پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد۵۳ - شماره ۲
سنبله- سال ۱۴۰۴ - ه.ش.
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۴/۴/۲۸
تاریخ قبول اثر: ۱۴۰۴/۶/۲۰
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-JST

راهکارهای نوین به منظور کاهش مصرف گاز طبیعی جهت تولید انرژی پاک

پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد[1]، سهراب بری[2]
۱. استاد دیپارتمنت انجینیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی تخنیک ناحیه پنجم کابل.
asrarudingulzad@gmail.com
شماره¬های تماس: ۰۷۹۸۱۱۹۲۷۲ ۰۷۸۶۴۲۷۴۹۴
۲. محصل برنامه ماسټری انجینیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی تخنیک کابل.
suhrab.barai.2020@gmail.com
شماره¬های تماس: ۰۷۸۴۶۴۴۹۶۶ ۰۷۰۲۷۳۶۴۶۳

خلاصه

گاز طبیعی به عنوان یکی از منابع اصلی انرژی در جهان مصرف میشود، اما تأثیرات منفی آن بر محیط زیست و تغییرات آب و هوایی ضرورت جستجوی راهکارهای پایدار تر ایجاد میکند. این مقاله راهکارهای نوین شامل انرژی باد، انرژی آبی، انرژی آفتابی و انرژی زمین‌گرمایی به عنوان گزینه‌های اصلی بررسی میکند.

انرژی باد به دلیل هزینه‌های کم و پاک بودن، با مشکلات مانند تغییرپذیری و نوسانات باد مواجه است. انرژی آبی با توان تولید بالا، اما نیازمند سرمایه‌گذاری سنگین، رشد کمتری دارد. انرژی آفتابی به سرعت در حال گسترش است و به عنوان بهترین گزینه جایگزین گاز طبیعی شناخته می‌شود، زیرا به کاهش وابستگی به سوخت‌های فوسیلی و بهبود امنیت انرژی کمک می‌کند. انرژی زمین‌گرمایی نیز به عنوان منبع پایدار و مستقل از شرایط جوی مطرح است.

نتایج این تحقیق نشان می¬دهد که سرمایه‌گذاری در راهکارهای نوین انرژی به ویژه انرژی آفتابی، می¬تواند به تامین پایدار انرژی، کاهش مصرف گازطبیعی و حفاظت از محیط زیست منجر شود. به طور عموم، این راهکارها نه¬تنها به کاهش تأثیرات منفی محیط زیست کمک می¬کنند بلکه به ایجاد امنیت انرژی و توسعه پایدار نیز می¬انجامند.

کلمات کلیدی: انرژی تجدیدپذیر، انرژی باد، انرژی آفتاب، انرژی زمین گرمایی، محیط زیست، گاز طبیعی.

۱.مقدمه

گاز طبیعی یکی از اساسی¬ترین منابع انرژی¬های جهانی است، که مصرف آن در سراسر جهان به سرعت در حال افزایش می‌باشد. در سال 2018، این گاز تقریباً نیمی از رشد کل جهان را به خود اختصاص داده بود. گاز طبیعی در بخش تولید انرژی نقش بسیار مهمی را ایفا می‌کند. از یک طرف به عنوان سوخت جایگزین به عوض سوخت‌های آلوده کننده عمل می‌کند و در نتیجه آلودگی هوا را کاهش می‌دهد و انتشار گاز کاربن دای اکساید را محدود می‌کند[1]. و ازطرف دیگرگاز طبیعی از جمله گازات پاک می‌باشد که تقریباً 24 فیصد مصرف سوخت کل جهان را در سال 2022 به خود اختصاص داده است. این گاز در بین دیگر سوخت‌ها مانند زغال سنگ، دیزل، بنزین و سایر محصولات نفتی آلودگی کمتری دارد [2]. اما در 20 سال اخیر تحقیقات نشان می‌دهد که انتشار گاز میتان در جهان 84 برابر بیشتر از کاربن دای اکساید سطح زمین را گرم نموده و هم چنان محیط زیست را به خطر مواجه ساخته است[3].

مطالعات اخیر نشان می‌دهد که 40 درصد گاز طبیعی در تولید انرژی برقی به مصرف می‌رسد و این اهمیت سوخت گاز طبیعی را نشان می‌دهد[4]. هم چنان این گاز در عملیات صنعتی مانند گرم کردن ادارات و فعالیت‌های مسکونی به¬خصوص پخت وپز و تولید اب صحی به پیمانهٔ زیاد مورد استفاده قرار می‌گیرد[4].

به دلیل محدودیت‌های نظری و عملی، میزان تولید انرژی به خوبی احساس می‌شود، در این میان راهکارهای مؤثر برای استفاده مجدد از انرژی‌های تجدیدپذیر همچون انرژی بادی، انرژی آفتابی، انرژی آبی و انرژی زمین گرمایی حائز اهمیت است[5].

در این اواخر تحقیقات زیادی در مورد روش‌های کاهش مصرف گاز طبیعی برای تولید انرژی مطرح گردیده است که بهترین این روش‌ها استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر به شمار می‌رود. بر اساس این تحقیقات جایگزینی گاز طبیعی با انرژی‌های تجدیدپذیر مانند انرژی بادی و انرژی آفتابی می‌تواند تا 70 درصد از نیاز به گاز طبیعی را کاهش دهد، این امر از آن رو ممکن است که انرژی بادی و انرژی آفتابی قابلیت ذخیره سازی در بطری‌ها را دارند.[6].

همچنان تکنالوژی‌های جدید با استفاده از الکترولیز امکان تولید سوخت پاک را برای وسایط نقلیه و دیگر نیازها را فراهم می‌کند و جاگزین مناسبی برای گاز طبیعی در صنعت تولید انرژی می‌باشد[7].

به این اساس مشکلات زیادی مانند هزینه بالای سرمایه گذاری، گرمی زمین نیاز به تحقیق و توسعه در زمینه تولید انرژی از منابع تجدید پذیر را مهیا ساخته است. بنابراین مقاله حاضر تولید انرژی را با استفاده از راهکارهای نوین به خاطر کاهش مصرف گاز طبیعی مورد بررسی قرار می¬دهد.

۲. روش تحقیق

این تحقیق با استفاده از یک روش سیستماتیک و منظم به بررسی روش‌های کاهش مصرف گاز طبیعی پرداخته است. روش تحقیق به¬صورت کتاب خانه ای تهیه گردیده، و به منظور غنی سازی و مستند سازی اطلاعات از منابع معتبر علمی شامل کتاب‌ها و مقالات علمی مانند نقش آینده گاز طبیعی، دومین انقلاب در بازار گاز طبیعی و غیره اشاره کرد. برای ترسیم گراف‌ها، شکل‌ها، و فورمول‌ها از نرم افزارهای پیشرفته چون پایتون، کیم آفیس و کیم دراو استفاده شده است. این ابزارها به ما کمک کرده اند تا ارقام را به صورت بصری و کار آمد ارایه دهیم و نتایج تحقیق به وضوح نمایان سازیم.

روش تحقیق در این مقاله به گونهٔ طراحی شده است که در ابتدا اطلاعات علمی مرتبط با موضوع از کتاب‌ها و مقالات معتبر جمع آوری شده است. این منابع از کتاب‌خانه‌ها و وبسایت‌های مختلف از جمله ریسرچ گیت و گوگل سکالر استخراج گردیده و موضوعات مربوط به این مقاله به دقت یاد داشت گردیده و بعد علاوه بر این مقاله حاضر شامل شکل‌ها، گراف‌ها و فورمول‌های متعدد است که با استفاده از نرم ابزارهای مذکور ترسیم و تحریر شده اند. پس از جمع آوری و

تحلیل اطلاعات، یافته‌ها به صورت منظم به رشته تحریر در آمده اند تا خواننده بتواند به راحتی به درک عمیق¬تری از مفاهیم و نتایج تحقیق دست یابد.

۳. اهداف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق دریافت راهکارهای نوین به¬ منظور کاهش مصرف گاز طبیعی جهت تولید انرژی با استفاده از تکنالوژی جدید می‌باشد و اهداف فرعی ذیل را نیز شامل می‌شود:

شناسایی انرژی جدید جاگزین گاز طبیعی،

مطالعهٔ مشکلات و موانع جهت کاهش مصرف گاز طبیعی،

پیشنهاد استفاده از انرژی تجدید پذیر به عوض گاز طبیعی در خانه‌های مسکونی.

این اهداف به خاطر کاهش مصرف گاز طبیعی و استفاده از منابع انرژی تجدید پذیر طراحی شده است.

۴. سوالا ت تحقیق

سوال اصلی

- برای کاهش استفاده از گاز طبیعی کدام راهکارها وجود دارد؟

سوالات فرعی

۱. استفاده از راهکارهای نوین کدام محدودیت‌ها را دارد؟

۲. چگونه می‌توان انرژی آفتاب را جایگزین انرژی گاز طبیعی نمود؟

۳. روش‌های استفاده از انرژی تجدید پذیر کدام اند؟

۴. روش‌های استفاده از انرژی تجدید پذیر کدام فواید و معایب را دارد؟

۵. پیشینهٔ تحقیق

مسلم رحمانی و همکاران در سال 2014 میلادی در یک مطالعه به این نتیجه رسیدند که: توربین‌های بادی در جهت تولید انرژی می‌توانند جایگزین مناسب برای گاز طبیعی باشند. آن¬ها همچنین بیان کردند که انرژی بادی نه¬تنها قابلیت رقابت با سوخت گازی را دارد بلکه طراحی مناسب آن به محیط زیست آسیب نمی¬رسانند[5].

محمد صادق جوکار و همکاران در سال 1402 ه.ش در مطالعه بیان نمودند که در اروپا قانونی به نام دستورالعمل‌های انرژی‌های تجدید پذیر، که به خاطر تقویت انرژی تجدیدپذیر در سراسر اروپا طراحی شده، به تصویب رسیده است. و اهدافی را برای افزایش سهم انرژی تجدید پذیر اتحادیه اروپا، مانند انرژی باد و انرژی آفتابی با هدف کمک به اتحادیه اروپا به خاطر دستیابی به هوای پاک تعیین کردند[8].

Dolf Gielen و همکاران درسال 2019 میلادی در یک تحقیق دریافتند که: گذار انرژی جهانی به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر برای دستیابی به اهداف اقلیمی توافقنامه پاریس و توسعه پایدار ضروری است. تحلیل‌ها نشان می‌دهد که ترکیب استفاده از انرژی تجدیدپذیر می‌تواند تا سال ۲۰۵۰ میلادی دو سوم تقاضای انرژی جهانی را تأمین و ٪۹۰ کاهش انتشار کاربن را محقق کند. کلید این تحول، شتاب شش برابری توسعه انرژی تجدیدپذیر به‌ویژه انرژی آفتابی و انرژی بادی همراه با بهبود سالانه ٪۳ در استفاده انرژی است[9].

ولگاردور استفانسون منابع انرژی زمین گرمایی شناخته شده را تقریباً Twh/Am 2000 جهت تولید برق و بیش از 700Twh/Am برای استفاده مستقیم تخمین زده است[10].

گوستاو ریچ و همکارانش در تحقیقی که انجام دادند میزان استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر را در سال 2004 میلادی به تفکیک هر انرژی و پتانسیل هر انرژی را گزارش دادند که در بین آن‌ها انرژی زمین گرمایی بیشترین پتانسیل را در بین سایر انرژی‌های تجدید پذیر دارد که نتایج این تحقیق در جدول (3) آورده شده است. هم چنین آن‌ها تخمین زده اند که تا سال 2030 میلادی به اندازه 28.7 درصد تمام برق مورد نیاز دنیا توسط انرژی‌های تجدید پذیر تأمین می‌شود[11].
شای مین لو پتانسیل زمین گرمایی قابل دسترس جهان را برای تولید برق 1200 گیگاوات تخمین زده است و پیش بینی کرده است که تولید این مقدار انرژی تا سال 2050 میلادی به 70 گیگاوات برق می‌رسد[12].
Mehmet Melikoglu در تحقیقی که برای آینده انرژی زمین گرمایی در ترکیه و جهان انجام داده است، گزارش داده که: پتانسیل زمین گرمایی قابل دست‌رسی ترکیه برای تولید برق 4500 میگاوات بوده و از این نظر هفتمین کشور غنی دنیا می‌باشد. ترکیه قصد داردکه تا پایان سال 2023 میلادی به اندازه 30 درصد تمام انرژی مصرفی خود را از منابع انرژی‌های تجدید پذیر تأمین کند که از بین آن‌ها سهم انرژی زمین گرمایی 600 میگاوات می‌باشد. همچنین وی ظرفیت جهانی نصب شده انرژی زمین گرمایی را برای تولید برق در سال 2020 میلادی به انداز 16 گیگا وات برق تخمین زده است و پیش بینی کرده است که در سال 2050 میلادی مقدار 3.5% از برق جهان و 3.9% از انرژی زمین گرمایی مانع از تولید و انتشار 800 میگاتن کاربن دای اکسایدخواهد شد[13].

6. یافته‌های تحقیق

6-1. تعریف گاز طبیعی و جایگاه آن

گاز طبیعی مخلوط از هایدروکاربن‌های مانند میتان (CH_4)، ایتان (C_2H_6)، پروپان (C_3H_8) و بیوتان (C_4H_{10}) است که در حرارت و فشار طبیعی به حالت گاز می‌باشند، ولی فیصدی بیشتری (90- 70) فیصد گاز طبیعی را میتان CH_4، تشکیل می‌دهد، (جدول ۱)، [14].

جدول ۱- عناصر و ترکیبات موجود در گاز طبیعی به فیصد[14].

ترکیبات کیمیاوی گاز طبیعی	فورمول کیمیاوی	فیصدی گازات
میتان	CH_4	70 - 90
ایتان	C_2H_6	20-0
پروپان	C_3H_8	20-0
بیوتان	C_4H_{10}	20-0
کاربن دای اکساید	CO_2	8-0
اکسیجن	O_2	0.2-0
نایتروجن	N_2	5-0
هایدروجن دای سلفاید	H_2S	5-0
گازات خنثی	He, Ne, Ar, Xe	به مقدار ناچیز

این گاز به عنوان یکی از ارکان اساسی تحول اقتصادی در جوامع صنعتی به طور چشم گیری جایگزین سایر سوخت‌های فوسیلی شده است. این منبع انرژی به دلیل آلودگی کمتر نسبت به نفت خام و تولید بخار آب و کاربن دای اکساید

هنگام احتراق، به عنوان سوختی پاک و برتر شناخته می‌شود. با توجه به منابع عظیم گازی و رشد بازار مصرف، کاهش هزینه‌های تولید گاز طبیعی از طریق تحقیقات علمی می‌تواند تأثیر آن را در بازار انرژی افزایش دهد و به تأمین انرژی پایدار کمک کند[17-15].

6-2. تاثیر گاز طبیعی بر محیط زیست

استفاده از گاز طبیعی به عنوان سوخت پاکتر از زغال سنگ و نفت، در کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای نقش دارد، اما این سوخت فوسیلی نیز به‌ویژه در عملیهٔ استخراج و انتقال، منجر به انتشار گاز میتان به محیط زیست می‌شود. افزایش مصرف جهانی گاز طبیعی اگرچه در کوتاه‌مدت به کاهش آلودگی کمک می‌کند. اما در بلند مدت می‌تواند سبب آلودگی محیط زیست شود. همچنین، استخراج گاز میتان چالش‌هایی مانند آلودگی آب‌های زیرزمینی و تشدید فعالیت‌های صنعتی را به همراه دارد. علاوه بر این یکی از نیازهای مهم نسل آینده، نیاز به محیطزیست مناسب است. استخراج شدید و روزافزون منابع طبیعی، ازجمله سوخت‌های فوسیلی و به کارگیری در جهت افزایش رفاه و رشد اقتصادی، نیازهای نسل‌های آینده را به خطر می‌اندازد. هم چنان ورود انواع مختلف آلوده کننده‌ها و ضایعات به محیط زیست، باعث می‌شود که اکوسیستم به تدریج کارایی خود را از دست دهد[18].

گاز طبیعی در سناریوهای انرژی آینده (حتی در مسیر کاربن‌زدایی) به عنوان منبع اصلی تأمین انرژی باقی می‌ماند، اما اثرات آن بر انتشار CO_2 به عوامل دیگری مانند شدت مصرف انرژی در کشورها وابسته است. مطالعات نشان می‌دهد در کشورهای با شدت انرژی بالا (مثل ایران)، مصرف گاز طبیعی ممکن است به جای کاهش، انتشار گازهای گلخانه‌ای را افزایش دهد. این تناقض نیازمند سیاست‌گذاری هوشمند، بهبود استفاده زیاد انرژی و توسعه همزمان منابع تجدیدپذیر است تا از تبدیل گاز طبیعی به مانعی برای مقابله با تغییرات اقلیمی جلوگیری شود.

برای کاهش پیامدهای منفی گاز طبیعی، راهکارهای مانند جلوگیری از نشت میتان، جایگزینی تدریجی با انرژی‌های تجدیدپذیر و تکنالوژی جذب کاربن (CCUS) ضروری است. همچنین، مدیریت مصرف در بخش‌های پرانرژی (نیروگاه‌ها، صنایع و ساختمان‌ها) و اصلاح الگوی تقاضا می‌تواند توازن بین امنیت انرژی و حفاظت از محیط زیست را بهبود بخشد. بدون این اقدامات، افزایش مصرف گاز طبیعی نه‌تنها بحران اقلیمی را حل نمی‌کند، بلکه بقای نسل‌های آینده را نیز به خطر می‌اندازد[19, 20].

7. راهکارهای نوین جهت کاهش آلودگی ناشی از سوخت‌های فوسیلی

با افزایش نگرانی‌ها درباره تغییرات اقلیمی و آلودگی هوا، یافتن راهکارهای نوین برای کاهش آلودگی ناشی از سوخت‌های فوسیلی به یک ضرورت جهانی تبدیل شده است. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که ترکیب روش‌های جذب و ذخیره کاربن، توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و بهتر سازی عملیه‌های احتراق می‌تواند انتشار گازهای گلخانه‌ای را به‌طور چشم گیری کاهش دهد[20].

پیش‌بینی زمان و میزان انتقال انرژی پیچیده است و تاریخچه نشان می‌دهد که این انتقال‌ها معمولاً به نیم‌قرن زمان نیاز دارند. موفقیت در این زمینه به تغییرات تکنولوژیکی، اقتصادی و سیاست‌گذاری‌های مناسب وابسته است. کشورهایی مانند برزیل و آلمان نمونه‌هایی از موفقیت‌ها و چالش‌های مرتبط با سیاست‌های انرژی تجدیدپذیر هستند. در حال حاضر، چین به عنوان بزرگ‌ترین تولیدکننده و مصرف‌کننده انرژی، نقش مهمی در این انتقال ایفا می‌کند. به همین اساس مطالعات نشان می‌دهد که در سال 2017 میلادی یک چهارم برق جهان از انرژی تجدید پذیر تولید گردیده بود.[21].

منابع انرژی سنتی مانند نفت، زغال‌سنگ و گاز طبیعی برای انقلاب صنعتی بسیار مؤثر بوده‌اند، اما در عین حال، انتشار گازهای ناشی از این منابع اثرات مضری بر محیط زیست داشته و سبب گرم شدن زمین و تغییرات اقلیمی هستند. با

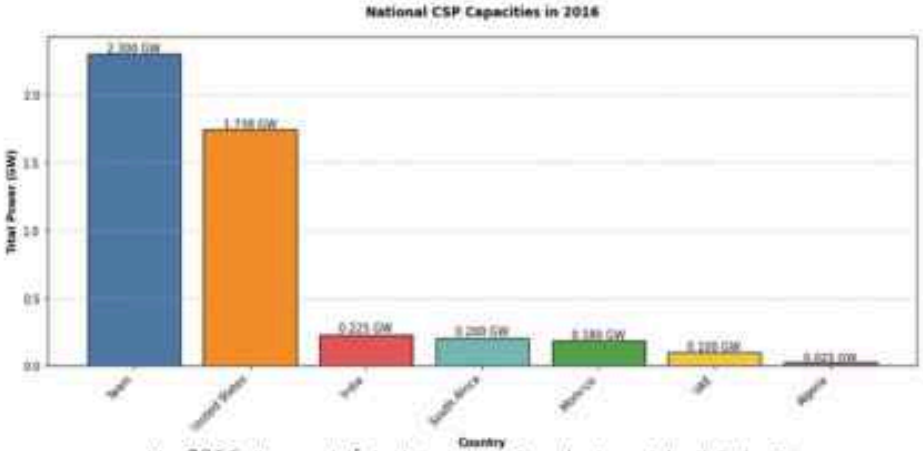
وجود این که گاز کاربن دای اکساید (CO_2) جز اساسی گازات گلخانه ای است. نگرانی‌های زیادی را در مورد گرم شدن زمین به بار آورده است. به همین دلیل راه‌های مختلف وجود دارد که می‌تواند به کاهش انتشار گاز کاربن دای اکساید کمک کند و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر و نوآوری‌های تکنالوژی را تشویق کنند. در شرایط فعلی بسیاری از کشورهای جهان از تولید انرژی تجدیدپذیر استفاده می‌کنند. کشورهای مانند دنمارک، آلمان، اتریش و اسپانیا، همچنین چین، نشان‌دهنده سرعت چشمگیر انتقال به انرژی‌های تجدیدپذیر هستند.

بر اساس اطلاعات آژانس بین‌المللی انرژی (IEA)، دو روش جهانی مهم در مورد تکنالوژی‌های انرژی نوین دیده شده است. اول، افزایش ظرفیت تولید برق از انرژی‌های تجدیدپذیر از ۱,۴۵۴ گیگاوات در سال ۲۰۱۱ به ۲,۱۶۷ گیگاوات و دوم، رقابتی‌تر شدن تکنالوژی‌های جدید تولید انرژی از نظر هزینه در مقایسه با گزینه‌های دیگر در کشورهای مختلف. طبق گزارش شورای جهانی انرژی، انرژی آفتابی و بادی در سال ۲۰۱۴ تنها ٪۴ از تولید برق را تشکیل می‌داد، اما پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۴۰ به ٪۲۰ تا ٪۳۹ برسد. سهم سوخت‌های فوسیلی از انرژی اولیه در ۴۵ سال گذشته تنها ٪۵ کاهش یافته است و به ٪۷۰ تا سال ۲۰۴۰ خواهد رسید[22].

راهکارهای نوین عبارت اند از: تولید انرژی از آفتاب، تولید انرژی از باد، تولید انرژی آبی، و انرژی زمین گرمایی میباشد.

8. تولید انرژی از آفتاب

از سولرهای آفتابی برای تبدیل نور آفتاب به برق استفاده می شود. با استفاده از نور آفتاب که به یک آینه پارابولیک برخورد می‌کند تا آب گرم شود (تولید بخار) ، یا استفاده از نور آفتاب برای گرم کردن ساختمان‌ها استفاده می‌شود. به همین دلیل قرار دادن پنل‌های آفتابی در مناطق با بالاترین تابش نور آفتاب، در طی دو دهه گذشته، قابلیت اقتصادی انرژی آفتاب برای مصرف مسکونی، تجاری و صنعتی توسط محققان بررسی شده است. بر اساس مطالعات دریافت شده که کشورهای صنعتی مانند جاپان و آلمان و غیره (شکل ۱) منابع جایگزین انرژی مانند انرژی آفتاب هستند. و هم چنان هند در این اواخر ظرفیت گسترده‌ای برای تولید انرژی از آفتاب توسعه داده است. همچنان چین نیز تولید انرژی آفتابی را به 100 گیگاوات رسانیده است[22].



شکل ۱ - گراف ظرفیت تولید انرژی کشورهای مختلف از آفتاب در سال 2016 میلادی

در سال 2016 میلادی، اسپانیا با ظرفیت 2.3 گیگاوات خود به عنوان پیشرو جهانی در تکنالوژی تولیدانرژی از آفتاب شناخته می‌شد، در حالی که ایالات متحده با 1.738 گیگاوات در رتبه دوم قرار داشت. سایر کشورها از جمله هند (0.225 گیگاوات)، افریقای جنوبی (0.2 گیگاوات)، مراکش (0.18 گیگاوات)، امارات (0.1 گیگاوات) و الجزایر (0.025گیگاوات) سهم ناچیزی در این تکنالوژی داشتند. رشد این صنعت تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله دسترسی به نور مستقیم آفتاب متمرکز، سیاست‌های تشویقی دولتی و مشکلات فنی مانند مصارف بالای سرمایه‌گذاری اولیه قرار داشت. با وجود پتانسیل بالای CSP در تولید پایدار انرژی، رکود قابل توجه در توسعه پروژه‌های جدید (به استثنای افزایش0.1 گیگاواتی آفریقای جنوبی) نشان‌دهنده رقابت سخت با تکنالوژی‌های ارزان‌تر مانند فتوولتائیک و نیاز مبرم به نوآوری در ذخیره‌سازی حرارتی و کاهش هزینه‌هاست. آینده این تکنالوژی وابسته به توسعه سیستم‌های هایبریدی و بهبود تکنالوژی‌های ذخیره‌سازی انرژی حرارتی است.

برای تولید انرژی آفتاب از دو روش استفاده می‌شود که عبارت از تولید نور و تولید حرارت است.

تبدیل مستقیم نور آفتاب به برق (فتوولتائیک): سیستم‌های فوتوولتائیک (PV) به روش گفته می‌شود که نور آفتاب را به انرژی برقی تبدیل می‌کنند. این سیستم‌ها به دلیل قابلیت‌های بالای خود در تولید انرژی پاک و پایدار، روز به روز در حال گسترش هستند .سیستم‌های فتوولتائیک (PV) از پنل‌های آفتابی استفاده می‌کنند، که یا بر روی بام‌ها نصب می‌شوند یا در مزارع و یا در زمین‌های زراعتی نصب نموده و نور آفتاب را به طور مستقیم به برق تبدیل می‌کنند. رشد فتوولتائیک‌ها در سطح جهانی بسیار رواج پیدا کرده است و به شدت از کشوری به کشور دیگر متفاوت است. که در افغانستان فعلاً در اکثر خانه‌ها و زمین‌های زراعتی از این روش استفاده می‌کنند. تا پایان سال 2016 میلادی، ظرفیت تجمعی فتوولتائیک بیش از ۷۵ گیگاوات (GW) افزایش یافته و به حداقل 308 گیگاوات رسید که برای تأمین 1.8 درصد از کل برق جهان کافی است.[22].

تولید حرارت از نور آفتاب: این سیستم‌ها از انرژی حرارتی خورشید برای تولید گرمی و در نتیجه تولید بخار یا آب داغ بهره می‌برند که می‌تواند برای گرم کردن یا تولید برق استفاده شود. یعنی به طور کل می‌توانیم از انرژی آفتابی هم به شکل انرژی نوری و هم به شکل انرژی حرارتی استفاده کنیم.

9. تولید انرژی از باد

یکی از گزینه‌های تولید انرژی، بر اساس آمار موجود، در مقایسه با نیروگاه‌های سوخت فوسیلی تولید هر کیلووات ساعت انرژی برقی از باد می‌تواند از انتشار یک کیلوگرام کاربن مونو اکساید جلوگیری نماید. به طور کلی با جایگزینی انرژی برقی باد به جای انرژی تولیدی از سوخت‌های فوسیلی می‌توان از انتشار گازهای گلخانه‌ای جلوگیری نمود. به عنوان مثال هر توربین 500 کیلو وات در سال حداقل1.5 گیگاوات ساعت انرژی برق تولید می‌نماید که باعث کاهش 127500 کیلوگرام کاربن مونو اکساید، 150 کیلو گرام خاک، 82500 کیلو گرام خاکستر و 4350 کیلوگرام سلفر مونو اکساید می‌شود. بنابراین با استفاده از برق تولیدی از توربین‌های باد در مصرف سوخت‌های فوسیلی صرفه‌جویی شده و به همان نسبت از انتشار آلوده کننده‌های محیط زیست نیز کاسته خواهد شد. از دیگر فواید استفاده از انرژی باد می‌توان به ایجاد جاذبه‌های طبیعی اشاره کرد، هم چنین تنها یک درصد زمین زراعتی اشتغال شده، و 99 فیصد دیگر آن قابل استفاده است. با این که پره‌های توربین بادی معمولاً بیش از 10 متر قطر دارا است به دلیل این که در ارتفاع بیشتر از 20 متر قرار می‌گیرد، اجازه فعالیت‌های زراعتی کشاورزی و مالداری تا کنار برج توربین وجود دارد[23].

با این حال، انرژی تولیدی از هر سطح واحد توربین حدود 3.5 کیلووات بر متر است که، 250 مرتبه کم‌تر از یک نیروگاه حرارتی است. با این شرایط تکنالوژی فعلی، توربین‌های باد تنها می‌توانند بخش کوچکی از شبکه انرژی را تامین کنند.

این امر به دلیل تغییرپذیری منابع باد در ارتفاعات کم، هزینه‌های احداث مزارع باد و توان خروجی کم توربین‌های باد به صورت تنها است. به منظور تعیین مقدار انرژی دریافتی توسط توربین باد، پارامترهای مختلفی تعیین شده‌اند، میزان تولید شده توسط توربین باد به شدت به سرعت باد وابسته است که قدرت تولیدی آن با مکعب سرعت باد متناسب است[23].
به این ترتیب با وجود پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه ارائه طرح¬های جدید، انرژی دریافتی از جریان باد هرگز از میزان باد شده فراتر نخواهد رفت و این یکی از محدودیت‌های تکنالوژی توربین‌های بادی در حال حاضر است[24].
مسئلهٔ دیگر تغییرپذیری سرعت باد است و این موضوع باعث می‌شود که این تکنالوژی به یک منبع دوم پشتیبانی مانند منبع آبی و حرارتی ضرورت داشته باشد این موضوع باعث شده که در مناطق خشک و نیمه خشک مانند افغانستان از اهمیت بالای برخوردار باشد.
مشکلات دیگری توربین‌های بادی فعلی نیاز به فونداسیون‌های (تهداب¬های) بسیار قوی برای تحمل وزن برج و توربین، وزن بالای پره و در نتیجه گشتاور بسیار زیاد وارد بر برج و فونداسیون و هزینه ساخت بالای آن در توربین‌های بادی بزرگ است. هم چنان قابل ذکر است که حد اکثر ارتفاع برج 122 الی 222 متر در نظر گرفته می‌شود و افزایش ارتفاع برج بیش از این به لحاظ هزینه‌های موجود صرفه اقتصادی ندارد[5].
توربین‌های بادی نه تنها با دیگر تولیدکننده‌های انرژی رقابت می‌کند بلکه از آلوده شدن محیط زیست جلوگیری می‌کند. به همین خاطر جایگزین مناسبی برای تولید برق به عوض سوخت‌های فوسیلی به ویژه گاز طبیعی می‌باشد.

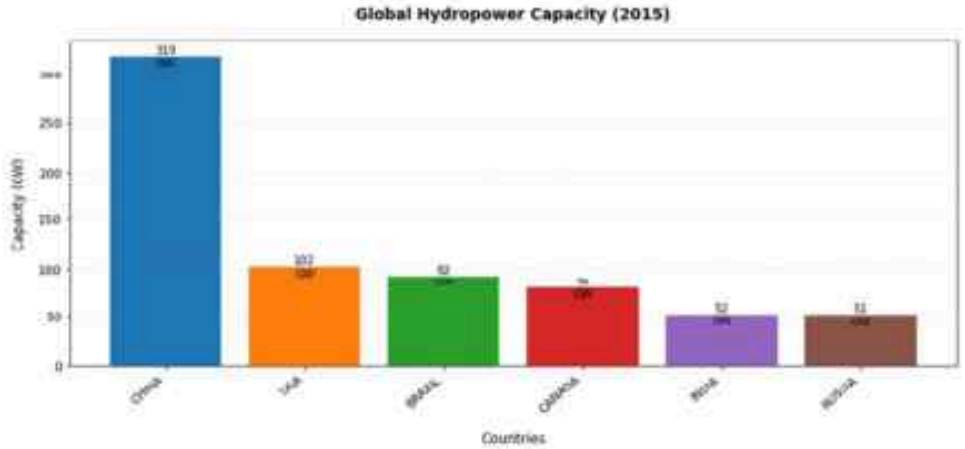
10. تولید انرژی آبی

تولید برق آبی بزرگ‌ترین منبع تولید برق تجدیدپذیر در جهان هستند و 71% از کل برق تجدیدپذیر را تأمین می‌کنند. در سال ۲۰۱۶ میلادی، ظرفیت نصب‌شده این نیروگاه‌ها به 1.064 گیگاوات رسید و 16.4% از برق جهانی را تولید کردند. بیشتر توسعه‌های جدید در چین، امریکای لاتین و افریقا انجام می‌شود. آسیا پتانسیل زیادی برای استفاده از انرژی آبی دارد که برآورد می‌شود سالانه ۷،۱۹۵ تریلیون واتساعت (TWh) برق تولید کند و احتمالاً بازار اصلی برای توسعه آینده خواهد بود.
چین در سال ۲۰۱۵، 26% از ظرفیت جهانی انرژی آبی را در اختیار داشت (جدول ۲) و این رقم بسیار بیشتر از ایالات متحده (۸.۴٪)، برزیل (۷.۴٪) و کانادا (6.5٪) بود. تولید برق آبی در 50 سال گذشته به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. در سال 1950 میلادی، این تولید 340 تریلیون واتساعت بود که حدود یک‌سوم از تقاضای جهانی برق را پوشش می‌داد. این رقم در سال ۱۹۸۰ به ۱،۶۴۰ TWh و تا سال ۱۹۹۵ به ۲،۷۰۰ TWh رسید. از 1196 تا 2003 میلادی، توسعه این نیروگاه‌ها متوقف شد، اما از سال 2004 میلادی دوباره رشد کردند و در سال 2015 میلادی به 3.950 TWh رسیدند.
با این حال، توسعه انرژی آبی به دلیل هزینه‌های بالای سرمایه‌گذاری اولیه و نگرانی‌های محیط زیست دشوار است. این پروژه‌ها ممکن است نیاز به جابجایی جمعیت‌های بزرگ داشته باشند و ساخت سدها دائمی است. همچنین، این ساخت¬و¬سازها تأثیراتی بر محیط‌زیست دارند. اما نیروگاه‌های آبی به دلیل تأمین آب برای زراعت، مصارف خانگی و صنعتی جذاب هستند و انرژی تولیدی آن‌ها پاک و قابل ذخیره‌سازی است. انرژی ذخیره‌شده می‌تواند در زمان‌های اوج و پایه برای تولید برق استفاده شود[22].

جدول ۲- ظرفیت تولید برق آبی شش کشور تا پایان سال ۲۰۱۵ /122/

نام کشور	ظرفیت کل در پایان 2015 (گیگاوات)	ظرفیت اضافه شده در 2015(گیگاوات)	تولید کل (گیگاوات)
چین	319	19	1,126,000
امریکا	102	0.1	250,000
برازیل	92	2.5	382,000
کانادا	79	0.7	376,000
هند	52	1.2	120,000
روسیه	51	0.2	160,000

افزایش ظرفیت‌ها در سال 2015، جایگاه برتر چین را بیش از پیش تثبیت کرده است. این رشد عمدتاً ناشی از پیشرفت‌های جدید در پروژه‌های بایهتان (16 گیگاوات) و وودونگده[1] (10.2 گیگاوات) می‌باشد. پیش‌بینی می‌شود که ظرفیت کل چین تا سال 2026 به 450 تا 460 گیگاوات انرژی آبی خالص و 70 گیگاوات ظرفیت ذخیره‌سازی پمپی برسد [25].



شکل ۲: ظرفیت تولید برق آبی شش کشور برتر تا اخیر سال 2015 میلادی

گراف شکل (2)، ظرفیت تولید برق آبی نشان دهندهٔ تاراجی چشم‌گیر در بهره برداری از منابع آبی است. چین با ظرفیت 319 گیگاوات (58%= از کل ظرفیت 6 کشور برتر) به تنهایی از مجموع ظرفیت 5 کشور بعدی بیشی گرفته است.

11. انرژی زمین گرمایی

انرژی زمین گرمایی که در طول هزاران سال در داخل زمین ذخیره شده است، از تجزیه عناصر رادیواکتیف در اعماق زمین نشئت گرفته است[10]. زمینی که در زیر پای ما قرار دارد، منبع بسیار عظیم انرژی است. این انرژی که به صورت حرارت از اعماق زمین به سطح آن هدایت می‌شود، در صورت توسعه روش استخراج آن به تنهایی قادر خواهد بود تمام نیازهای انرژی امروز و آینده بشر را تامین کند. طبق محاسبات مشخص شده است که انرژی حرارتی ذخیره شده در 11 کیلومتری قشر فوقانی زمین معادل 50 هزار برابر کل انرژی به دست آمده از منابع نفت و گاز شناخته شده امروز جهان است. پس این منبع انرژی می‌تواند جایگزین قابل اعتمادی برای انرژی حاصل از سوخت گاز طبیعی شود[26].

[1] Wudongde

تکنالوژی سوخت‌های فوسیلی، تنوع بخشی به منابع انرژی، توسعه پایدار و ایجاد امنیت انرژی، مشکلات محیط زیست ناشی از مصارف سوخت‌های فوسیلی از یک طرف و تجدیدپذیر بودن منابع انرژی‌های نو از طرف دیگر، باعث توجه جدی جهانیان به توسعه و گسترش استفاده از راهکارهای نوین و افزایش سهم این این منابع انرژی در سبد انرژی جهانی شده است[27].

انرژی زمین گرمایی نسبت به سایر انرژی‌های تجدید پذیر دارای مزایای قابل توجه مانند عدم وابستگی به شرایط آب و هوا، دارای قدرت پایه مشخص، پایداری و دائمی بودن و امکان استفاده اکثر مناطق، عدم نیاز به زمین زیاد و دارای تاثیرمحیط زیست کمتر و بازده حرارتی بالا می‌باشد[28].

در حال حاضر 24 کشور جهان دارای ستیشن‌های زمین گرمایی می‌باشند و این در حالی است که بیش از 70 کشور جهان برنامه¬ریزی جهت ایجاد و توسعه ستیشن‌های زمین گرمایی را انجام داده اند. کشورهای مانند امریکا، فیلیپین، اندونزیا، مکسیکو، ایتالیا، نیوزلند و آیسلند بیشترین سهم را در استفاده از این انرژی دارند و هم چنین ایتالیا به عنوان اولین کشور جهان می‌باشد که در سال 1904

میلادی توانست با استفاده از انرژی زمین گرمایی برق تولید کند و آیسلند اولین کشوری است که در سال 1930 از این انرژی برای گرم کردن منازل استفاده کرد[29].

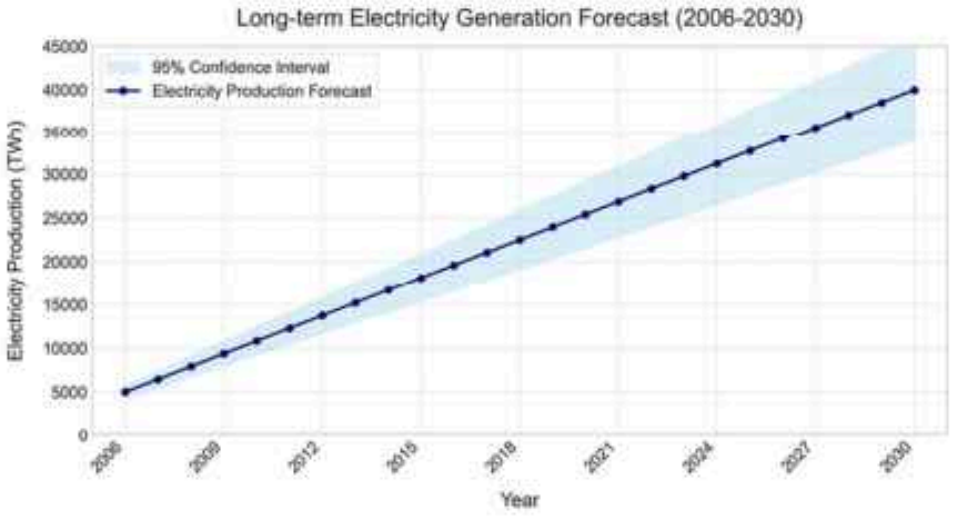
جدول ۳- میزان استفاده جهانی از انرژی‌های تجدید پذیر در سال 2004 و پتانسیل هریک اقتباس از ول/11/

منبع انرژی	میزان استفاده اخیر 2004	پتانسیل فنی	پتانسیل نظری
انرژی فوسیلی	50	250	2900
انرژی زمین گرمایی	2	5000	140000000
انرژی آبی	10	50	150
انرژی دریایی	-	-	7400
انرژی باد	0.2	600	6000
مجموع	62.2	5900	140016450

12. پیش بینی تولید برق جهان از انرژی زمین گرمایی در سال 2030 میلادی

با بهره‌گیری از قابلیت پیش‌بینی در نرم‌افزار اکسل و بر پایه‌ی معلومات تولید در چند سال اخیر، برآورد می‌شود که تا سال 2030 ظرفیت تولید برق از انرژی زمین‌گرمایی حدود 20 گیگاوات باشد و میزان استفاده مستقیم از این انرژی (گرمای زمین) به حدود 117 گیگاوات برسد.

با داشتن آمار تولید برق سالیانه کل دنیا در چند سال اخیر می‌توان به روش مشابه فوق میزان برق تولیدی دنیارا در سال 2030 پیش¬بینی کرد که در شکل 3 نشان داده شده است [30]



شکل ۳: پیش بینی تولید جهانی برق بین سال‌های ۲۰۰۶ الی 2030 میلادی.

13. مقایسه راهکارهای نوین

در بررسی راهکارهای نوین به خاطر کاهش مصرف گاز طبیعی جهت تولید انرژی، چهار منبع اصلی شامل انرژی باد، آب، آفتاب و زمین‌گرمایی را مورد مطالعه قرار دادیم. انرژی باد به عنوان یک منبع پاک و کم‌هزینه شناخته می‌شود، اما به دلیل تغییرپذیری و نیاز به زیرساخت‌های قوی، ممکن است محدودیت‌هایی در تأمین پایدار انرژی داشته باشد. انرژی آبی، با توان تولید برق بالا و قابلیت ذخیره‌سازی، از دیرباز به عنوان یکی از منابع اصلی تجدیدپذیر شناخته می‌شود، اما هزینه‌های بالای سرمایه‌گذاری و نگرانی‌های محیطی از جمله جابجایی جمعیت، چالش‌هایی را برای توسعه آن به همراه دارد.

انرژی خورشیدی، به ویژه سیستم‌های فتوولتائیک، به سرعت در حال رشد است و قابلیت تولید انرژی در مقیاس‌های مختلف را دارد. این منابع به دلیل کاهش هزینه‌ها و افزایش کارایی، جذابیت بیشتری پیدا کرده‌اند. انرژی زمین‌گرمایی نیز به عنوان منبعی پایدار و مستقل از شرایط جوی، می‌تواند نیازهای انرژی را به طور مداوم تأمین کند، اما هنوز در مقایسه با سه منبع دیگر به طور گسترده توسعه نیافته است. اما فعلاً در افغانستان سیستم استفاده از انرژی آفتاب به طور گسترده رشد کرده که از آن برعلاوهٔ استفاده در خانه‌ها و جاده‌ها جهت تنویر و در زمین‌های زراعتی نیز به پیمانهٔ زیاد استفاده می‌کنند.

با توجه به مزایا و معایب هر یک از این منابع، انرژی آفتاب به دلیل مزایای اقتصادی و کاربرد در هریخش از زندگی، به عنوان بهترین گزینه برای جایگزینی با گاز طبیعی در نظر گرفته می‌شود. این انرژی نه تنها به کاهش وابستگی به سوخت‌های فوسیلی کمک می‌کند، بلکه می‌تواند به تأمین پایدار انرژی در آینده نیز منجر شود.

14. نتیجه گیری

۱. سرمایه‌گذاری در انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند وابستگی به گاز طبیعی را به میزان قابل توجهی کاهش دهد.
۲. انرژی آفتابی به عنوان بهترین گزینه برای جایگزینی با گاز طبیعی شناخته شده است، زیرا به کاهش هزینه‌ها و افزایش امنیت انرژی کمک می‌کند.

۳. انرژی باد به عنوان منبع پاک و کم‌هزینه، اما با چالش‌هایی مانند تغییرپذیری و نیاز به زیرساخت‌های قوی مواجه است.
۴. انرژی آبی می‌تواند تولید بالایی داشته باشد، اما هزینه‌های سرمایه‌گذاری سنگین و نگرانی‌های محیط زیستی از جمله چالش‌های آن است.
۵. انرژی زمین‌گرمایی به عنوان منبعی پایدار و مستقل از شرایط جوی مطرح است و توانایی تأمین مستمر نیازهای انرژی را داراست.
۶. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به کاهش آلودگی محیط زیست و تأثیرات منفی تغییرات اب و هوا کمک کند.
۷. برای توسعه و بهبود استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، نیاز به نوآوری و تحقیق و توسعه در این زمینه وجود دارد.
۸. کاهش مصرف گاز طبیعی و استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر می‌تواند به ایجاد امنیت انرژی و توسعه پایدار کمک کند.

15. پیشنهادات

۱. سرمایه‌گذاری در پروژه‌های انرژی بادی و آفتابی با ایجاد زیرساخت‌های مناسب توسط وزارت محترم انرژی و آب امارت اسلامی افغانستان در ولایات افغانستان.
2. ترویج و آموزش تکنالوژی جدید مانند سیستم‌های فتوولتائیک و انرژی زمین‌گرمایی در خانه‌ها و صنایع توسط پوهنتون¬ها و مراکز آموزشی.
3. ایجاد انگیزه تخفیف مالیاتی توسط وزارت مالیه امارت اسلامی افغانستان، به مردم و صنایع جهت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر .
4. تشویق و تأمین مالی تحقیقات در زمینه تولید انرژی‌های تجدیدپذیر و بهبود تکنالوژی جدید توسط وزارت تحصیلات عالی امارت اسلامی افغانستان.

16. منابع و مآخذ

[1] M. Fulwood, Energy transition: modelling the impact on natural gas. Oxford Institute for Energy Studies, 2021.

[2] M. González-De León and S. D. Scipio-Cimetta, «The role of natural gas in today›s energy transition,» Dyna, vol. 89, no. 221, pp. 92-100, 2022.

[3] R. W. Howarth, «Comments on Clean Hydrogen Production Standard,» 2022.

[4] V. Bianco, F. Scarpa, and L. A. Tagliafico, «Analysis and future outlook of natural gas consumption in the Italian residential sector,» Energy Conversion and Management, vol. 87, pp. 754-764, 2014.

[5] «یژرنا دیلوت تهج یعیبط زاگ فرصم شهاک یارب تیون یاهراکهار هیارا» ,اضردمحم .م and ,یوقعی .غ ,ملسم .ر 2014.

[6] M. Bülow and R. Pitz-Paal, «Status and perspectives of concentrating solar technologies,» in Energy and Climate Change: Elsevier, 2025, pp. 251-277.

[7] E. Taibi, R. Miranda, M. Carmo, and H. Blanco, «Green hydrogen cost reduction,» 2020.

[8] «https://gashouse.ir/admin/images/archive-monthly/IIES-Gashouse-ravandha-12.pdf.»

[9] D. Gielen, F. Boshell, D. Saygin, M. Bazilian, N. Wagner, and R. Gorini, «The role of renewable energy in the global energy transformation. Energy Strategy Reviews, 24, 38–50,» ed, 2019.

[10] V. Stefansson, «World geothermal assessment,» in Proceedings world geothermal congress, 2005, vol. 2005, pp. 24-29.

[11] G. Resch, A. Held, T. Faber, C. Panzer, F. Toro, and R. Haas, «Potentials and prospects for renewable energies at global scale,» Energy policy, vol. 36, no. 11, pp. 4048-4056, 2008.

[12] S.-M. Lu, «A global review of enhanced geothermal system (EGS),» Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 81, pp. 2902-2921, 2018.

[13] M. Melikoglu, «Geothermal energy in Turkey and around the World: A review of the literature and an analysis based on Turkey›s Vision 2023 energy targets,» Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 76, pp. 485-492, 2017.

[14] م. زرگان، «نگاه اجمالی به صنعت گاز طبیعی،» مجله افقهای نوین در شیمی، vol. دوره،3 شماره 1)مسلسل: 9(pp. 1-20, 1401.

[15] دیل، فرزانه، and قنبرزاده، «نگاهی به رابطه مصرف گاز طبیعی در رشد اقتصادی و اولویت‌بندی مصرف گاز در کشور،» مجله اقتصادی-ماهنامه بررسی مسایل و سیاستهای اقتصادی، vol. 12, no. 2, pp. 143-148, 2012.

[16] S. Ikonnikova, «Coalition formation, bargaining and investments in networks with externalities: analysis of the Eurasian gas supply network,» 2005.

[17] J. Colgan, «The international energy agency,» 2009.

[18] B. Xu and B. Lin, «Can expanding natural gas consumption reduce China›s CO2 emissions?,» Energy Economics, vol. 81, pp. 393-407, 2019.

[19] ع. عامری، رامین، کلاهدوز، and حبیب، "ارزیابی عملکرد و آلایندگی موتور دیزل دوگانه سوز در حضور بیودیزل، و نانوذرات فتوکاتالیستی از نقطه نظر روش ارزیابی چرخه اقتصادی،" سوخت و احتراق، vol. 17, no. 4, pp. 73-92, 2025.

[۲۰] ا. ز. سیدابوالقاسم، ق. حسین، ع. فریده، and ج. سامان، "تحلیل و ارزیابی اثرگذاری سیستم توربوشارژ بر مصرف سوخت و میزان آلاینده های خروجی اتوبوس های گازسوز نمونه منتخب «شرکت واحد اتوبوسرانی تهران»،" ۲۰۰۶.

[21] G. IRENA, "30 Years of Policies for Wind Energy-Lessons from 12 Wind Energy Markets," 2013.

[22] V. Kumar and N. Goya, «Comprehensive Study of Different Renewable Energy Resources such as Hydro Energy, Solar Energy and Wind Energy,» International Journal of Advances in Agricultural Science and Technology, vol. 5, no. 2, pp. 95-106, 2018.

[23] U. F. A.-O. Model, «بررسی تاثیر درجه‌بندی شکاف نواری و ضخامت لایه جاذب بر خواص الکتریکی و نوری در سلول‌های خورشیدی CIGS,» Energy, vol. 27, no. 1, p. 5, 2024.

[24] محمدی، مونا، محمدی، and محمدی، «توربین‌های بادی مرتفع،» مجله مهندسی مکانیک, vol. 22, no. 2, pp. 25-31, 2013.

[25] H. L. Raadal, L. Gagnon, I. S. Modahl, and O. J. Hanssen, «Life cycle greenhouse gas (GHG) emissions from the generation of wind and hydro power,» Renewable and Sustainable Energy Reviews, vol. 15, no. 7, pp. 3417-3422, 2011.

[26] J. W. Lund and T. L. Boyd, «Direct utilization of geothermal energy 2015 worldwide review,» Geothermics, vol. 60, pp. 66-93, 2016.

[27] نوبر، رحیمی، بروست، and یورگن، «ادیبل پارک‌ها راهبردی نوآورانه در ارتقای آسایش محیطی و توسعه پایدار شهری،» جغرافیا و برنامه‌ریزی، vol. 28, no. 90, pp. 465-440, 2025.

[28] توکلی and کنارکوهی، «بررسی و شناخت بیوماس با تاکید بر مکانسیم‌های تولید بیوگاز به عنوان انرژی پاک با رویکرد توسعه پایدار شهری،» جغرافیا و روابط انسانی، vol. 1, no. 1, pp. 320-334, 2018.

[29] قدمی، «انرژی زمین گرمایی و چشم انداز آن در ایران،» رشد آموزش علوم زمین، vol. 75, no. 19, pp. 48-52, 2013.

[30] E. Shahveran, H. Yousefi, and A. Shahsavari, «The forecasting share of geothermal energy from the world energy basket in 2030,» Journal of Renewable and Innovative Energies, vol. 6, no. 1, pp. 84-90, 2019.

17. بیوگرافی مؤلفین

۱- پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد استاد دیپارتمنت صنایع کیمیاوی نفت و گاز پوهنتون پولی تخنیک کابل
محترم پوهاند دوکتور اسرارالدین «گلزاد» فرزند باشی الدین «آخندزاده» در سال ۱۳۳۸ خورشیدی در قریه گلایی ولسوالی غنی خیل ولایت ننگرهار در یک خانواده متدین چشم به دنیا گشود. در سال ۱۳۴۵ شامل مکتب ابتدایه غنی خیل شده و در سال ۱۳۵۲ شامل لیسه ایمل خان گردیده . در سال ۱۳۵۶ شامل پوهنځی علوم طبیعی پوهنتون کابل و از آنجا با استفاده از یک بورس تحصیلی در بخش انجنیری به خارج از کشور اعزام گردیده و در سال ۱۳۶۳ اکادمی نفت و گاز و کیمیای آذربایجان را با اخذ دیپلوم ماستری به درجه اعلی و در ماه سنبله سال ۱۳۸۵ جهت اخذ دوکتورا به خارج از کشور اعزام گردیده که در ماه میزان سال ۱۳۸۸ موفقانه ازتیزس دوکتواری خویش دفاع نموده است .
موصوف از سال ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۴ به حیث آمر دیپارتمنت و از سال ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۵ با حفظ حقوق استادی به حیث مسؤل امور محصلان و سر پرست ریاست پوهنځی آماده گی بخش کابل نیز ایفای وظیفه نموده است. از جمله فعالیت های علمی محترم پوهاند دوکتور اسرارالدین گلزاد و جود هشت کتاب درسی و (۶۹) مقاله علمی – تحقیقی در مجلات ملی و بین المللی به نشر رسیده است و با داشتن ۳۹ سال تجربه کاری خویش در مسلک انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز و کیمیای عضوی تدریس و خدمات شایسته را انجام داده است و فعلا هم به حیث آمر دیپارتمنت انجنیری صنایع کیمیاوی نفت و گاز ایفای وظیفه می نماید.

۲- دیپلوم‌انجینر سهراب «بری» فرزند خیرمحمد «بری»، از جمله جوانان تحصیل‌کرده و متعهد کشور می‌باشد که در کنار فعالیت‌های تخصصی، به تحصیلات دینی نیز توجه خاص داشته است.
وی در سال ۱۳۸۹ هجری شمسی شامل پوهنځی تکنالوژی کیمیاوی پوهنتون پولی‌تخنیک کابل گردید و در سال ۱۳۹۳ با موفقیت به درجه لیسانس از این نهاد علمی فارغ‌التحصیل شد.
با توجه به علاقه‌مندی‌اش به علوم دینی، در سال ۱۳۹۸ شامل پوهنځی شرعیات پوهنتون خصوصی جهان گردید و در سال ۱۴۰۱ با درجه عالی از رشته متذکره فراغت حاصل نمود.
در راستای ارتقای سطح تخصصی در رشته تحصیلی‌اش، در سال ۱۴۰۲ شامل برنامه ماستری در بخش صنایع کیمیاوی نفت و گاز در پوهنتون پولی‌تخنیک کابل شد و در سال ۱۴۰۴ با موفقیت از این برنامه فارغ‌التحصیل گردید.
دیپلوم انجینر سهراب «بری» در حال حاضر به عنوان کارمند در شرکت امارتی طبع اسناد مصوون افغانستان ایفای وظیفه می‌نماید و با روحیه بلند علمی و تجربه‌ی در حال رشد، آینده‌ای روشن در عرصه‌های تخصصی و علمی برای وی متصور است.