

الحمد لله  
البرحمين

دانشگاه تهران  
دانشکده منابع طبیعی

# بررسی جایگاه انرژی خورشیدی در بیابان زدایی، بهبود زندگی و توسعه اقتصادی مناطق بیابانی ایران

۱۳۸۲ / ۷ / ۲۰

نگارش:  
کمال ایمانیان

استاد راهنما:  
دکتر علی اکبر مهربانی

اساتید مشاور:  
دکتر مرتضی خلجی اسدی      دکتر غلامرضا زهتابیان

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc)

در

مهندسی منابع طبیعی - مدیریت مناطق بیابانی

۴۸۵۹۷

خرداد ۱۳۸۲



«صورتجلسه»

جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد ناپوسته آقای کمال ایمانیان نجف آبادی  
دانشجوی رشته مدیریت مناطق بیابانی به شماره دانشجویی ۷۲۰۱۸۰۰۲۰

تحت عنوان:

«بررسی تاثیر انرژی خورشیدی در بهبود زندگی و توسعه اقتصادی مناطق بیابانی  
(راهکارهای ارتقاء اثرات آن بر بیابان زدایی)»

در ساعت ۱۱:۳۰ صبح روز شنبه مورخ ۱۰/۳/۸۲ در سالن اجتماعات شهید مطهری

برگزار گردید و بانمره ۱۹ درجه عالی مورد قبول واقع شد.

استاد راهنما:

آقای دکتر علی اکبر مهربانی

استادان مشاور:

آقای دکتر مرتضی خلجی اسدی

آقای دکتر غلامرضا زهتابان

استاد داور: آقای دکتر محمد جعفری

مدیر گروه:

آقای دکتر حسن احمدی

تقدیم به :

- آنکه فرش دیده به راهش گسترانیده ایم.

## چکیده:

براساس تحقیق انجام شده، در روستاهای مناطق بیابانی شرق، مرکز و جنوب ایران به دلیل وجود مشکلاتی چون پراکنده بودن و فاصله زیاد روستاهای مناطق بیابانی از یکدیگر، کم بودن جمعیت آنها، فقدان چاه‌های مناسب و بعضاً صعب‌العبور بودن برخی مناطق، نبود برق در اکثر روستاهای این مناطق و فاصله زیاد از خطوط انتقال نیرو، مشکل سوخت‌رسانی به این مناطق، استفاده از چوب و بوته مراتع برای سوخت، کمبود آب شرب سالم برای مردم این مناطق، کمبود آب شرب دام در مراتع این مناطق و همچنین به دلیل داشتن قابلیت‌های تابش زیاد انرژی خورشیدی این مناطق، معماری غنی و بومی این مناطق (که قابلیت تلفیق با سیستم‌های خورشیدی را دارد)، به‌کارگیری انرژی‌های تجدیدپذیر خصوصاً انرژی خورشیدی در این مناطق از لحاظ توسعه پایدار، حفظ محیط زیست و همچنین برطرف نمودن مشکلات فوق‌الذکر در مناطق بیابانی بسیار ضروری است.

جایگزینی آب‌گرمکن‌ها و غذاپزهای خورشیدی به‌جای چوب و بوته مراتع باعث کاهش بوته‌کشی و عدم تخریب مراتع و حفظ پوشش گیاهی می‌شود که حفظ پوشش گیاهی اثرات مثبتی چون حفظ توان حاصلخیزی خاک و جلوگیری از سیل و فرسایش (بیابان‌زدایی)، توسعه اقتصادی دامداران به‌واسطه افزایش پوشش مراتع برای تعلیف دام، توسعه اقتصادی مردم روستایی به‌وسیله توسعه صنعت جهانگردی و افزایش محصولات غیرچوبی جنگل و مرتع، را به‌عهده خواهند داشت علاوه بر اینکه این سیستم‌ها باعث بهبود خورد و خوراک، افزایش سطح بهداشت و افزایش اشتغال در منطقه نیز می‌شود.

استفاده از آب شیرین کن‌های خورشیدی بزرگ مقیاس و کوچک مقیاس در مناطق بیابانی فاقد آب شرب سالم، باعث افزایش سطح بهداشت و افزایش سهم آب کشاورزی منطقه می‌شود و به‌کارگیری آن برای مراتع فاقد آب شرب دام علاوه بر اینکه باعث افزایش درآمد روستائیان (به‌واسطه دراختیار قرارگیری منابع علوفه بیشتر) می‌شود، از تخریب قسمت خاص از مرتع توسط دام نیز جلوگیری به‌عمل می‌آورد.

همچنین در این تحقیق کلیه موانع فنی، اقتصادی، فرهنگی و محیطی که بر سر راه گسترش این سیستم‌ها قرار دارند شناسایی شده و راه‌حل‌های مربوطه ارائه شده است. در یک جمع‌بندی می‌توان گفت استفاده از انرژی خورشیدی یکی از راه‌حل‌هایی است که برای بیابان‌زدایی، بهبود زندگی مردم و توسعه اقتصادی مردم بیابان باید به آن توجه نمود.

## تقدیر و تشکر:

من لم یشکر المخلوق لم یشکر الخالق .

ابتدا بر خود واجب می‌دانم که از زحمات بی پایان استاد راهنمای گرامی جناب آقای دکتر علی اکبر مهرابی، و استادان مشاور جناب آقایان دکتر غلامرضا زهتابیان و دکتر مرتضی خلجی اسدی که در تمام مراحل انجام این پایان‌نامه از راهنمایی‌ها و همکاری‌های بی‌دریغشان بهره‌مند بوده‌ام تشکر قلبی خود را ابراز نمایم.

همچنین از کلیه کارشناسانی که در مرکز تحقیقات انرژی‌های نو سازمان انرژی اتمی، معاونت انرژی وزارت نیرو، سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی، مجتمع تحقیقاتی عصر انقلاب، که در امر اطلاع‌رسانی در این خصوص همکاری نموده‌اند تشکر می‌نمایم.

همچنین از کلیه کارمندان و کارشناسانی که در وزارت نیرو، سازمان انرژی اتمی ( سرکار خانم مهندس بتول صفایی، سرکار خانم مهندس ماندانا دانش و ... )، دانشگاه علم و صنعت، که منابع لازم را در اختیار گذاردند تشکر می‌نمایم.

همچنین از کلیه همکاران که در انجام بازدید و مشاهدات میدانی از مناطق مورد مطالعه کمک نمودند تشکر می‌نمایم، خصوصاً از جناب آقای مهندس علی زیاری، جناب آقای محمد آقایی و جناب آقای احمد آقایی و ... که در بازدید از روستای حسینان و معلمان کمک شایانی نمودند صمیمانه تشکر می‌نمایم.

همچنین از همکاری جناب آقای دکتر کهربائیان و جناب آقای مهندس کنعان و جناب آقای مهندس باقری که در بازدید از نیروگاه ۲۵۰ کیلوواتی شیراز کمک نمودند سپاسگزارم.

همچنین از جناب آقای مهندس ظفری و جناب آقای مهندس افره و جناب آقای مهندس صمیمی که در بازدید از مجتمع آب شیرین‌کن قشم همکاری‌های لازم را داشتند صمیمانه تشکر می‌نمایم.

## فهرست مطالب

۱	مقدمه
۵	۱- اهمیت و ضرورت تحقیق
۸	۲- اهداف
۱۰	۳- تعریف مسئله یا فرضیه
۱۱	۴- تعریف مفاهیم اصلی
۱۴	۵- تاریخچه استفاده از انرژی خورشیدی
۱۸	۶- وضعیت مصرف انرژی خورشیدی در ایران
۲۰	۷- بررسی مقدار تابش انرژی خورشیدی
۲۵	۸- بیابان به عنوان منبع انرژی خورشیدی
۲۹	● فصل اول: مرور منابع
۲۹	۱-۱- سیستم‌های گرمایش و سرمایش خورشیدی
۲۹	۱-۱-۱- سیستم‌های تهیه آب گرم خورشیدی
۳۱	۱-۱-۲- سیستم‌های آب گرم خورشیدی برای گرمایش ساختمان و مصرف
۳۲	۱-۱-۳- سیستم‌های آب گرم خورشیدی برای گرمایش و سرمایش ساختمان
۳۳	۱-۱-۴- گرمایش خورشیدی ساختمان‌ها به روش انفعالی ( ایستا )
۳۵	۱-۱-۵- سیستم‌های تولیدی فضای سبز (گلخانه‌ها)
۳۷	۱-۱-۶- سیستم‌های خشک کن خورشیدی
۳۸	۱-۱-۷- سیستم‌های سرد کننده خورشیدی
۳۸	۱-۱-۸- خانه‌های چشمه خورشیدی
۳۸	۱-۱-۹- خوراک‌پزهای خورشیدی
۳۹	۱-۱-۱۰- کوره‌های خورشیدی



- ۴۰- ۲-۱- سیستم‌های تهیه آب شیرین خورشیدی
- ۴۰- ۱-۲-۱- آب شیرین‌کن‌های خورشیدی با مقیاس نسبتاً بزرگ
- ۴۳- ۲-۲-۱- آب شیرین‌کن‌های خورشیدی سبک و قابل حمل
- ۴۴- ۳-۲-۱- تهیه آب شیرین از رطوبت خاک به وسیله انرژی خورشیدی
- ۴۵- ۴-۲-۱- تهیه آب شیرین از آب شور با استفاده از سیستم فتوولتائیک
- ۴۵- ۵-۲-۱- تزریق بخار آب به درون خاک و تشکیل حوضچه آب زیرزمینی با استفاده از انرژی خورشیدی
- ۴۷- ۳-۱- سیستم‌های تولید قدرت و نیروگاه‌های خورشیدی
- ۴۷- ۱-۳-۱- پمپ‌های خورشیدی
- ۴۷- ۲-۳-۱- نیروگاه‌های خورشیدی و برج‌های نیرو
- ۴۷- ۳-۳-۱- سیستم‌های فتوولتائیک
- ۴۹- ۴-۱- دیگر استفاده‌های از انرژی خورشیدی
- ۵۰- ۵-۱- معرفی برخی از سیستم‌های خورشیدی ساخته شده در ایران
- ۵۱- ۶-۱- سابقه تحقیق
- ۵۹- فصل دوم: مواد و روش‌ها
- ۵۹- ۱-۲- روش تحقیق
- ۶۰- ۲-۲- مناطق مورد مطالعه
- ۶۰- ۱-۲-۲- روستای حسینان و معلمان استان سمنان
- ۷۰- ۲-۲-۲- شیراز
- ۷۲- ۳-۲-۲- قشم
- ۷۶- فصل سوم: بحث و تجزیه و تحلیل
- ۷۶- ۱-۲- مشکلات روستائیان و امکانات توسعه‌ای به کمک انرژی خورشیدی
- ۷۶- ۱-۱-۲- مشکلات روستائیان
- ۷۷- ۱-۱-۱-۲- مشکلات طبیعی

- ۷۸ ۲-۱-۱-۳- مشکلات انسانی
- ۷۹ ۲-۱-۳- امکانات توسعه‌ای
- ۸۱ ۲-۲- موانع توسعه سیستم‌های خورشیدی
- ۸۲ ۳-۲- روش‌های ارزیابی سیستم‌های خورشیدی
- ۸۵ ۴-۳- ارتباط انرژی خورشیدی و بیابان‌زدایی
- ۸۶ ۱-۴-۳- ارتباط انرژی خورشیدی و کشاورزی
- ۸۶ ۱-۱-۴-۳- رابطه انرژی خورشیدی و تولید آب بیشتر برای کشاورزی
- ۸۸ ۲-۱-۴-۳- رابطه انرژی خورشیدی و افزایش راندمان کشاورزی
- ۹۰ ۳-۱-۴-۳- انرژی خورشیدی و توسعه روستا یعنی همان توسعه کشاورزی
- ۹۲ ۲-۴-۲- رابطه انرژی خورشیدی و بوته‌کنی
- ۹۶ ۳-۴-۳- انرژی خورشیدی و حفظ روستاهای مناطق بیابانی یعنی همان جلوگیری از گسترش بیابان
- ۹۷ ۵-۲- بررسی اجتماعی و اقتصادی سیستم‌های گرمایش و سرمایش خورشیدی
- ۹۷ ۱-۵-۳- بررسی اجتماعی و اقتصادی سیستم‌های گرمایش و سرمایش خورشیدی
- ۱۰۱ ۲-۵-۳- بررسی اجتماعی و اقتصادی سیستم‌های تولید برق خورشیدی
- ۱۰۸ ۳-۵-۳- بررسی اجتماعی، اقتصادی سیستم‌های آب شیرین‌کن خورشیدی
- ۱۱۵ ۴-۵-۳- بررسی و مقایسه اقتصادی انواع سیستم‌های تجدیدپذیر
- ۱۱۹ ۶-۳- رابطه انرژی خورشیدی و محیط زیست
- ۱۲۳ ۷-۳- رابطه انرژی خورشیدی و توسعه اقتصادی
- ۱۲۶ ۸-۳- رابطه انرژی خورشیدی و روستا
- ۱۲۸ ۹-۳- رابطه انرژی خورشیدی و مهاجرت

۱۳۰	۱۰-۳- رابطه انرژی خورشیدی و اشتغال
۱۳۱	۱۱-۳- رابطه انرژی خورشیدی و معماری
۱۳۴	● فصل چهارم: نتیجه‌گیری
۱۳۴	۱-۴- جایگاه فعلی کاربرد انرژی خورشیدی در کشور
۱۳۶	۲-۴- قابلیت‌ها و خصوصیات <sup>۱</sup> که بر استفاده از سیستم‌های خورشیدی در مناطق بیابانی تأکید دارند
۱۳۷	۳-۴- راه کارهای گسترش طرح‌های انرژی خورشیدی در امر بیابان زدایی و بهبود زندگی مردم مناطق بیابانی
۱۴۴	۴-۴- مشکلات موجود
۱۴۴	۱-۴-۴- محدودیت‌های فنی ، بنیادی
۱۴۴	۲-۴-۴- محدودیت‌های اقتصادی
۱۴۵	۳-۴-۴- مشکلات فرهنگی ، اجتماعی، آموزشی
۱۴۵	۴-۴-۴- محدودیت های محیطی و منطقه‌ای
۱۴۷	۵-۴- راه حل‌ها و پیشنهادات برای گسترش و پذیرش بهتر طرح‌های خورشیدی
۱۵۰	۱-۵-۴- راه حل‌های فنی و بنیادی
۱۵۰	۲-۵-۴- راه حل‌های اقتصادی
۱۵۱	۳-۵-۴- راه حل‌های آموزشی، اجتماعی، فرهنگی
۱۵۲	● فهرست منابع

## فهرست جدول‌ها

- جدول ۸-۱- بیان انرژی خورشیدی در بیابان ۲۸
- جدول ۳-۱- بررسی اقتصادی طرح‌های انرژی‌های تجدیدپذیر ۱۱۸
- جدول ۳-۲- هزینه‌های خارجی زیست محیطی تولید برق از منابع گوناگون انرژی  
(برحسب پنس بر کیلووات ساعت) ۱۲۲
- جدول ۳-۳- درصد تغییرات جمعیت روستایی نسبت به شهر طی سال‌های ۵۵ لغایت  
۷۵ در ایران ۱۲۸
- جدول ۴-۱- قابلیت مصرف و اثرات بالقوه انواع سیستم‌های آب شیرین کن خورشیدی ۱۴۱  
برای گسترش آن در امر بیابان زدایی و بهبود زندگی مردم
- جدول ۴-۲- قابلیت مصرف و اثرات بالقوه انواع سیستم‌های تولید قدرت و نیروگاه‌های ۱۴۲  
خورشیدی برای گسترش آن در امر بیابان زدایی و بهبود زندگی مردم
- جدول ۴-۳- قابلیت مصرف و اثرات بالقوه انواع سیستم‌های گرمایش و سرمایش ۱۴۳  
خورشیدی برای گسترش آن در امر بیابان زدایی و بهبود زندگی مردم

## فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۷- نمودار تابش متوسطه سالیانه خورشید در نقاط مختلف کره زمین ۲-
- شکل ۲-۷- میانگین سالیانه تابش کلی انرژی خورشیدی روزانه بر سطح افق با توجه به ساعات آفتابی برای نقاط مختلف ایران ۳-
- شکل ۳-۷- ساعات آفتابی سالیانه مناطق مختلف کشور ۴-
- شکل ۱-۱- دیاگرام کامل یک سیستم آبگرمکن خورشیدی ۵-
- شکل ۲-۱- سیستم آبگرم خورشیدی برای گرمایش ساختمان و مصرف ۶-
- شکل ۳-۱- نمای یک سیستم گرمایش و سرمایش ساختمان به روش فعال ۷-
- شکل ۴-۱- چهار روش گرمایش خورشیدی غیرفعال ساختمان‌ها ۸-
- شکل ۵-۱- یک ساختمان مسکونی دارای یک گلخانه کوچک در سمت جنوب ۹-
- شکل ۶-۱- مقطع یک گلخانه خورشیدی ۱۰-
- شکل ۷-۱- نمای کلی یک خشک کن خورشیدی ۱۱-
- شکل ۸-۱- شماتیک یک سیستم آب شیرین کن خورشیدی به روش تقطیر ۱۲-
- شکل ۹-۱- شماتیک آب شیرین کن خورشیدی یک طرفه ۱۳-
- شکل ۱۰-۱- شماتیک آب شیرین کن خورشیدی دو طرفه ۱۴-
- شکل ۱۱-۱- شماتیک تهیه آب شیرین از رطوبت خاک به وسیله انرژی خورشیدی ۱۵-
- شکل ۱۲-۱- شماتیک کلی تزریق بخار آب به درون خاک و تشکیل حوضچه آب زیرزمینی با استفاده از انرژی خورشیدی ۱۶-
- شکل ۱-۲- نمایی از نیروگاه برق خورشیدی (فتوولتایی) کویر دامغان ۱۷-
- شکل ۲-۲- عکس چاه و منبع آب و تأسیسات طرح نخل کاری منطقه که هم اکنون بدون استفاده مانده است. ۱۸-
- شکل ۳-۲- نمای یکی از مزارع منطقه حسینان و معلمان (استان سمنان) ۱۹-

- شکل ۲-۴- آثار جوی آب و پشته‌های کشاورزی بر روی زمین‌های بیابانی شده  
 ۶۵ در اثر کمبود آب برای کشاورزی منطقه
- شکل ۲-۵- قابلیت بازگشت زمین‌های بیابانی شده (رها شده در اثر کمبود آب) به  
 ۶۶ زمین کشاورزی پربازده با تأمین آب برای کشاورزی
- شکل ۲-۶- تصویر یک کلکتور با آینه‌های سهموی آن و لوله‌های حامل روغن  
 ۷۱
- شکل ۲-۷- مزرعه کلکتور نیروگاه خورشیدی حرارتی شیراز  
 ۷۲
- شکل ۲-۸- نمای کلی از یکی از دستگاه‌های آب شیرین کن گازوئیلی ۵۰۰ مترمکعبی قشم ۷۴
- شکل ۳-۱- سهم انرژی‌های نو تجدیدپذیر در تولید برق (براساس سناریوی اکولوژی) ۱۰۷  
 بدون احتساب سدهای بزرگ و استفاده سنتی از بیوماس
- شکل ۳-۲- نمودار مقایسه کلی هزینه نگهداری و سرمایه‌گذاری اولیه سیستم‌های  
 ۱۱۶ تجدیدپذیر با سیستم‌های تجدیدناپذیر

## مقدمه :

اساس بقاء بشر غذای کافی، آب و پناهگاه می باشد. بین این ضروریات زندگی و تهیه انرژی کافی رابطه نزدیکی وجود دارد زیرا انرژی در فرمهای مختلف آن جهت به دست آوردن غذا، آب، پناهگاه، امنیت و حفظ سلامتی استفاده می شود. [۲]

تحقیقات و اختراعات و بهره گیری از انرژیهای مختلف، از اساسی ترین و مهمترین گامهایی هستند که انسانها در طول تاریخ در راه پیشرفت جوامع خود برداشته اند. رشد علم و صنعت و فن آوری در جهان امروز، روشهای مختلف استفاده از انرژی را که در دوران قبل از انقلاب صنعتی معمول بود دگرگون کرده، و شناخت منابع انرژیهای جدید، تحولی عظیم در توسعه صنعتی و تکامل اجتماعی بشر به وجود آورده است.

خورشید عامل و منشأ انرژیهای گوناگون است که در طبیعت موجود است از جمله : سوختهای فسیلی که در اعماق زمین ذخیره شده اند، انرژی آبشارها و باد، رشد گیاهان که همه حیوانات و انسانها برای بقای خود از آنها استفاده می کنند، مواد آلی که قابل تبدیل به انرژی حرارتی و مکانیکی هستند، امواج دریاها، قدرت جزر و مد که براساس جاذبه و حرکت زمین بدور خورشید و ماه حاصل می شود، اینها همه نمودهایی از انرژی خورشید هستند.

وابستگی شدید جوامع صنعتی به منابع انرژی به خصوص سوختهای نفتی و به کارگیری و مصرف بی رویه آنها، منابع عظیمی را که طی قرون متمادی در لایه های زمین تشکیل شده است تخلیه می نماید. با توجه به اینکه منابع عظیم زیرزمینی با سرعت فوق العاده مصرف می شوند و در آینده ای نه چندان دور ( ۵۰ تا ۱۰۰ سال ) چیزی از آنها باقی نخواهد ماند، لذا وظیفه دارد به آن دسته از منابع انرژی که دارای عمر و توان زیادی هستند و دانش خود را برای بهره برداری از آنها گسترش دهد. [۱]