالانه روستاها و آبادیهای فاقد برق :

چنانچه فرض شود تمامی روستائیان کشور در سال آینده از تسهیلات برق بهره مند گردند در واقع ۱/۵ میلیون خانوار متقاضی جدید خواهیم داشت که معادل ۸۴۲۴۹۷۴۴۸ کیلوواتساعت مصرف برق در سال اول خواهد بود ، که بدون لحاظ نمودن نرخ رشد مصرف تقاضای انرژی مصرف کل روستاهای کشور حدوداً " ۲۲۱۰ میلیون کیلوواتساعت خواهد بود. اما از آنجائیکه حدود ۱/۵ میلیون خانوار فاقد برق روستایی در ۴۲ هزار آبادی کشور ساکن میباشند عملیات برقرسانی با توجه به امکانات و تجربه برقرسانی روستائی پس از پیروزی انقلاب اسلامی نیازمند صرف سالیان نسبتاً طولانی است . چنانچه متوسط سالانه برقرسانی روستائی را در آینده معادل متوسط سالانه عملیات برقرسانی در فاصله سالهای ۱۳۵۸ تا ۱۳۶۸ که حدود ۱۸۹۵۴ روستا بوده است ، ۱۹۰۰ روستا و آبادی فرض نمائیم ، عملیات فوق ۲۲ سال طول خواهد کشید و بطور متوسط سالانه حدود ۶۸ هزار خانوار روستائی تحت پوشش برق قرار خواهند گرفت. (با توجه به اینکه ۱/۵ میلیون خانوار فاقد برق میباشند و ظرف ۲۲ سال آینده برقرار خواهند شد ، متوسط سالانه خانوارهای برقرار حدود ۶۸ هزار خانوار خواهد بود.) بنابراین بدون در نظر گرفتن نرخ رشد سالانه تقاضای انرژی روستائی سالانه حدود ۴۵ میلیون کیلوواتساعت افزایش خواهد داشت.

$$D = 1160(680000)^{0.949} = 44720737$$

۳-۲- برآورد تقاضای انرژی روستائی در آینده :

چنانچه فرض شود حدود ۱۹۰۰ روستا یا آبادی با حدود ۶۸ هزار خانوار سالانه به جمع روستائیان برقرار کشور اضافه میشود ، بر اساس محاسبه فوق سالانه حدود ۴۵ میلیون کیلوواتساعت به تقاضای انرژی روستائی افزوده خواهد شد ، که بر

اساس نرخ رشد مصرف ، سالانه مقداری هم به آن افزوده خواهد شد. علاوه بر این ، در سالهای بعدی ، روستاهای دیگری به روستاهای برقدار اضافه شده و به همین طریق تا سال پایانی که حدود ۲۲ سال است با ثابت فرض نمودن شرایط گذشته ، این وضعیت ادامه خواهد یافت و سالانه با یک نرخ رشد مرکب بر مصرف افزوده خواهد شد. بدین ترتیب بر اساس تابع پیشنهادی زیر امکان برآورد تقاضای انرژی روستایی ۲۲ سال آینده و همچنین تک تک این سالها فراهم میگردد.

22

$$D_{22} = D + \sum_1^{22} a^{t+1} D(I_P + I_I + I_{IN} + I_A) + \sum_1^{22} d$$

$$\sum_1^{22} d = \sum_1^{22} d_t + \sum_1^{22} a^{t+1} d_t (I_P + I_I + I_{IN} + I_A)$$

حال چنانچه رشد ناشی از تقاضای انرژی روستاهای برقدار شده را حدوداً " معادل ۳/۲ درصد و نرخ رشد خالص جمعیت روستایی را حدوداً " معادل ۱/۹۹ درصد و تاثیر ناشی از رشد درآمد ثابت روستائیان را در تقاضای انرژی سالانه در هر سال را حدوداً " ۳ درصد فرض نمائیم ، برآورد مصرف انرژی روستایی در سال ۷۱ معادل ۱۷۲۳ میلیون کیلوواتساعت خواهد بود.

نتیجه :

۳۷ درصد روستائیان فاقد تسهیلات برق در ۶۴ درصد روستاها و آبادیهای کشور ساکن بوده و عمدتاً " در مناطق روستایی دارای تراکم جمعیتی کم مستقر میباشند. بررسی الگوی مصرف انرژی در این مناطق نشان میدهد که قیمت فروش برق تاثیر قابل ملاحظه‌ای در مصرف انرژی روستایی نداشته اما میزان درآمد اثر مثبت و افزایش مهاجرت اثر منفی بر تقاضای انرژی روستایی دارد. از نقطه نظر رشد جمعیت مابه‌التفاوت نرخ رشد جمعیت و نرخ مهاجرت روستا به شهر که حدود ۱/۹۹ درصد میباشد مستقیماً " در رشد مصرف انرژی روستایی مؤثر میباشد ، اما به لحاظ کیفیت و کمیت الگوی مصرف انرژی روستایی ، تقاضای انرژی رشد شتابنده دائمی

نداشته و پس از مدتی که الگوی مصرف اشباع میگردد نرخ رشد آن ثابت و متاثر از نرخ رشد درآمد و تعداد خانوارهای روستایی یکنواخت خواهد شد. همچنین ذکر این نکته ضروری است که به لحاظ روند مهاجرت روستائیان از روستاها و آبادیهای کم جمعیت به آبادیهای پر جمعیت انتظار این است که روستاهای فاقد برق که در حال حاضر حدود ۴۲ هزار آبادی میباشد در سالهای آتی کاهش یافته و روند دهساله ۵۵ الی ۶۵ که حدود ۱۱ هزار از آبادیهای کشور از سکنه خالی شده اند ادامه یابد. بدین ترتیب علیرغم این مسئله حدود ۲۲ سال زمان احتیاج است تا تمامی آبادیهای فعلی برقرار شود. همچنین سالانه حدود ۴۵ میلیون کیلوواتساعت از طریق برقرار نمودن آبادیها به تقاضای انرژی روستایی افزوده میشود که بالحاظ نمودن نرخ رشد جمعیت و نرخ رشد درآمد، پیش بینی میشود در سالهای آتی متوسط نرخ رشد تقاضای انرژی روستایی حدوداً " بین ۸ تا ۱۰ درصد باشد. بنابراین تقاضای انرژی مناطق روستایی در سال ۷۱ بالغ بر ۱۷۲۲ میلیون کیلوواتساعت برآورد میگردد.

منابع:

- ۱- صنعت برق ایران در سال ۱۳۶۸ - وزارت نیرو
- ۲- سرشماری عمومی نفوس و مسکن - سالهای ۱۳۵۵ و ۱۳۶۵ - مرکز آمار ایران
- ۳- آمار برق روستایی - سال ۱۳۶۸ - وزارت نیرو
- ۴- ارزیابی اقتصادی نیروگاههای برق آبی کوچک - پایان نامه دوره کارشناسی ارشد - ۱۳۷۰ - سید حسن کاظمی - دانشگاه علامه طباطبائی
- ۴- سالنامه آماری سالهای ۱۳۳۵ الی ۱۳۶۸ - مرکز آمار ایران
- ۵- فرهنگ آبادیهای کشور (استان لرستان، شهرستان الیگودرز) - مرکز آمار ایران