

# افغانستان آزاد – آزاد افغانستان

AA-AA

چو کشور نیاشد تن من مباد بدین بوم و بر زنده یک تن مباد  
همه سر به سر تن به کشتن دهیم از آن به که کشور به دشمن دهیم

www.afgazad.com

afgazad@gmail.com

Scientific	علمی
------------	------

داکتر عبدالحنان روستائی  
المان، ۲۱ سپتمبر ۲۰۰۹

(به سلسله یادی از میهن)

## امکانات انکشاف اقتصادی بدخشان

(بخش چهارم)

### منابع انرژی بدخشان

#### ۱ - انرژی فوسیل و انرژی تجدید پذیر :

اهمیت انرژی فوسیل<sup>۱</sup>، بالخصوص اهمیت نفت و گاز، یورانیوم و ذغال سنگ و ضرورت به این مواد روز تا روز به صورت سرسام آوری بالا می رود، درحالیکه ذخایر این مواد حامل انرژی به صورت متداوم کاهش می یابند. به همین سبب منازعات بین کشورهای زور آور جهان به خاطر تسخیر منابع انرژی شدت بیشتر کسب کرده و کشور های کمزور جهان، مثل افغانستان، قربانی این زور آزمائی استعماری می گردند. چنانکه اضلاع متحده امریکا به خاطر چپاول منابع نفت و گاز و یورانیوم، با روسیه و چین در آسیای میانه<sup>۲</sup>، شرق میانه و افریقا در رقابت شدید و منازعات نظامی روبرو شده است. شرق میانه که زیاد تر از نیم ذخایر نفت جهان را دارد، از بیشتر از نیم قرن بدینسو جولانگاه زور آزمائی زور آوران جهان گردیده و به میدان جنگ آنها به خاطر تصاحب ذخایر نفت و گاز مبدل شده و اینک عراق که مالک مقادیر هنگفت این ذخایر است، در عمل اشغال گردیده است. ازینرو اهمیت منابع انرژی فوسیل و راه های حمل و نقل آن زمینه بروز جنگهای متعددی، منجمله جنگ دراز مدت افغانستان را موجب گردیده است.

از سوی دیگر مصرف انرژی فوسیل و مصایب ناشی از آن، بطور مثال افزایش گازات مضر و تغییرات اقلیم مشکلات عظیمی را در سطح جهان به بار آورده است. زیرا کشورهای صنعتی با مصرف بسیار زیاد انرژی فوسیل از یک جانب باعث افزایش گرمی اقلیم زمین و سبب آبخیزی های موضعی و طوفان های محلی خانه بر انداز گردیده اند. چنانکه آبخیزیهای سالهای ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۹ در افغانستان، منجمله در بدخشان و در چند ولسوالی هرات (به طور مثال در ولسوالی کوهسان در اپریل ۲۰۰۹)، تخراب و غیره جاها خسارات بزرگی را به بار آورد. همچنان به تاریخ ۱۳ اپریل ۲۰۰۹ در منطقه میان شهر ولسوالی کشم ولایت بدخشان در اثر آبخیزی عده ای به هلاکت رسیده، بیشتر از دو هزار خانه تخریب و هزاران جریب زمین زراعتی و مواشی از بین رفت. از جانب دیگر گرمی هوای کره زمین خشک سالیهای مدهش و خانه بر اندازی را در قبال داشته است. چنانکه خشک سالیهای پیهم و متمادی در افغانستان موجب خسارات اقتصادی و دگرگونیهای اجتماعی چون مهاجرت های دسته جمعی گردید.

<sup>۱</sup> انرژی فوسیل به آن نوع مواد حامل انرژی اطلاق میگردد که با مصرف آنها منابع شان به پایان میرسد مانند نفت، گاز، یورانیوم، ذغال سنگ و غیره.

<sup>۲</sup> آسیای میانه مقادیر عظیم نفت و گاز جهان را داراست. علاوه بر این قزاقستان ۱۷ در صد و ازبکستان ۴ در صد یورانیوم جهان را صاحب است.

مصرف انرژی فوسیل نه تنها باعث تغییر اقلیم گردیده، بلکه خسارات جدی را بر محیط زیست نیز وارد کرده است مانند آلودگی های هوا، ملوث شدن آب و خاک با مواد مضره، تیزابی شدن آب توسط ترکیبات سلفر و عاری شدن خاک از القلی ها، از بین رفتن جنگلها و غیره. بنابراین عده زیادی از کشورها کوشش دارند که برای رفع این مشکل، استفاده از انرژی تجدیدپذیر<sup>۲</sup> را تا حد ممکن جاگزین استفاده از انرژی فوسیل نمایند. این تلاش که در سطح جهان با مخالفت آشکار کمپنی های نفتی مواجه گردیده است، اقدامیست نکو که می تواند تا حدود زیادی بر مشکلات جامعه بشری غلبه کند و محیط زیست را از نو احیاء نماید.

افغانستان، منجمله بدخشان آن مثل سایر ولایات کشور، از یکطرف از کمبود انرژی رنج میبرد چنانکه همه مناطق آن به شمول بخش های زیادی از مرکز ولایت یعنی فیض آباد فاقد برق اند (در مجموع تا سال ۲۰۰۸ حدود ۱ در صد باشندگان بدخشان از نور برق مستفید شده بودند). چه بسا که بسیار قراء و قصباتی در این ولایت وجود دارند که باشندگان آنها حتی در قرن ۲۱ هنوز برق را نمی شناسند. و این نه تنها عدم توجه دولت های ناپاکار، منجمله در سراسر زمامداری موروثی خاندان نادری و حکومت دست نشانده اجنبی را نشان می دهد، بلکه عدم توجه دولت موجود افغانستان را نیز آشکار می سازد که اینک بعد از گذشت هشت سال از نو سازی و باز سازی دروغین در آن ولایت کاری در این مسیر صورت نگرفته است. لذا از تولید و استفاده برق در زمینه های فعالیت های تکنولوژی و فابریکها که مصرف کننده عمده برق اند، در بدخشان اصلاً خبری نیست. و این در حالیست که بدخشان علاوه بر اینکه دارای منابع انرژی فوسیل می باشد، امکانات وسیع استفاده از انرژی تجدیدپذیر را نیز دارد. با بکار گیری این منابع انرژی که نه تنها ارزان، بلکه پاک نیز است، از یک جانب طناب های وابستگی در رابطه با احتیاج انرژی بریده می شوند، از جانب دگر بر محیط زیست آسیبی نمی رسد.

## ۲ - منابع انرژی بدخشان :

در مورد منابع انرژی بدخشان تا حال کمتر سروی و تحقیقات اساسی صورت گرفته است. ولی نتایج تحقیقات قدیمی و قراین اوضاع جیولوجیک نشان می دهند [۱] که نواحی غرب بدخشان دارای منابع نفت و گاز است که پژوهش های مزید را ایجاب می کند. مؤسسات علمی امریکا در این اواخر گزارش داده اند که تحقیقاتی فضائی که در سالهای اخیر صورت گرفته و عکس های هوایی که از افغانستان گرفته شده، نشان می دهند که در پهلوئی بعض مناطق دگر، صفحات شمال مملکت که از غرب بدخشان آغاز شده و تا هرات می رسد، دارای منابع نفت و گاز اند. نواحی غرب بدخشان بخش هائی از یک فرورفتگی بزرگی می باشد که به دو طرفه آمو قرار داشته و از بدخشان تا نواحی میمنه امتداد می یابد که در آن قبلاً منابع نفت و گاز تثبیت گردیده است [۱]. همچنین در ساحات غرب بدخشان در نوار سرحدی بین بدخشان و تخار، لیکن بیشتر در تخار، معادن ذغال سنگ تا جائی تثبیت و تا جائی پیش بینی شده است. چون در بدخشان احجار حامل یورانیم مانند گرانیت یا سنگ خارا فراوان موجود است، احتمال موجودیت یورانیم نیز در آن ولایت می رود.

به تاسی از همین واقعیت هاست که در آتی منابع انرژی بدخشان، باری در رابطه با منابع انرژی افغانستان، بصورت بسیار مختصر مورد مذاقه قرار گرفته، امکانات استفاده از آن در جهت انکشاف اقتصادی این ولایت بررسی می گردد. چون اهمیت استفاده از انرژی تجدید پذیر روز افزون است، لذا در قدم اول توجه خوانندگان گرامی را به امکانات استفاده از انرژی تجدید پذیر مانند انرژی حرکی آب، شعاع آفتاب، باد و حرارت زمین و همچنان انرژی نباتات معطوف می دارم. بعداً امکانات استفاده از انرژی فوسیل چون نفت و گاز و یورانیم مورد مذاقه قرار می گیرند.

## ۱,۲ - منابع انرژی تجدیدپذیر :

در سالهای اخیر استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر اهمیت زیاد حاصل کرده و در نتیجه تکنولوژی مربوط به آن نیز به سرعت رشد نموده است. چنانکه این تکنولوژی جدید نه تنها استفاده بیشتر از این منابع را ممکن گردانیده، بلکه بهره دهی آنرا افزایش و مصارف استحصال آنرا کاهش داده است. کار برد انرژی تجدیدپذیر در دیررس جای استفاده از انرژی فوسیل را گرفتاریست. با وجود این هم، مخالفین استفاده از انرژی تجدیدپذیر ادعاء می کنند که چون این منابع همیشه در نوسان بوده و در همه جا وجود ندارد، بنا برآن در توزیع برق گسست رونما می گردد. موافقین استفاده از انرژی تجدیدپذیر بدین باورند که از طریق ذخیره انرژی در ایامی که امکانات مساعد وجود دارد (مثلاً جریان آب، وزش باد، تابش آفتاب)، می توان بر این مشکل غلبه کرد. چنانکه در ایام فراوانی انرژی تجدیدپذیر هوا را زیر فشار زیاد در خلاء ها و مسامات زمین پمپ می کنند. این هوا در ایام کمبود برق با باز کردن منفذ دوباره به بیرون می جهد. در اثر این جهش توربین به حرکت افتیده و انرژی ذخیره شده دوباره در اختیار قرار میگیرد. دلایل مثبت برای استفاده از انرژی تجدیدپذیر به هیچ وجه قابل تردید نیستند که نگارنده بحث مزید آنرا در این رساله لازم نمی بیند. در ذیل به عده ای از منابع این نیرو های طبیعی مختصراً اشاره می گردد.

<sup>۲</sup> "انرژی تجدیدپذیر" یا "انرژی بدیل" آن انرژی را گویند که پیوسته از نو بوجود می آید، مانند انرژی شعاع آفتاب، حرارت زمین، نیروی حرکی آب، قدرت وزش باد و غیره که به صورت مداوم و به گونه لایزال می تواند در خدمت انسان قرار گیرد.

## ۱،۱،۲ - نیروی حرکی آب :

نیروی حرکی آب از مدت‌های زیاد در جهان مورد استفاده قرار گرفته و در افغانستان برای بار اول در اواخر سلطنت امیر حبیب الله خان بکار گرفته شد. در کشور ما، منجمله در بدخشان، نیروی حرکی آب به صورت وافر وجود دارد، لیکن از این نیرو کمتر استفاده صورت گرفته است. در ذیل از بهر مثال اوسط ظرفیت انرژی آبی چند رود خانه افغانستان ذکر میگردد (جدول ۱).

پوتنسیال انرژی آبی به کیلو وات	رود خانه
۱۵۰۰۰۰	هریرود
۷۰۰۰۰۰	هلمند
۷۵۰۰۰۰	کابل
۳۰۰۰۰۰	کوکچه
۵۰۰۰۰۰	کندز

جدول ۱ : ظرفیت انرژی بالقوه عده ای از رود خانه های افغانستان [۱].

این ظرفیت های بالقوه حالت طبیعی رودخانه ها را نمایش می دهد. با بکار گیری امکانات تخنیکی و تغییر میلان و بستر رودخانه ها این ظرفیت ها بالا می روند. قرار محاسبات آژانس بین المللی انرژی اتمی که مقر آن در وین قرار دارد، تا سال ۱۹۶۰ از این ظرفیت بزرگ صرف ۱،۵ درصد آن مورد بهره برداری قرار گرفته بود. با اعمار بند کجکی بالای رودخانه هلمند که یکی از بزرگترین بند های برق افغانستان است (وسعت سطح آب کجکی ۱۰۷ کیلو متر مربع و ظرفیت حجم ذخیره آب آن ۱،۸۵ میلیارد متر مکعب است)، ظرفیتی تا ۱۲۰ هزار کیلووات میسر گردیده. این مقدار انرژی صرف حدود یک بر ششم نیروی موجود رودخانه هلمند را تشکیل می دهد (جدول ۱).

نظر به اوضاع طبیعی افغانستان، بند های متعدد کوچک و بزرگ با سرمایه گذاری های مختلف احداث شده می‌توانند که از یک طرف تولید هزاران میگا وات برق در ساعت صورت گیرد و از جانب دیگر میلیون ها هکتار زمین های بایر کشور را زیر آب آورد. آب و انرژی اساس و زیربنای صنعت و ترقی را در یک کشور تشکیل میدهند. ساختمان بند ها به منظور تولید برق و تدارک آب برای آبیاری به سرمایه گذاری ضرورت دارد که این سرمایه در داخل افغانستان موجود است که باید بکار انداخته شود. از جانب دگر میتود ها و طریقی ساده استحصال برق آبی وجود دارد که در پروژه های زودرس اقتصادی ممکن است که با سرمایه کم و در یک زمان کوتاه در مناطق مختلف کشور، مخصوصاً در بدخشان، به مرحله اجراء گذاشته شوند. لذا اگر از انرژی حرکی آب در داخل افغانستان، منجمله در بدخشان استفاده شود، نه تنها مشکلات کمبود انرژی رفع میگردد، بلکه با اعمار سد ها معضله کمبود آب نیز حل گردیده، کشور ما سرسبز شده، محیط زیست آن احیاء گردیده و شرایط اقلیمی آن به نحو مثبت تغییر می کند. علاوه بر این تعداد زیاد افراد در بخش انرژی تجدیدپذیر و آبیاری و زراعت جذب شده و به زودی افغانستان کشوری خواهد شد که مشکلات کمبود انرژی آن رفع گردیده و محصولات زراعتی کافی تولید خواهد نمود.

در پلان هفت ساله زمان داوود خان ۳۲ پروژه در ساحه تولید، انتقال و توزیع برق برای کل کشور در نظر گرفته شده بود که سطح تولید برق افغانستان را از ۷۱۶ میگا وات در ساعت به ۱۶۷۷ میگا وات در ساعت ارتقاء می داد. لیکن در این پلان برای ولایت بدخشان پروژه کوچکی مد نظر گرفته شده بود که آنهم اعمار نگردید. این پروژه کوچک ساختمان دستگاه برق آبی فیض آباد بود که آغاز کار آن برای سال ۱۳۵۵ پیشبینی شده بود که باید در مدت دو سال تکمیل می گردید. قرار مندرجات پلان هفت ساله (یک) این دستگاه شامل سه پایه توریب هر کدام به قدرت ۸۵ کیلو وات بود. علاوه بر این، احداث لین انتقال برق به قدرت ۱۵ کیلو ولت و به طول ۳۰ کیلو متر و شبکه ۴۰۰ ولت به طول مجموعی ۲۰ کیلو متر و نصب بیست پایه ترانسفارمر هر کدام به قدرت ۲۵ کیلو ولت امپیر(کیلو وات) شامل این پروژه بود. مصارف این پروژه ۴۴۱ هزار دالر تخمین زده شده بود که متأسفانه تطبیق نشد. سه پروژه بسیار کوچک تولید برق که در سالهای اخیر در محل چته، سنگاب و جرم اعمار گردیده اند، جمعا ظرفیت کمتر از ۰،۵ میگا وات داشته و قابل یادآوری نمی باشند. و این در حالیکه بدخشان امکانات وسیع برای تولید برق آبی را دارد و پروژه هایی با این ظرفیت کم پاسخگوی نیازمندی های زیاد آن ولایت نمی باشد. برای استفاده از نیروی حرکی آب موجودیت سه عامل عمده مهم اند که در بدخشان وجود دارد، به قرار زیر :

**اول - آب کافی :** چنانکه در بخش سوم این رساله تذکر داده شد، در افغانستان سالانه حدود ۸۴ میلیارد متر مکعب آبهای روپزمینی به وجود می آید که منابع مهم آن هندوکش می باشد [۲]. از جمله آبهای روپزمینی که انرژی حرکی آب را می سازند، صرف ۲۵ تا ۳۰ درصد آن در بخش زراعت به مصرف رسیده و متباقی آن بدون استفاده از افغانستان خارج می گردد. حوزه آبیگیر آمو که نواحی وسیعی را در بدخشان احتواء می کند و به طور عموم شامل رودخانه های

واخان، پامیر، پنج<sup>۴</sup>، آمو، کوکچه، خان آباد، کندز و غیره می‌گردد، نسبت موقعیت بلند آن از سطح بحر، حدود ۵۷ در صد منابع آب مملکت را در بر می‌گیرد. این حوزه ۱۴ در صد وسعت خاک افغانستان را احتواء می‌کند [۲]. بنابراین در افغانستان بالخصوص در بدخشان آب کافی جهت تولید برق وجود دارد.

**دوم - تفاوت ارتفاع یا سرکوب :** افغانستان کشور کوهستانیست که ارتفاع آن بین حدود ۳۰۰ متر تا حدود ۷۷۰۰ متر از سطح بحر تفاوت می‌کند و این تفاوت ارتفاع یک تفاوت بزرگ پوتنسیال و یک سرکوب قوی برای نیروی حرکتی آب را موجب گردیده است. زیرا منابع آب در کوهستان ها قرار دارند که این آبها از ارتفاعات بلند به حوزه های فرو افتاده به جریان افتیده و هزاران متر تفاوت ارتفاع را پشت سر می‌گذرانند. به گونه مثال آب رودخانه های کنر و کوکچه در هندوکش شرقی به ترتیب از ارتفاعات حدود ۶۰۰۰ متر و ۵۵۰۰ متر از سطح بحر به ارتفاع ۵۰۰ متر از سطح بحر فرو افتاده، اولی به رودخانه کابل و دومی به رودخانه آمو ملحق می‌شود. آب رودخانه هلمند در کوه بابا از ارتفاع حدود ۴۰۰۰ متر از سطح بحر به ارتفاع حدود ۵۰۰ متر از سطح بحر به هامون سیستان می‌ریزد. در فاصله های پایانی منابع تا نواحی بالائی دهانه ها امکانات وسیع استفاده از این سرکوب موجود است. بدخشان که منابع بزرگ آب و تفاوت ارتفاع زیاد را در اختیار دارد، سرکوب رودخانه هایش بلند بوده، از این امکانات غنی تر می‌باشد.

**سوم - ساختمانهای طبیعی جهت ذخیره آب :** در افغانستان ساختمان های طبیعی با موجودیت کاسه های ذخیره در مسیر رودخانه ها وجود دارد، مانند ساختمان کاسه مانند حوزه بارک بالای دریای کوکچه (تصویر ۱)، اسد آباد بالای رودخانه کنر، ساحه گیزاب بالای دریای هلمند و ده ها حوزه دگر که اطراف آنها را کوه های بلند احاطه نموده و امکانات ذخیره آب را به نحو شایسته بوجود آورده اند. با موجودیت فراوان همچو حوزه ها، بدخشان دارای امکانات خوب ذخیره آب می‌باشد.

اگر یکی از این عوامل، بالخاصه دو عامل اولی موجود نباشد، امکانات استفاده از نیروی حرکتی آب به منظور استحصال برق از بین می‌رود. به طور مثال دریای راین در المان که آب وافر دارد، فاقد سرکوب کافی می‌باشد، لذا امکان استحصال برق از آن محدود بوده، لیکن به مقاصد کشتیرانی مورد استفاده اعظمی قرار می‌گیرد. چون عوامل متذکره خوشبختانه در افغانستان، منجمه در بدخشان به هم اند، بنابراین زمینه استفاده از انرژی حرکتی آب یعنی انرژی تجدیدپذیر به صورت گسترده مهیا می‌باشد. در این رابطه بهتر است به طور مثال از رودخانه آمو یادآوری گردد که در حال حاضر در کشور ما از آن کمترین استفاده صورت می‌گیرد، در حالیکه تاجکستان، ازبکستان و ترکمنستان از آب آمو استفاده اعظمی می‌کنند. اگر از دو بند برق کوچک پلخمری با ظرفیت مجموعی ۱۳،۸ میگا وات که فاقد ذخیره آب اند و بالای دریای کندز اعمار شده اند بگذریم، باقی از این ظرفیت عظیم رودخانه آمو و معاونان آن در افغانستان تقریباً هیچ استفاده ای صورت نمی‌گیرد (ظرفیت بند برق خان آباد و تالفان جمعاً کمتر از ۲ میگا وات بوده و قابل مقایسه نمی‌باشند). در ذیل بر چند نمونه از این امکانات مختصراً اشاره می‌گردد.

### ۱،۱،۲ - بند برق واخان :

کوهستان پامیر برای استفاده از انرژی حرکتی آب، برای تولید برق امکانات خوبی را فراهم نموده است. رودخانه واخان که توان استحصال مقدار معتدبه انرژی را دارد، در زمره پروژه های بزرگ محسوب می‌گردد که میتواند اقتصاد بدخشان را کمک نماید. با استفاده از انرژی رودخانه واخان ننتها نیاز های انکشاف آن گوشه مملکت رفع میشود، بلکه نیروی برق تولید شده را می‌توان در کشور های همسایه، منجمه در پاکستان به فروش رساند. پاکستان و افغانستان در سال ۲۰۰۸ قراردادی را با کشور های تاجکستان و قزغزستان به امضاء رسانیده اند که به اساس آن پاکستان ۱۰۰۰ میگا وات و افغانستان ۳۰۰ میگا وات برق از تاجکستان وارد می‌کنند [۳]. قرار این توافق برق از دو طریق می‌تواند وارد گردد. راه اول از کندز، سالنگ، کابل و جلال آباد گذشته به پشاور منتهی می‌گردد. راه دوم که به مصرف پاکستان تمدید می‌گردد، از طریق واخان و چترال کشیده می‌شود که ۳۶۰ کیلو متر آن در تاجکستان، ۳۰ کیلو متر آن در واخان افغانی و ۳۱۰ کیلومتر آن در خاک پاکستان کشیده می‌شود [۳]. چون راه اخیر الذکر برای پاکستان مزیت بیشتر دارد، لذا پاکستان این راه را ترجیح می‌دهد. بنابراین با اعمار بند برق واخان انتقال و فروش برق زاید از ضرورت بدخشان، به پاکستان از طریق این شبکه میسر و معقول است. چون پاکستان در حال رشد اقتصادیست و با کمبود شدید و روزافزون برق مواجه می‌باشد، لذا با اعمار بند های متعدد بالای رودخانه واخان و سایر رودخانه های بدخشان امکانات فروش برق بالای پاکستان در دیررس هم میسر است. با پول درآمد از فروش انرژی برق امکان آن مهیا می‌گردد تا با طرح پروژه های بیشتر وضع اقتصادی باشندگان پامیر و دگر نواحی بدخشان را که در فقر مزمن زندگی می‌کنند، بهتر ساخت.

<sup>۴</sup> قسمت بالائی رودخانه آمو، از محل اتصال رودخانه واخان به رودخانه پامیر تا نواحی پیوند رودخانه کوکچه و قزلسو یا سرخاب به آمو، به نام رودخانه "پنج" یا "پیانج" و بعد از آن به نام آمو یاد می‌گردد که سرحد طبیعی بین افغانستان و تاجکستان را می‌سازد.

## ۲، ۱، ۱، ۲ – استفاده از انرژی حرکتی آب کوچک :

ساحه آبیگر رودخانه کوچک حدود ۲۰ هزار کیلو متر مربع را احتواء نموده که به صورت اوسط سالانه ۵ کیلو متر مکعب آب در آن جریان می کند [۱]. چنانکه در جدول ۱ تذکر یافت رودخانه کوچک به صورت بالقوه ظرفیت متوسط ۳۰۰ هزار کیلووات انرژی را دارد. این رودخانه با آب فراوان و موجودیت امکانات متعدد ذخیره آب زمينه خوب تولید برق را آماده ساخته است. ساختار های طبیعی که در آن اعمار بند های آب گردان میسر است از قسمت های علیا تا نواحی سفلی این رودخانه موجود است. چنانکه دره های انجمن، کران و منجان، حضرت سعید، جرم، بهارک (تصویر ۱)، غرب فیض آباد، و حوزه کشم تا خواجه غار امکانات ذخیره آب و تولید برق را دارند. علاوه بر این معاونان رودخانه کوچک چون رودخانه وردج، زردیو (تصویر ۲) و غیره نیز از این امکانات خوب برخوردار اند، که با اعمار پروژه های متوسط و کوچک می توانند مورد بهره برداری قرار گیرند (تصاویر ۱ و ۲).



تصویر ۲ : رودخانه زردیو در موسم ذوب برف ها [۵].

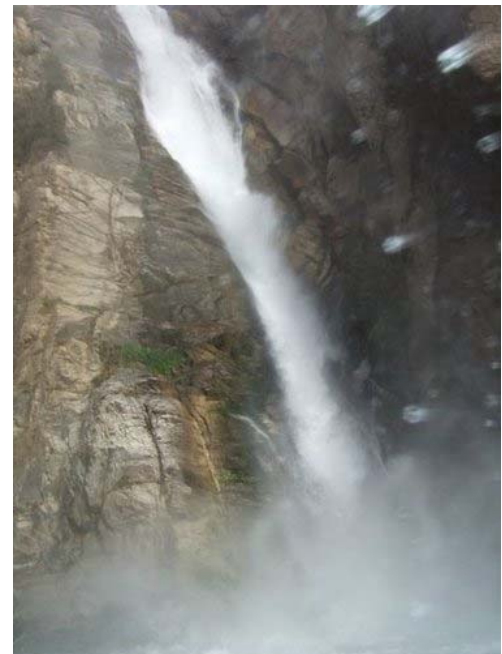


تصویر ۱ : محل تلاقی رودخانه کوچک و زردیو در حوزه کاسه مانند بهارک. تصویر از Google Earth.

علاوه بر این در بدخشان آبشار های طبیعی فراوان وجود دارد که در بعضی مناطق ضرورت به اعمار بند آبگردان نبوده، بلکه از انرژی حرکتی آب امکانات استفاده موجود است. بند برق ماهیپر در کابل و بند های برق پلخمری و بغلان نیز ذخیره آبگردان نداشته و تنها در صورتیکه رودخانه کابل و کندز آب داشته باشند، توربین های آن فعال گردیده و برق تولید می کند. اعمار این سیستم تولید برق در نواحی متعدد بدخشان ممکن است (تصاویر ۳ و ۴).



تصویر ۴ : آبشار در منطقه دگری از بهارک. تصویر از Google Earth.



تصویر ۳ : آبشار در یکی از مناطق بهارک. تصویر از Google Earth.



## ۳،۱،۱،۲ - پروژه های مشترک میان مرزی :

اعمار پروژه های مشترک میان مرزی به منظور تولید برق و تدارک آب به منظور زراعت، مخصوصاً در شمال کشور منجمله در بدخشان مقدور است. زیرا افغانستان با کشور های همسایه منابع مشترک و مشترکات جغرافیایی و طبیعی دارد. از رودخانه آمو که در کوهستانهای افغانستان و تاجکستان منبع دارد و با گذر از ازبکستان و ترکمنستان به جهیل ارال می ریزد، در کشور های شمال افغانستان بسیار استفاده صورت می گیرد، در حالیکه افغانستان کمتر از آن فیض می برد. در سال های ۱۹۴۶ و ۱۹۵۸ قرارداد هائی بین اتحاد شوروی آن زمان و دولت افغانستان در مورد استفاده مشترک از آب آمو که سرحد طبیعی بین هر دو کشور را می ساخت به امضاء رسید. مطابق مفاد این قرارداد ها باید کمسیون بین المللی در خصوص اندازه استفاده از آب آمو بوجود می آمد تا حقوق کشور های ذیدخل را تعیین میکرد. لیکن نسبت تغییرات در اوضاع سیاسی افغانستان این کار صورت نگرفت و موضوع لاینحل باقی ماند. بعد از فرو پاشی اتحاد شوروی سابق مسئولیت این قرارداد ها به جمهوریت های ذیدخل وامانده از اتحاد شوروی سابق رسید. از اینکه منابع آب رودخانه آمو در قلمرو های افغانستان و تاجکستان قرار دارد، لازم است قراردادهای جدیدی در خصوص استفاده از آب آمو منعقد گردد تا حقوق کشورها بر اساس قوانین بین الدول، قوانین متداول بین المللی آب و حسن همجواری حل گردیده و محیط های زیست در دو طرفه آمو با کمبود آب از میان نروند.

چنانکه قبلاً ذکر گردید، در حال حاضر از آب آمو در تاجکستان، ازبکستان و ترکمنستان استفاده اعظمی صورت می گیرد و اراضی پروژه های عظیمی که در زمان شوروی سابق ساخته شده اند، سیراب می گردد. به اساس ارقام بانک جهانی [۴]، شوروی سابق در جمهوریت های آسیای میانه ۸۰ بند ذخیره کلان آب و ۴۵ بند بزرگ برق و ۵۷ بند آبگردان بالای آمودریا و سردریا ساخته است. تاجکستان از نظر تولید برق سومین جمهوریت بزرگ تولید برق آبی اتحاد شوروی سابق بود. به اساس ارقام بانک جهانی [۱]، ص ۳۵۸] ظرفیت منابع آب آمو ۳۰۶ هزار میگا وات است. (مقایسه : اگر هر چهار توربین بند کجکی فعال شوند، حد اکثر ۱۲۰ میگا وات برق در ساعت تولید می گردد). علاوه از رودخانه آمو بیشترین این ظرفیت در بین معاونان آمو در بلندی های کوهستانهای افغانستان مثل رودخانه های پنج، واخان، کوکچه، کندز، تالقان و در تاجکستان مانند آقسو، وخش، قزلسو یا سرخاب، کافرنهان و در ازبکستان مانند سرخان دریا و غیره قرار دارد. تنها رودخانه پنج یک ساحة آبگیر ۲۵ هزار کیلو متر مربع را احتواء نموده و بطور اوسط سالانه ۷ کیلو متر مکعب آب در آن جریان می کند [۱]. حال اگر نیم منابع آب آمو در قلمرو افغانستان قرار داشته باشد، افغانستان در حوزه آبریزه آمو ظرفیت عظیمی را صاحب است. حتی اگر یک سوم آب آمو از افغانستان منبع بگیرد، که می گیرد، باز هم آب آمو از جانب افغانستان ظرفیت بالقوه هزاران میگا وات انرژی را حایز است. چنانکه تنها ظرفیت رودخانه واخان که در بالا از آن تذکر داده شد، بطور قابل ملاحظه ای زیاد است. لیکن در افغانستان اگر از دو بند برق کوچک پلخمری که فاقد ذخیره اند و بالای دریای کندز اعمار شده اند بگذریم، باقی از این ظرفیت عظیم تقریباً هیچ استفاده ای صورت نمی گیرد. بنا بران امکان اعمار پروژه های مشترک در مرزهای افغانستان با تاجکستان و ازبکستان موجود است. پروژه های مشترک سرحدی باید جداگانه اما در رابطه با پروژه های داخلی که باید بالای معاونان رودخانه کوکچه آباد گردند، مورد استفاده قرار گیرند. در این رابطه طرح یک ستراتیژی عمومی و ملی که با منافع مردم افغانستان در مطابقت باشد، برای استفاده دوامدار از منابع آب آمو و معاونان آن ضرور است.

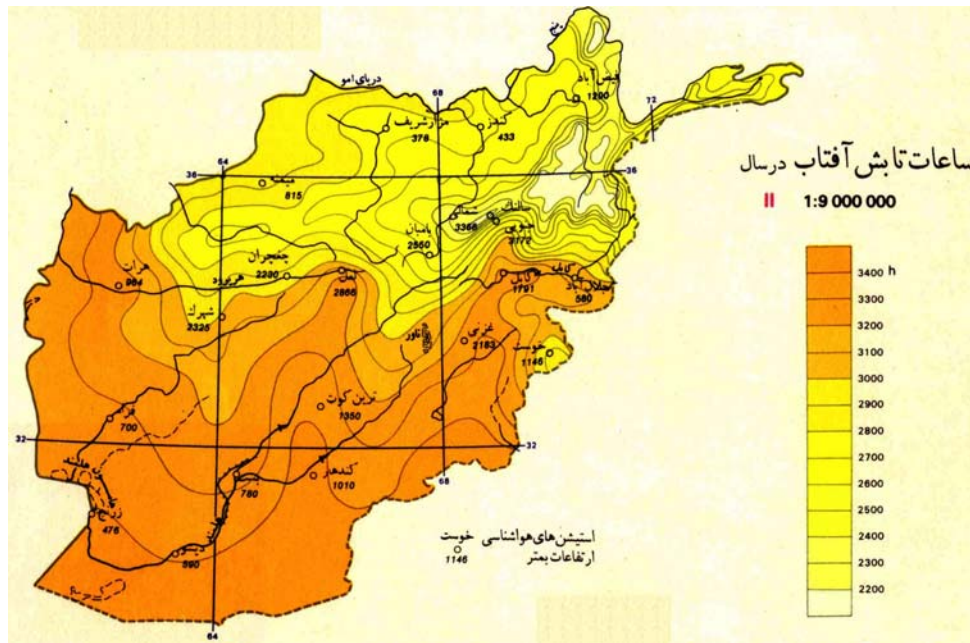
## ۲،۱،۲ - انرژی شعاع آفتاب :

شعاع آفتاب به صورت لایزال و ثابت به زمین می رسد که شدت آن به صورت متوسط در طول ۲۴ ساعت حدود ۱۶۵ وات در یک متر مربع [۶] سنجش شده است که نظر به موقعیت جغرافیایی، ساعات تابش و اوضاع جوی فرق می کند. این انرژی نوری در سطح زمین به انرژی حرارتی تبدیل شده زمینة زندگانی را برای عالم حیوانی و نباتی مساعد می سازد. در کشور های متعدد جهان از این انرژی لایزال به طرق مختلف بسیار استفاده صورت می گیرد، مثلاً در المان (تصاویر ۵ و ۶).



تصویر ۵ : دستگاه فوتو ولتائیک که در اراضی در قریه آدلرز هوف برلین در تصویر ۶ : دستگاه سولار مودول که انرژی شعاع المان نصب گردیده و انرژی نوری را به انرژی برقی تبدیل می کند [۶]. آفتاب را به انرژی برقی تبدیل می کند [۶].

قرار تحقیقات جدید، از مجموع انرژی آفتاب که به زمین میرسد فقط یک بر هزار آن در عملیه فوتوسنتیز نباتات بکار می‌رود. مقدار انرژی باقیمانده هزاران مرتبه بیشتر از ضرورت انرژی مجموع بشریت است. نظر به موقعیت جغرافیائی افغانستان، منجمله نظر به شدت و زاویه تابش آفتاب، زمینه استفاده از این انرژی به صورت گسترده مهیا گردیده است. چنانکه افغانستان سالانه بطور اوسط ۹ ماه خشک است و مناطق فراه و نیمروز تا ۱۱ و ۱۲ ماه در سال آفتابی اند که درجه حرارت در نیمروز تا بیشتر از ۵۰ درجه سانتیگراد بالا می‌رود. در افغانستان بطور اوسط سالانه تا ۳۰۰۰ ساعت آفتاب می‌درخشد (دو). این رقم در ساحات جنوب و غرب افغانستان تا ۳۴۰۰ ساعت در سال بالا می‌رود در حالیکه در بدخشان نسبت ارتفاع و بارندگی تا ۲۴۰۰ ساعت در سال نزول می‌کند (نقشه ۱).



نقشه ۱: ساعات تابش آفتاب در سال در افغانستان (دو).

مقدار انرژی که از آفتاب به خاک افغانستان می‌رسد معادل به ۱۹۵۰ کیلووات در فی متر مربع در سال است. به این ترتیب افغانستان سرشار از انرژی لایزال شعاع آفتاب است که میتوان از آن بگونه های مختلف برای استحصال حرارت و برق استفاده کرد. بدخشان نیز دارای آفتاب کافی بوده و در سراسر سال امکانات استفاده از شعاع آفتاب را دارد. برزندگی دگر بدخشان در این رابطه اینست که این ولایت نسبتاً سرد بوده و دارای هوای پاک می باشد. چون در ارتفاعات آن بیشتر ایام سال حرارت پائینتر از ۱۰ درجه سانتی گرید و در زمستانها زیر صفر قرار دارد، لذا در حرارت های پائین مقاومت برقی برای انتقال برق کمتر گردیده، بهره دهی همچو پروژه ها از دیداد می یابد. گذشته از این در هوای پاک شدت تابش آفتاب کسر نمی بیند، در حالیکه هوای ناپاک مانع درخشش شعاع آفتاب گردیده انرژی آنرا به تحلیل می برد. استفاده از انرژی آفتاب زمانی بیشتر سودمند واقع می گردد که دستگاه های آن در داخل افغانستان تولید گردیده و زیر نظر انجیران افغانی انکشاف یابد. عنصر اولی این دستگاه ها را منرال کورتس می سازد که در بسیاری جاهای افغانستان مخصوصاً در منطقه چشمه صفای ولایت بلخ به وفرت وجود دارد.

### ۳, ۱, ۲ - انرژی حرکی باد :

باد بر اثر تابش متفاوت آفتاب که از مناطق حاره تا مناطق بارده بسیار فرق می کند و به اساس تغییر حرارت شب و روز بوجود می آید. در مناطقی که آفتاب به زاویه بلند می‌تابد، انرژی شعاع آفتاب به سرعت به انرژی حرارتی تبدیل شده و در نتیجه باعث گرم شدن کتله های هوا می گردد. این هوای گرم شده که کثافت (وزن فی واحد حجم) شان کم گردیده، به طرف بالا صعود می کند. در مقابل، کتله های هوایی سرد که کثافت بیشتر دارند از مناطق دگر به حرکت افتیده و جای کتله های هوای گرم را می گیرند. در نتیجه بر اثر حرکت کتله های هوایی باد بوجود می آید که مطابق اوضاع جغرافیایی و موسمی شدت و مدت وزش آن از یک جا تا جای دگر فرق می کند. در واقع باد همان انرژی آفتاب است که تغییر شکل کرده.

باد های افغانستان به دو بخش تقسیم میشوند :

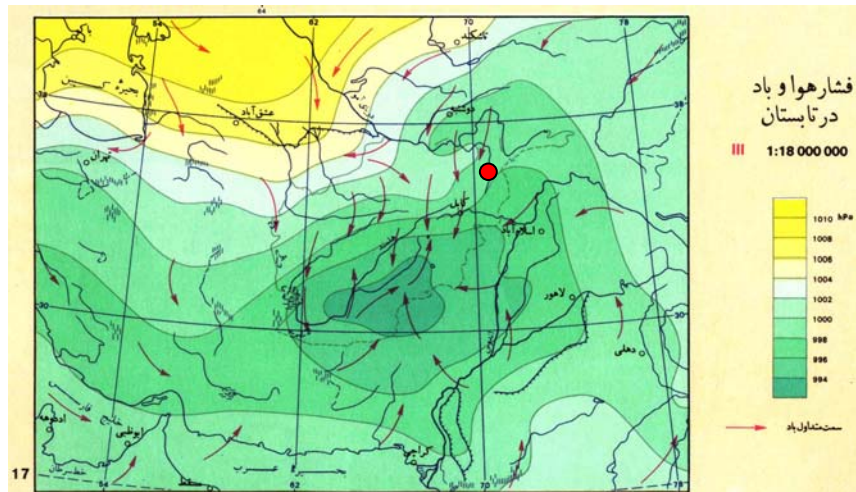
**اول :** باد های دایمی که قرار زیر اند:

- کتله های هوایی که از جانب سایبریا مخصوصاً در فصل زمستان از طرف شمال و شمال شرق به سمت افغانستان بحرکت می افتند. این باد ها در بدخشان گاهگاهی باعث جریانات تند می گردند (نقشه ۲).

- کتله های هوایی که از ترکستان روسی در تابستان ها در اثر فشار پست تولید شده و از سمت شمال و شمالغرب میوزند، مثل باد های ۱۲۰ روزه که در هرات، فراه و نیمروز مشهور اند. سرعت این باد ها تا بیشتر از ۲۰۰ کیلومتر در ساعت رسیده و تا دامنه های هندوکش غربی از قوت می افتند.
- کتله های هوایی که در منطقه ایسلند مرکز فشار پست را میسازند از جانب غرب و شمالغرب داخل کشور میشوند.
- باد های اوقیانوس هند که در موسم تابستان از سمت جنوب داخل کشور می گردند، مثلاً در حوزه جلال آباد. این باد ها از هندوکش عبور نتوانسته و تا بدخشان نمی رسند.
- کتله های هوایی خلیج فارس که از سمت غرب و جنوب غرب به مملکت می رسند و تا دامنه های جنوبغربی هندوکش از وزش می افتند.

**دوم:** باد های موضعی یا ناحیوی که بر اثر تغییر فشار بوجود می آیند که علت آن تفاوت در ارتفاع اراضیست. این باد ها در سر تا سر افغانستان، از جمله در بدخشان، میوزند. بطور مثال بادهایی که از هندوکش می خیزند و بسمت آمودریا به جریان می افتند. و یا بادهایی که از پنجشیر منبع میگیرند و به کاپیسا و بگرام و حتی به کابل می رسند. در مجموع فشار هوا و باد در زمستان ها تا ۱۰۲۶ هکتو پاسکال<sup>۱</sup> و در تابستان ها تا ۱۰۰۰ هکتو پاسکال بالا میروند (دو).

به این ترتیب در سراسر افغانستان در طول سال امکان تولید انرژی تجدیدپذیر از انرژی حرکتی لایزال باد وجود دارد. بدخشان در خط السیر باد های سایبریایی قرار داشته و نسبت تفاوت شدید ارتفاع دارای باد های دایمی ناحیوی و منطقه نی بوده و امکان استفاده از این انرژی را دارد. برای استفاده از انرژی حرکتی باد، شدت باد مهم نبوده، بلکه وزش یک نواخت و متعادل آن مهمتر است. چون باد های بدخشان چه بادهایی که از سایبریا می خیزند و چه هم بادهایی که از هندوکش منشأ می گیرند، در فصل های معین سال وزش یکنواخت دارند، لذا استفاده از این انرژی طبیعی در بدخشان به وجه خوب مهیا گردیده است (نقشه ۲ و تصویر ۷).



**تصویر ۷:** جنریتور های بادی در منطقه راین المان [۷].

**نقشه ۲:** فشار هوا و باد در تابستان (دو). دایره سرخ بدخشان را نشان می دهد.

از انرژی باد در گذشته ها در افغانستان استفاده گسترده صورت می گرفت، مثلاً برای چرخاندن آسیاب بادی و گشتاندن اره برای استخراج آب. با بوجود آمدن آسیاب های برقی و واتر پمپ این صنعت از استفاده افتید. استفاده از جنریتور های مدرن بادی برای استحصال برق در حقیقت همان انرژی حرکتی باد است که در گذشته ها در آسیاب بادی از آن استفاده به عمل می آمد. این جنریتور ها توسط روتور (فرفرک) هائی که باد آن را به چرخش می اندازد، فعال شده و انرژی حرکتی باد را به انرژی برقی تبدیل می کند (تصویر ۷). خوبی این دستگاه ها یکی در آنست که در هر منطقه و در هر جا نصب شده می توانند. کمبود این سیستم در این است که اگر باد بخوابد، دستگاه از چرخش مانده و برق تولید نمی شود. لذا استفاده از این سیستم استحصال برق در اتصال با سایر سیستم ها چون برق آبی، برق حرارتی و غیره مورد استفاده قرار می گیرند. و یا استحصال انرژی از باد با دستگاه های ذخیره برق و یا ذخیره حرارت بکار گرفته می شوند. با آنهم در سال ۲۰۰۸ در عده ای از کشور های جهان حدود ۱۲۱ هزار میگا وات برق [۷] با استفاده از این

<sup>۱</sup> یک هکتو پاسکال مساوی ده هزار پاسکال می باشد. یک پاسکال که واحد فشار است مساوی به فشاریست که از یک کتله یک کیلو گرام فی متر در ثانیه مربع به وجود آید. به عبارت دیگر اگر یک قوه یک نیوتن بالای یک متر مربع تطبیق شود، فشاریکه تولید می شود مساوی یک پاسکال است.



دستگاه‌ها استحصال شده که در صدر این ممالک به ترتیب اضلاع متحده آمریکا، آلمان، اسپانیه، چین و هند قرار داشت.

## ۴, ۱, ۲ - حرارت زمین (جیوترمی : Geothermy) :

حرارت یا انرژی زمین همان بخش از انرژی تجدیدپذیر است که در قشر زمین وجود داشته و انسان می‌تواند به آن دسترس داشته باشد. از این انرژی میتوان به صورت مستقیم مثلاً برای گرم ساختن منازل و یا به صورت غیر مستقیم بطور مثال برای تولید برق استفاده نمود. حرارت زمین با ازدیاد عمق آن بیشتر شده میرود، چنانکه حرارت داخلی هسته کره زمین بین ۴۸۰۰ تا ۷۷۰۰ درجه سانتی‌گرید تخمین زده می‌شود. حرارت قشر زمین در تمام نقاط جهان در عمق یک کیلومتر بین ۳۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گرید نوسان می‌نماید و در مناطق آتش‌فشانی و احجار عمیق به مراتب بیشتر از اینست. در کشور های پیشرفته از انرژی اعماق کم زمین برای گرم کردن منازل و از انرژی اعماق بیشتر زمین برای تولید برق استفاده به عمل می‌آید.

اگر احجار گرم در مجاورت آبهای زیر زمینی قرار داشته باشند، حرارت احجار به آب زیر زمینی انتقال می‌کند. بنا بران با حفر چاه های عمیق این آبهای گرم به سطح زمین پمپ شده و انرژی خود را در یک سیستم بسته از دست میدهند و آنگاه دوباره به عمق هدایت می‌گردند. اگر این احجار گرم با آب های زیر زمینی تماس نداشته باشند، در این صورت دو حلقه چاه در آنجا حفر می‌گردد. در چاه اولی آب سرد هدایت گردیده و از چاه دومی آب گرم به سطح زمین توسط پمپ بیرون کرده می‌شود. این آب گرم در یک سیستم بسته حرارت خود را از دست داده به چاه اولی هدایت می‌گردد. آب گرم شده یا به صورت مستقیم در منازل هدایت داده شده مورد استفاده قرار می‌گیرد و یا اینکه این حرارت در کارخانه ها به انرژی برقی تبدیل میگردد. بهره دهی این سیستم استحصال انرژی با عمق چاه ها در حوزه هایی که احجار گرم وجود دارند و با تطبیق فشار بیشتر از طریق واترپمپ ها برای هدایت آب سرد، به سرعت بالا می‌رود. علاوه بر این، تخنیک های متعددی برای استفاده از حرارت زمین وجود دارد که در اینجا از توضیح آن صرف نظر به عمل می‌آید. لیکن قابل تذکر است که آینده بشریت به حرارت زمین که منبع بزرگ انرژیست، وابسته می‌باشد. تحقیقات جدید نشان می‌دهند که مقدار انرژی که تا سه کیلو متری قشر زمین وجود دارد، ضرورت موجود انرژی مجموع بشریت را برای ۱۰۰ هزار سال تکافو می‌کند [۸]. در سال ۲۰۰۵ حدود ۲۸ گیگا وات انرژی [۸] از حرارت زمین در سرتاسر جهان استفاده به عمل آمده و تخنیک و بهره دهی آن به سرعت رشد کرده است. استفاده از این انرژی تجدید پذیر نه تنها ارزان است، بلکه محیط زیست را هم تخریب نمی‌کند و هیچ نوع نقصان در قبال ندارد.

نظر به ساختار های جیالوجیک [۱] و نظر به موجودیت چشمه های طبیعی آب گرم که ثبوت این مدعاست، بطور مثال در منطقه اوبی هرات، کالوی بامیان، چشمه شیر پلخمری چشمه شفای مزار شریف و بعضی نقاط دیگر کشور امکانات استفاده از این تخنیک در بسا نقاط افغانستان موجود است. قراریکه در بخش اول این رساله تذکر داده شد، ولایت بدخشان در یکی از مناطق فعال جیالوجیک افغانستان قرار دارد که در آن احجار عمیق که از مذابه ها بوجود آمده اند و حرارت بلند دارند، صعود کرده و تا سطح زمین و نواحی نزدیک به آن رسیده اند. این بدان معناست که در اعماق چندین زیاد، احجاری با حرارت بلند وجود دارند که از انرژی آنها با تکنولوژی مذکور استفاده صورت گرفته می‌تواند. علاوه بر این بدخشان در چهار سوق شکستگی های بزرگی قرار گرفته که از کنز و نورستان تا پامیر و ماورای آن ادامه می‌یابند. این شکستگی های بزرگ که از هزاران شکستگی خردتر تشکیل یافته اند، تا اعماق چندین کیلو متر در قشر زمین ادامه یافته و احجار گرم را قطع کرده اند. در بعضی از همچو نقاط، آب های گرم تا سطح زمین میرسند. در کشور های تاجکستان و قرغزستان در آن طرف رودخانه آمو از این چشمه های آب گرم استفاده به عمل می‌آید. بدون شک در بدخشان نیز چنین چشمه های آب گرم وجود دارد که حرارت اعماق زمین را به روی زمین انتقال می‌دهند. به این ترتیب زمینه استفاده از حرارت زمین در اکثر مناطق بدخشان موجود است.

## ۵, ۱, ۲ - مواد خامی که دوباره نمو می‌کنند :

اینها نباتاتی اند که نه برای تغذی بلکه برای استفاده صنعتی تولید میشوند و پیوسته رشد می‌کنند، مانند کتان، کنف، چوب و غیره. این نوع نباتات میتوانند به حیث منبع انرژی مورد استفاده قرار گیرند. چون افغانستان، منجمله بدخشان، تا حدود زیاد سرسبزی خود را از دست داده است، لذا استحصال انرژی از این مواد برای کشور ما با صرفه نیست. علاوه بر این از سوخت این مواد گازهای مضر چون ترکیبات نایتريت، سلفر، گرد ذغال و غیره آزاد می‌گردند که برای محیط زیست خطر ایجاد می‌نمایند.

## ۶, ۱, ۲ - تخمر نباتات یا (بیو مس) :

در دو دهه اخیر با استفاده از عملیه تخمر نباتات مثلاً برگ و ساقه جواری، گاز میتان استحصال می‌کنند. این طریقه از سه رهگذر در افغانستان منجمله در بدخشان معقول به نظر نمی‌رسد :

اول : اینکه خاکهای افغانستان به دلیل فقر مردم از مواد عضوی عاری گردیده، زیرا مردم هر آن چیزی را که از بقایای نباتات روی زمین مانده باشد، جمع کرده و به نحوی از آن استفاده می‌کنند. در کشور های پیشرفته ساقه گندم را از کمر درو کرده و نیم ساقه و بته آنرا به زمین علاوه می‌کند تا زمین از مواد عضوی غنی شود و حاصل بیشتر دهد.

**دوم:** این طریقه فرصت بسیار طلبیده، قیمت آن زیاد بوده و در جریان عملیه تخمر یک مقدار کاربن دای اکساید آزاد می گردد که نقصان زیاد در قبال دارد.

**سوم:** در کشور های صنعتی مثل المان و امریکا حتی دانه جوارای را در این عملیه به کار می برند. یعنی اینکه غله ها را به گاز میتان برای سوخت تبدیل می کنند. چون در جهان منجمله در افغانستان و بالخصوص در بدخشان مردم گرسنگی می کشند، بنابراین این یک حرکت غیر انسانی و قابل محکومیت است.

## ۲،۲ - منابع انرژی فوسیل:

تحت این عنوان به صورت عموم مواد حامل انرژی مانند نفت، گاز و یورانیم در بدخشان به صورت مختصر مورد ارزیابی قرار می گیرند. نظر به ساختار های جیالوجیک احتمال پیدایش ذغال سنگ در این ولایت کمتر می رود. با آنهم پیدایش ذغال سنگ در بدخشان بکلی ناممکن نبوده، تحقیقات لازم را ایجاب می کند. هرچند ذغال (اعم از ذغال سنگ و ذغال نسواری)<sup>۱</sup> بیشتر در حوزه های رسوبی به وجود می آید که در این ولایت کمتر وجود دارد. پروسه به وجود آمدن کوه ها در دوره های جیالوجیک در بعض مناطق جهان مانع ایجاد حوزه های وسیع رسوبی و در نتیجه مانع بوجود آمدن ذغال سنگ در اعصار گرم و مرطوب گردیده اند [۹]. این پروسه در بدخشان برای مدت های طولانی جریان داشته است و هنوز هم به پایان نرسیده است. اما از اینکه معادن ذغال سنگ در ولایت همجوار بدخشان یعنی در تخار قرار دارند، لذا امکان استفاده از آن در امر انکشاف اقتصادی بدخشان موجود است. پیدایش ذغال سنگ در ولایت تخار در مناطق بنگی، فرخار، کیشا قتون، رُشوق، زمبورگ، نمک آب، سنگ یشم، سید، چال، زمراب، دره کلان، سیاخ دره، چلای خرد و بازارک پیش بینی شده است [۱۰]. همچنان اولشیفیر<sup>۲</sup> که ماده حامل انرژیست و از نظر اهمیت بین ذغال سنگ و نفت قرار دارد، در این رساله مورد بحث قرار نمی گیرد، زیرا امکان پیدایش آن در افغانستان، منجمله در بدخشان از احتمال بعید است، با آنکه اهمیت اولشیفیر با پیشرفت تکنالوژی جای نفت را می گیرد [۱۱].

## ۱،۲،۲ - نفت و گاز:

در مورد اهمیت نفت و گاز به عنوان مواد حامل انرژی در فصل اول این بخش مطالبی ارائه گردید. باید اضافه گردد که نفت و گاز علاوه بر مواد سوخت، اساس صنایع پتروشیمی را می سازند که صد ها هزار محصول صنعتی از آنها ساخته می شود. این محصولات در همه جوانب زندگانی جامعه بشری اهمیت خاص خود را دارند از قبیل مواد کیمیایی چون محلول ها، پلاستیک، الیاف مصنوعی، عایق لاین های برقی، کود کیمیایی، دواسازی، وسایل خانه، عراده ها و هزاران محصول دگر که مواد اولی شان نفت و بعضاً گاز می باشد. بنابراین نقش نفت و گاز در ایجاد صنعت و ترقی فوق العاده برانده بوده و باعث انکشاف اقتصادی می گردد. به همین دلیل است که کشور های صنعتی در هر کجائیکه نفت و گاز پیدا شود، حاضر شده، برای غصب این نوع منابع دست به تاراج و حتی جنگ و جنایت می زنند. قرار مطالعاتی که در طول نیم قرن گذشته صورت گرفته است، افغانستان دارای منابع معتدله نفت و گاز می باشد. تحقیقات جدید سروی جیالوجی اتازونی (USGS: U. S. Geological Survey) که تا حدودی از فضاء و از طریق تحلیل و تجزیه عکس های هوایی صورت گرفته است، ذخایر منابع نفت و گاز افغانستان را به مراتب بیشتر از ذخایری می دانند که روسها در نیمه دوم قرن ۲۰ تثبیت نموده بودند. قرار این تحقیقات ذخایر نفت هژده برابر و ذخایر گاز سه برابر بیشتر تخمین زده شده اند.

بخشی از این منابع در مناطق غرب بدخشان قرار دارند. زیرا مناطق غرب بدخشان در یک حوزه رسوبی قرار دارد که از نواحی راغ بدخشان شروع شده به دو طرفه آمودریا تا نواحی غرب فاریاب می رسد. بخش بزرگ این حوزه نفت و گاز خیز بیشتر در ازبکستان و ترکمنستان قرار گرفته که در آنجا ها در نیمه های دوم قرن بیست ذخایر بزرگ نفت و گاز کشف گردید. مساحت این حوزه نفت و گاز خیز در قلمرو افغانستان یک ساحه ۴۵۰۰۰ کیلو متر مربع را احتوا میکند. نفت و گاز این حوزه بزرگ در بین طبقات رسوبی اعصار یورا (۲۰۰ تا ۱۴۵ میلیون سال قبل) و تباشیر (۱۴۵ تا ۶۵ میلیون سال قبل) و تا حدودی هم در بین احجار دوره پالیوجین (۶۵ تا ۲۳ میلیون سال) قرار دارند. در مناطق مرکزی این حوزه رسوبی یعنی در شبرغان، مانند نواحی خواجه گوگردگ، یتیم تاق، خواجه بولان و انگوت از دیر زمان معادن نفت و گاز تثبیت گردیده و تا حدودی مورد بهره برداری قرار گرفته اند. همچنین در ساختمانهای جیالوجیک خان آباد و عمبر که تا نواحی غرب بدخشان میرسند موجودیت نفت و گاز تثبیت گردیده است [۱]. قرار اظهارات متخصصان المانی [۱، ص ۴۰۱] در شمال افغانستان در یک ساحه بیشتر از ۲۶۰۰۰ کیلو متر مربع ساختمانهای مساعد جیالوجیک وجود دارد، مانند مناطق خان آباد، اشکمش، غرب بدخشان، نواحی رودخانه های سرخان دریا و کافرنهان، آب گرم و وخش تاجکستان. این ساختمانها دارای طبقات بسیار ضخیم، مشخصات خوب و ساختار های مناسب و متعدد اند که به حیث مناطق نفت و گاز خیز محسوب می گردند. چون این طبقات که تا پاردریا

<sup>۱</sup> ذغال نزواری ذغالست به رنگ نسواری که به سختی و قوام نرسیده به صورت سست و پاشان پیدا می شود. مقدار آب و سلفر این نوع ذغال، در مقایسه با ذغال سنگ، زیاد بوده و مقدار انرژی آن کم است.

<sup>۲</sup> اولشیفیر احجار رسوبیست که ترکیبات نفت دارد که با حرارت ۵۰۰ درجه سانتی گرید از آن گاز و نفت استحصال می گردد و ذخایر آن در جهان به ۴۰۰ میلیارد تن تخمین زده شده است [۱۱].

ادامه می یابند در تاجکستان و ازبکستان حاوی نفت و گاز اند، لذا در افغانستان هم دارای نفت و گاز خواهند بود. چون در ساحه های غرب بدخشان تا نواحی خان آباد و کندز و بلخ تحقیقاتی در این خصوص صورت نگرفته، مقادیر دقیق نفت و گاز این مناطق به صورت دقیق سنجش نگردیده است. زمین شناسان بر این باور اند که این مناطق دارای منابع معتدله نفت و گاز می باشد که تحقیقات اساسی را ایجاب می کند. تثبیت و استخراج این منابع نقش اساسی را در راه پیشرفت اقتصادی کشور، منجمله در بدخشان ایفا خواهد کرد.

## ۲،۲،۲ - یورانیم :

یورانیم در احجار ناریه مثل گرانیت ها (تصویر ۵)، احجار متحوله چون کاربونات ها و احجار رسوبی مانند ریگ سنگها، ذغال سنگ و ذغال نسواری و رگه های معدنی پیدا می شود [۱۲]. این ماده حامل انرژی می تواند بصورت مجزا و یا با بعض فلزات دگر از قبیل طلا، مس، کوبالت و غیره یکجا تشکیل شود [۱۳]. با در نظر داشت اهمیت یورانیم برای استحصال انرژی و سلاح هسته ای در نیم قرن اخیر تنبغات، تحقیقات و تفحصات فراوان در این زمینه صورت گرفت است. از سوخت یک کیلوگرام یورانیم ۲۰ گیگاوات انرژی بدست می آید که معادل انرژی حدود ۲۵۰۰ تن ذغال سنگ نسواری می باشد [۱۴]. بنا بران اهمیت یورانیم برای استحصال انرژی فوق العاده بالا می رود. ولی آنچه مانع جدی در این مورد می شود، دفع زباله های یورانیم بعد از سوخت است که این زباله ها می تواند صد ها هزار سال تشعشع نمایند. مثال این مشکل را می توان در دفن زباله های اتمی المان در یک معدن نمک در ناحیه "اسی سوای" دید که قرار اظهارات منابع دولتی المان چاره سازی و پاک سازی آن چهار میلیارد یورو مصرف کار دارد. همچنان دفن زباله های اتمی پاکستان در هلمند در زمان حکومت طالبان که دولت پوشالی افغانستان آنرا بدست فراموشی سپرد، مشکلیست بسیار بزرگ که باید تحقیق گردد. چون تشعشعات مواد رادیو اکتیف باعث امراض، منجمله امراض سرطانی می شود، لذا استفاده از یورانیم مشکلات زیادی خلق می کند. در این رابطه باید از تصمیم دولت المان یادآور شد که زیر فشار مردم این کشور فیصله کرده که در جریان سه دهه آینده همه دستگاه های استحصال برق اتمی را می بندد. در حالیکه کشور های امریکا، فرانسه، چین و غیره به اساس رقابت های سیاسی، اقتصادی و نظامی در صدد اعمار بیشتر دستگاه های استحصال برق اتمی می باشند که در ضمن آن ماده نهائی بم اتمی یعنی پلوتونیم نیز استحصال می گردد. عده ای از کشور های دگر جهان مانند ایران، برازیل، هند و غیره نیز در صدد آن اند تا با سوخت یورانیم ماده اولی بم اتمی را که پلوتونیم باشد تولید نمایند. این مبحث مقاله جداگانه ای را ایجاب می کند که در فرصت دگری به آن پرداخته خواهد شد.

در مورد پیدایش یورانیم در افغانستان تا حال تحقیقات قابل الذکری صورت نگرفته است. لیکن شواهد و قراینی در مورد پیدایش یورانیم در هلمند در منطقه خانشین و در منطقه سرخ پارسای ولایت پروان به اثبات رسیده اند [۱۰]. به تاریخ ۳۰ اگست ۲۰۰۹ در تلویزیون آریانای افغانستان، در پروگرام سنجیه، یک افغان از لندن از قول یک سرشناس انگلیس اطلاع می داد که تشنج بین انگلیس ها و امریکاییها در هلمند روی تصاحب معادن یورانیم می باشد. به هر حال، در مورد بدخشان تا حال تحقیقاتی صورت نگرفته، ولی تا جایی که از اوضاع جیولوجیک و موجودیت احجار گرانیتی که از مناطق کنر و نورستان تا پامیر و بدخشان به صورت های پراکنده و تا جایی مرتبط پیدا می شوند، احتمال موجودیت یورانیم زیاد است که در مورد استفاده از آن باید منافع علیای مملکت مد نظر گرفته شود. احجار گرانیتی در قشر زمین می توانند به طور اوسط تا ۴ ملی گرام یورانیم در یک کیلوگرام سنگ [۱۵] داشته باشند (تصویر ۵).



**تصویر ۵ : اوتونیت:** منرال دارنده یورانیم که از احجار گرانیتی در قریه لیوپولدزورف در منطقه ای از کوهستان "فیشتل" در المان بدست آمده. این نمونه ملکیت آقای شوفل می باشد. طول منرال ۲۴ سانتی متر و بلندی آن ۱۲ سانتی متر می باشد که روی سنگ گرانیت قرار گرفته.

### ۳ - نتیجه :

در بدخشان از منبع عظیم انرژی تجدید پذیر استفاده به عمل نیامده و هنوز در مرکز این ولایت از جنریتر های دیزلی برای تولید برق استفاده می شود. و این در حالیست که، چنانکه توضیحات مختصر بالا نشان میدهند، بدخشان امکانات عظیم تولید انواع مختلف انرژی تجدیدپذیر را دارد. به صورت عموم استفاده از انرژی تجدیدپذیر به صورت غیر متمرکز صورت می گیرد که از یک جانب اقتصادداریست و از جانب دیگر وابستگی فی ما بین شهر ها، ولایات و حتی خارج کشور را منتفی می کند. برای پیشرفت اقتصادی بدخشان لازم است تا بهترین امکانات مذکور بیشتر جست و جو شده و ارزیابی گردند. مثلاً برای قریه های دور افتاده نصب یک دستگاه مولد برق از انرژی باد آسانتر و اقتصادی تر از تمديد پر مصرف این های برق رسانيست که از پروژه های بزرگ و دوردست باید کشیده شوند. در حالیکه در مناطق صنعتی و پر جمعیت برق رسانی از دستگاه مرکزی بند برق با صرفه تر است. از جانب دیگر رودخانه های بدخشان چون واخان، پامیر، پنج، آمو و کوکچه با معاونان آنها توانائی استحصال انرژی فراوان برق را دارند. در این رابطه اعمار بند های آبگردان برای استحصال انرژی ضرورiest. با اعمار بند های آبگردان، اعم از بزرگ، متوسط و کوچک نه تنها ضرورت به انرژی و آب در این ولایت مرفوع می گردد، بلکه جلو آبخیزی ها و خسارات ناشی از آن نیز گرفته می شود. چون امکانات استحصال برق در بدخشان زیاد است، لذا در صورت لزوم فروش برق بالای پاکستان از طریق شبکه ای که پاکستان از طریق تاجکستان و پامیر بدخشان تا چترال می کشد، نیز مهیا می باشد. همچنین استفاده از انرژی شعاع آفتاب در همه حالات اقتصای و معقول است، مشروط بر آنکه دستگاه های آن در داخل کشور تولید شوند. به همین ترتیب استفاده از انرژی باد در بدخشان به صورت گسترده مهیا می باشد، بالخصوص که وزش باد های بدخشان به صورت ثابت و متعادل صورت می گیرد و سردی اقلیم بدخشان مقاومت انتقال برق را تنزیل می دهد. همچنان استفاده از انرژی زمین در بسا نقاط بدخشان میسر است، زیرا بدخشان در محل تلاقی شکستگی های بزرگی قرار دارد که تا اعماق زمین میرسند و امکان انتقال حرارت زمین را از این اعماق به سطح زمین توسط آب مهیا ساخته است.

در رابطه با استفاده از انرژی تجدید پذیر مفردات ذیل قابل توجه اند :

- امکانات استفاده از انرژی تجدید پذیر باید در ساحه و در منطقه بالای اراضی مطالعه، تحقیق و سروی گردد.
- در این مطالعات باید نتایج تحقیقات گذشته، نقشه های موجود توپوگرافیک و غیره ارزیابی و در صورت فقدان نقشه ها، منطقه باید از نو نقشه برداری گردد تا در روی آنها ساحات، قراء، شبکه های آب، برق، مواصلات، شدت وزش باد و تابش آفتاب و باقی معلومات درج و صورتبندی گردند.
- مطالعات هایدرولوجیک و جیالوجیک باید صورت گیرد. در این رابطه ضرور است تا همه معلومات، اعداد و ارقام هایدرولوجیک جمع آوری و در صورت لزوم از نو حاصل گردد، مانند ارقام اندازه گیری آبهای ریزمینی در جریان ماه ها، سال و سالها که بصورت دوامدار باید صورت گیرد. همچنین تجزیه رسوبات به غرض تعیین ترکیب منرالی و بزرگی دانه های منرالی آنها لازم است. علاوه بر این مقدار انتقال مواد رسوبی که توسط رودخانه ها انتقال می یابند باید تثبیت گردد. گذشته از این ساختار طبقات زمین و نوعیت احجار آنها باید مطالعه و تعیین گردد.
- ضرورت مردم و منطقه به آب و برق باید از قبل برآورد و سنجش گردیده و امکانات انکشاف بهره دهی چنین پروژه ها برای آینده در نظر گرفته شود.
- به اساس این مطالعات باید پلانهای انکشافی طرح و امکانات تطبیق آنها، بالخصوص اقتصادی بودن آنها، مطالعه گردیده و بدیل های مختلف با همدیگر مقایسه گردند. در این رابطه باید معضلات تخنیک، صیانت از محیط زیست و آبدات تاریخی مد نظر گرفته شوند.
- راه های بهتر سازی و ارتقای بهره برداری این پروژه ها باید همیشه باز باشد و بیشتر جست و جو گردد.
- این پروژه ها باید به صورت غیر متمرکز و به صورت معقول در اقصا نقاط ولایت تطبیق شوند، تا سکنه مناطق دور افتاده نیز از مزایای علم و تخنیک و از نور و انرژی برق مستفید شوند. چنانکه در منطقه دور افتاده واخان و اشکاشم (مثلاً در محل قاضی ده) امکانات اعمار بند برق قبلاً مطالعه و مثبت ارزیابی گردیده است. به همین طور تحقیقات مقدماتی در مورد بند برق شورابک صورت گرفته است.
- پروژه سازی همچو پلانها باید از طریق افراد مسلکی صورت گیرد و در طرح و تطبیق این پروژه ها افکار و تصامیم مردم محل باید در نظر گرفته شوند.
- سپردن همچو پروژه ها به دست (N. G. O.) ها خطاست. زیرا در بسیاری (N. G. O.) مافیای ملی و بین المللی دست به دست هم داده و از طریق طرح و تطبیق پروژه ها جز سود جوئی و غارت پول های بیت المال هدفی ندارند. تجارب هشت سال گذشته نشان داد که این مؤسسات پروژه ها را به صورت سطحی، نا درست و غلط تطبیق کرده پول ها را حیف و میل نموده و همچو پروژه ها بعد از مدت کوتاهی از هم پاشیده اند.

در پایان یادآوری می گردد که در صورتی که از منابع انرژی تجدید پذیر، بالخصوص از انرژی حرکی آب در بدخشان استفاده صورت نگیرد، انکشاف اجتماعی صورت نگرفته و مشکلات اجتماعی - اقتصادی و فقر و تنگدستی در آن ولایت حل نمیگردد. در خصوص سرمایه گذاری چنین پروژه ها باید گفت که سرمایه های هنگفتی در داخل افغانستان



وجود دارد که باید در این رابطه بکار انداخته شوند. جالب توجه است که دولتمداران افغانستان به عوض آنکه در فکر استفاده از منابع انرژی لایزال داخل مملکت، منجمله بدخشان باشند، هر صبح و شام برای گدائی انرژی در پای امرای تاجکستان و ازبکستان کمر می شکند و کشور را به وابستگی خطرناکی می کشانند. عارفی چه خوش سروده :

#### آب در کوزه و ما تشنه لبان می گردیم یار در خانه و ما گرد جهان می گردیم

در بخش پنجم این رساله امکانات زراعت و آبیاری بدخشان مورد مذاقه قرار می گیرند.

#### ۴ - مآخذ :

##### ۱،۴ - منابع دری

یک : وزارت پلان جمهوری افغانستان : پلان هفت ساله انکشاف اقتصادی و اجتماعی افغانستان، ۱۳۵۵ - ۱۳۶۱، جلد اول، ۱۳۵۵، کابل.

دو : جیوکارت : اتلس جمهوری دیموکراتیک افغانستان. اداره سروی و کارتوگرافی پولند با همکاری ریاست کارتوگرافی افغانستان، ۱۹۸۴، وارسا.

##### ۲،۴ - منابع المانی و انگلیسی

- [۱] Wohlfart, R. & Wittekindt, H. (۱۹۸۰): Geologie von Afghanistan – Beiträge zur Regionalen Geologie der Erde. Gebrüder Borntraeger, Berlin, ۵۰۰ S.
- [۲] Rout, B. (۲۰۰۸): Water Management, Livestock And The Opium Economy. How The Water Flows: A Typology of Irrigation Systems in Afghanistan. Afghanistan Research and Evaluation Unit Issue Paper Series. [http://search.icq.com/search/results.php?q=A Typology of Irrigation Systems in Afghanistan&tb\\_id=&ch\\_id=icq-fx-plug](http://search.icq.com/search/results.php?q=A Typology of Irrigation Systems in Afghanistan&tb_id=&ch_id=icq-fx-plug)
- [۳] Mehmood-Ul-Hassan Khan (۲۰۰۸): Economics of energy supply and demand. Business & Finance Review. <http://jang.com.pk/thenews/sep۲۰۰۸-weekly/busrev-۱۵-۰۹-۲۰۰۸/p۶.htm>.
- [۴] Vinogradov, S. & Langford, Vance P. E. (۲۰۰۱): Managing transboundary water resource in the Aral Sea Basin: In search of a solution. Int. J. Global Environmental Issues, Vol. ۱, Nos. ۳ / ۴, ۲۰۰۱, pp. ۳۴۵-۳۶۲. Interscience Enterprises Ltd.
- [۵] <http://www.panoramio.com>
- [۶] <http://de.wikipedia.org/wiki/Solarenergie>
- [۷] <http://de.wikipedia.org/wiki/Windenergie>
- [۸] <http://de.wikipedia.org/wiki/Geothermie>
- [۹] Krömmelbein, K. (۱۹۷۷): Abriß der Geologie. Zweiter Band: Historische Geologie. ۱۰./۱۱. Auflage, Enke, Stuttgart, ۴۰۰ S.
- [۱۰] Bowersox, G.W., Chamberlin, B. E. (۱۹۹۵): GEMSTONES of Afghanistan. Geoscience Press, Inc. Tucson, AZ, ۲۲۰ pp.
- [۱۱] Krömmelbein, K. (۱۹۸۰): Abriß der Geologie. Erster Band: Allgemeine Geologie. ۱۲. Auflage, Enke, Stuttgart, ۲۵۵ S.
- [۱۲] Ramdohr, R. & Strunz, H. (۱۹۶۷): Lehrbuch der Mineralogie. Enke Verlag, Stuttgart, ۸۲۰ S.
- [۱۳] Füchtbauer, H. [Hrsg.](۱۹۸۸): Sedimente und Sedimentgesteine. Vierte Auflage, Schweizerbar'sche Verlag, Stuttgart ۱۱۴۱ S.
- [۱۴] [http://www.enviamwelt.de/welt/energie\\_und\\_wissen/energie\\_erzeugung/۴۴۹.html](http://www.enviamwelt.de/welt/energie_und_wissen/energie_erzeugung/۴۴۹.html)
- [۱۵] Reimann, C. & Caritat, P. (۱۹۹۸): Chemical Elements in the Environment. Factsheets for the Geochemist and Environmental Scientist. Springer, Berlin, ۳۹۸ S.

پایان قسمت چهارم