

# افغانستان آزاد - آزاد افغانستان

AA-AA

چو کشور نباشد 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

Scientific	علمی
------------	------

داکتر عبدالحنان روستایی  
المان، ۲۹ جولای ۲۰۰۸

## مشکلات آب کابل و راه های حل آن

(بخش دوم)

### ۲ - منابع آب کابل

منابع آب حوزه فرو افتاده کابل بعد از جنگ عمومی دوم توسط دانشمندان کشورهای مختلف مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از تجاوز روسها بر افغانستان در سال ۱۹۷۹ دامنه تحقیقات جیالوجست های کشور های غربی محدود شده و آهسته آهسته قطع گردید. بعد از بیرون رفتن روسها مسئله آب حوزه ترسباتی کابل دوباره مورد توجه و پژوهش خارجی ها قرار گرفت، لکن در اثر جنگهای تنظیم های اسلامی بار دیگر از هم گسست. بعد از سقوط طالبان این تحقیقات آرام آرام دوباره از سر گرفته شد، مخصوصاً که نفوس کابل به شدت از دیداد یافت و ضرورت به آب پیوسته بیشتر شده می رفت.

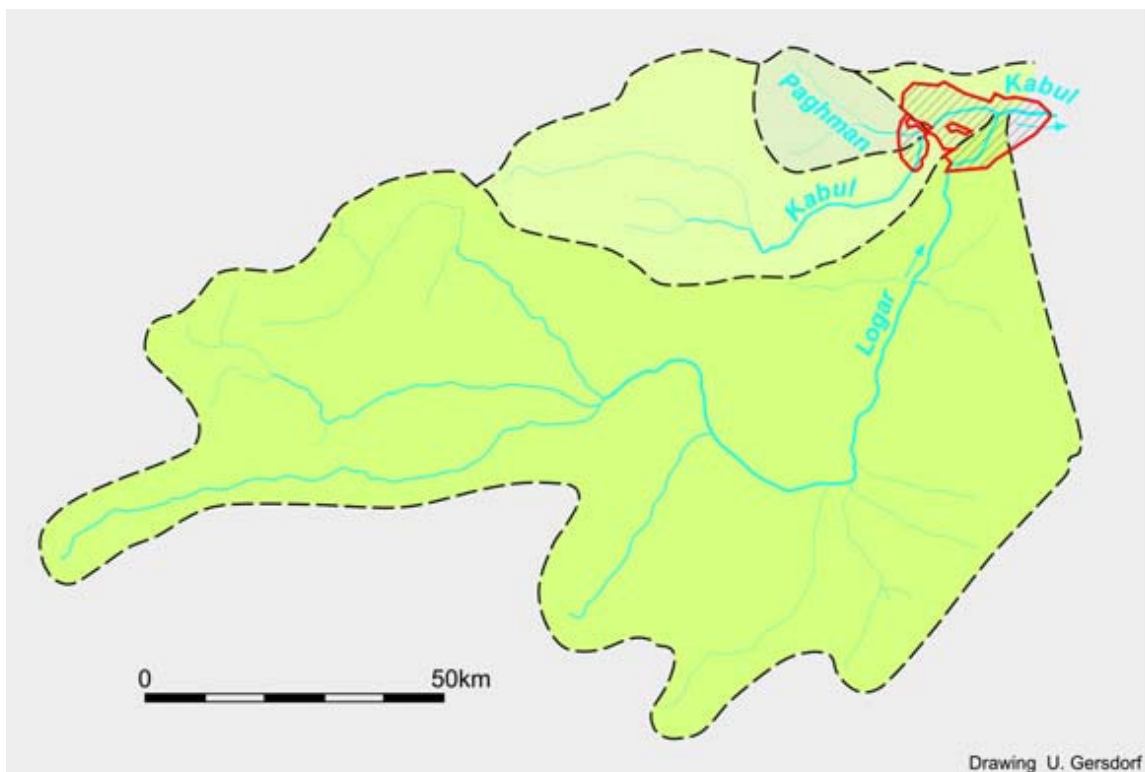
منابع آب هر منطقه نظر به ساختار های مورفولوجی مربوط به مقدار بارندگی آن است که این خود به اوضاع طبیعی مانند ارتفاع ساحه، جریانات جوی، رطوبت، تبخیر و غیره منوط می باشد، به طور مثال در بلندیها که درجه حرارت و فشار هوا کمتر است، مقدار بارندگی بیشتر می باشد. علاوه بر این نقش نباتات در رابطه با بارندگی و مصرف آب مهم است، زیرا بین خاک، نباتات و مقدار جریان آب رابطه طبیعی وجود دارد. در جاهایی که نباتات به طور مثال درختان را از بین میبرند، این رابطه طبیعی صدمه دیده، در عاید و مصرف آب نقصان وارد شده و کمبود آب رونما می گردد. مضاف بر این در اثر قطع درختان زمین ها تخریب گردیده و خاک های باریکدانه که برای زراعت مناسب اند، توسط آب سست گردیده و انتقال می یابند، در حالیکه نباتات خاک را مستحکم نگاه می کنند. بر اثر قطع درختان در چگونگی جریان آب نیز تغییر آمده، مقدار زیاد آب در سطح زمین به جریان افتیده و به داخل زمین نفوذ نمی کند. در نتیجه آبهای زیر زمینی تقویه نشده و سطح آنها پایین می افتد. گذشته از این، در مناطق عاری از نباتات در مواقع بارندگی آب به سرعت به جریان افتیده باعث آبخیزی ها می گردد. عکس آن جنگلزار ها و مناطق سبز می توانند آب را ذخیره کنند و آنرا به مرور زمان و به آهستگی به منابع آبهای روزمینی مانند جویها، دریا ها و ذخایر زیر زمینی بدهند. جویهایی که مدت طولانی آب می داشته باشند، در مسیر خود منابع آبهای زیر زمینی را بیشتر تغذیه می کنند. در ذیل منابع آب کابل که شامل منابع روی زمینی و زیرزمینی می شود به صورت مختصر ذکر می گردند.

### ۱،۲ - منابع آبهای روی زمینی :

منابع آبهای روی زمینی حوزه کابل مربوط بارندگی در کوهستانهای دورادور این حوزه است که به دریا های درون این حوزه سرازیر می شوند. هر قدر ساحه آبرگیر دریا بزرگ باشد و به هر اندازه ای که چشمه ساران دریا ها در بلندی های کوهستانها قرار داشته باشند، به همان اندازه آب دریا بیشتر بوده و مدت جریان طولانی تر می شود. منابع آبهای روی زمینی کابل از حوزه های آبریز دریا های کابل، پغمان و لوگر منشأ می گیرند (نقشه ۱). منابع آبهای روی زمینی یا دریا های حوزه فرو افتاده کابل قرار زیر اند :

۱،۱،۲ - دریای کابل : این دریا از دره اونی ولایت میدان سرچشمه گرفته از سمت جنوب غرب کابل از تنگی "لنندر" گذشته در منطقه تنگی سیدان و گلباغ داخل ساحه آبرگیر حوزه پغمان - دارالامان شده به سمت شمال شرق جریان می یابد.

در منطقه بالای تنگی سیدان یک مقدار آب این دریا به منطقه چهار آسیاب و خیر آباد که در علاقه داری چهار آسیاب قرار دارد، هدایت می گردد که در زمستانها به دریای لوگر می رسد. آبی که در منطقه تنگی سیدان به داخل دریا اندازه گیری می شود از یک آبریزه ای که ۱۶۴۶ کیلو متر مربع وسعت دارد، می آید. این آب بعد از آنکه از ساحات گلپاغ، و چهاردهی عبور کرد، در منطقه "گذرگاه" آب دریای پغمان به آن ریخته و سپس داخل شهر کابل شده بعد از گذر از مناطق پل باغ عمومی، شش درک، هودخیل به پل چرخ می رسد. در اینجا دریای لوگر با دریای کابل یکجا شده آنگاه آب دریای کابل از نواحی تنگی قلعه گذشته از بلندیهای تنگی غارو در یک فاصله کمتر از ۶ کیلومتر دفعتاً با تفاوت بیشتر از ۳۰۰ متر در مناطق پایینتر فرو می افتد. آبیکه در منطقه "تنگی غارو" جمع می شود، از مناطق آبریز دریا های پغمان، کابل و لوگر که به صورت جمعی یک ساحه ۱۲۸۸۸ کیلو متر مربع را احتوا می کند؛ می آید (نقشه ۱).



نقشه ۱: حوزه های آبریز دریا های کابل، پغمان و لوگر [۲].

از اینرو دریای کابل در قسمت تنگی غارو در یک ثانیه بین ۲۱ تا ۱۷۵ متر مکعب آب داشته می تواند. در سالهایی که بارندگی کافی صورت بگیرد، در پایین، در منطقه ای که آب کنر به دریای کابل می ریزد، حجم آب دریای کابل تا ۸۹۰ متر مکعب در ثانیه [۳] بالا می رود. در بهاران آب دریای کابل زیاد گردیده آبهای زیر زمینی را تقویت می کند. با شروع تابستان بخشی از آبهای زیر زمینی دوباره به بستر دریا راه کشیده به جریان می افتند (به بخش سوم این رساله مراجعه شود). این چشمه ساران به تدریج در طول تابستان خشک می گردند.

از دریای کابل ده ها جوی خرد و بزرگ کشیده شده و مناطق وسیع حوزه کابل را آبیاری می کنند مانند جوی های "چهل دختران، خیر آباد، چهار آسیاب، بهسود، خینگوت، بالا جوی، پایین جوی "هردوجوی" و غیره که از منطقه "لندر" و "تنگی سیدان" منبع می گیرند. دهها جوی دیگر در حوزه چهار دهی و شهر کابل نیز از دریای کابل آب می گیرند.

**۲,۱,۲ - دریای پغمان:** این دریا که به نام "چمچه مست" هم یاد می گردد از جانب غرب از دامنه های پغمان داخل دره کابل شده بعد از گذر از مناطق جلگه، کوتگی، قلعه میا رسول، سه بنگی و قلعه واحد در منطقه گذرگاه به دریای کابل میریزد. وسعت ساحه آبریز این دریا از پل سوخته بالا ۳۸۷ کیلو متر مربع است و مقدار آب آن در سالهای ۱۹۶۳ و ۱۹۶۴ به طور اوسط حدود یک متر مکعب در یک ثانیه بوده است. مناطقی از نواحی غرب کابل توسط این دریا آبیاری می گردد.

**۳,۱,۲ - دریای لوگر:** آب این دریا از سمت جنوب غرب از مناطق سهاک و شیوکی داخل حوزه کابل گردیده، بعد از جریان از نواحی کمری و بگرامی در ساحه پلچرخ به دریای کابل می ریزد. حوزه آبریز دریای لوگر بالاتر از منطقه

"سنگ نوشته" که در حوالی شیوکی قرار دارد، حدود ۹۷۷۲ کیلو متر مربع وسعت دارد. گر چه دریای لوگر به صورت مستقیم از داخل شهر نمی گذرد، ولی نقش آن در آبیاری کشتزارها و باغستان های جنوب و شرق کابل بسیار ارزنده است. به علاوه، از این دریا از زمانه های قدیم جویهایی به طرف شیوکی، کمری، کول حشمت خان و مناطق شرقی شهر کشیده شده اند که مورد استفاده قرار داشتند.

**۴،۱،۲ - حوزه آبیگر منطقه شمال و جنوب خواجه رواش :** این حوزه که شامل ساحات "پایمنار، ده یحیی، تره خیل، زن آباد و یکه توت" می شوند و شاخه هایی از دامنه های جنوبی کوه صافی را در بر می گیرد، به طور عموم منطقه کم آب محسوب می شود. همچنین جوی های کم آب گرد و نواح شهر چون جوی های مناطق خرد کابل و لته بند نسبت نداشتن آب مورد مذاقه قرار نمی گیرند.

## **۲،۲ - منابع آبهای زیر زمینی :**

آبهای زیر زمینی ذخایر پر ارزشی می باشند که بصورت وسیع و پراکنده وجود داشته و بسیار زیاد مورد استفاده قرار گرفته می توانند. این ماده حیاتی در مناطق خشک زمین، من جمله افغانستان از اهمیت بسزایی بر خوردار است. زیرا آبهای زیر زمینی در همچو مناطق یگانه منبع مطمئن آب نوشیدنی را می سازند. بنا بر این اهمیت آبهای زیر زمینی متناسب به افزایش نفوس و پیشرفت صنعت و ترقی اجتماعی در آینده بیشتر بالا می رود، به خصوص که امکانات حل معضلات کمبود آب با استفاده علمی، معقول و دوامدار از این منابع وجود دارد. اما فقدان یک دولت ملی، کارآگاه، غمخوار و فاقد کدر علمی باعث آن گردیده که تحقیقات و کار و بار در امور آبهای مملکت به دست کشور ها، انستیتوت ها و "ان. جی. او" های مختلف افتیده و هر کدام به راسته خود، خود سرانه و جهت منفعت خویش در این مورد فعالیت هایی انجام بدهند که بسیاری از پروژه های شان به ضرر مملکت تمام شده است. به گونه مثال "ان. جی. او" ها بدون مطالعات قبلی چاه های عمیق حفر کرده به منابع آبهای زیر زمینی چنان دستبرد بی رحمانه زده اند که در بسیاری جا ها نه تنها چاه ها بلکه حتی کاریز ها را نیز خشک ساختند. چنانکه یک "ان. جی. او" به نام OFRAIN نوشت: "ما چاه های عمیق حفر کرده و آب های زیر زمینی را استخراج می کردیم، بدون آنکه محاسبه کرده باشیم که چه مقدار آب زیر زمینی وجود دارد." در مناطق مختلف افغانستان صد ها "ان. جی. او" در سکور های متعدد، منجمله در سکور آب مصروف کار و در زد و بند قرار دارند. بر اساس راپور یک مؤسسه آلمانی [۶] "کیفیت کار این "ان. جی. او" ها بسیار خراب بوده و با یک دیگر هماهنگ نیست، حتی دیده می شود که بخش های آبرسانی یک شهر بدست چند "ان. جی. او" مختلف افتیده که در نتیجه تل ها و وسایل آبرسانی آنها با همدیگر جور نمی آیند." عدم هماهنگی بین مؤسسات داخلی و خارجی و بی توجهی دولت ناآگاه، عمق فاجعه را در بخش مشکلات آب بیشتر ساخته. از جانب دیگر ثابت شده است که عده ای از آبهای روی زمینی و آبهای زیرزمینی کم عمق به اثر جریان فضله آنها و کثافات و بی توجهی دولت با مواد مضره آلوده شده و قابل نوشیدن نیستند. در بعضی مناطق دیگر از آبهای زیر زمینی چنان استفاده سوء صورت گرفته که سطح ذخایر آب بین ۶ تا ۷ متر پایین افتاده است [۱].

قرار اظهارات متخصصان آلمانی [۴، ص ۷۴] که در دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ تحقیق کرده اند، در حوزه کابل در یک ساحه ای که عرض آن از شمال به جنوب به ۲۰ کیلو متر و از شرق به غرب به ۴۰ کیلو متر می رسد، منابع عظیم آبهای زیر زمینی وجود دارد که از سمت جنوب غرب به طرف شمال شرق در جریان اند. تپه هائی که در حومه مدخل "تنگی غارو" قرار دارند، مانع جریان آبهای زیرزمینی در پهنای وسیعتر گردیده و باعث آن شده اند که جریان این آنها فقط در امتداد مسیر دریای کابل در زیر زمین محدود بماند. این بندش جریان آب زیر زمینی که در بعض مناطق دیگر حومه کابل نیز به مقیاس کوچکتری مشاهده گردیده اند، باعث بالا رفتن سطح آب زیر زمینی می شوند [۴، ص ۷۴].

آبهای زیر زمینی کابل از دو طریق تغذیه می شوند :

۱. یکی از طریق نفوذ مستقیم آب برف و باران به داخل حوزه که متناسب به اوضاع اقلیمی بوده، در پایان خزان، زمستانها و اوایل بهار صورت می گیرد. از بهر مثال در ساحه دارالامان سطح آبهای زیر زمینی در بهار ۳ متر بالا تر از ماههای خزانست، زیرا در فصل بهار در اثر بارندگی و آبیاری زمین های زراعتی که باعث نفوذ آب در طبقات پایین می گردد، آبهای زیر زمینی تقویه می شوند.

۲. توسط دریا های حوزه فرو افتاده کابل که آب از طریق بستر آنها در طبقات پایین نفوذ کرده، آن لایه های قابل نگهداشت آب را مملو از آب نموده ذخیره بزرگی را می سازد.

چنانکه در بخش اول این رساله اشاره شد، حوزه فرو افتاده کابل به کاسه ای شباهت دارد که از احجار مسامه دار مختلف پر شده باشد، در حالیکه دیوارهای این ساختار کاسه مانند برای آب غیر قابل نفوذ اند. از اینرو از وسعت، ضخامت و نوعیت طبقات آبیگر، به آسانی ممکن است که منابع آبهای زیر زمینی تعیین و مقدار آب آن محاسبه گردد. چنانکه در بخش اول این رساله ذکر گردید، مقدار بارندگی در کابل به طور اوسط سالانه به ۳۳۰ ملی متر می رسد که حدود ۳۰ در صد آن به صورت مستقیم به آبهای زیر زمینی ملحق می شوند. باقی حدود ۷۰ در صد آبهای زیر زمینی از طریق نفوذ آب در بستر دریا ها و جوی ها و ساحات آبیاری تغذیه می شوند. از اینرو ترکیب کیمیای آبهای زیر زمینی دامنه کوه های دورادور حوزه فرو افتاده کابل با مناطق مرکزی این حوزه متفاوت است. طبقات آبیگر آبهای

زیرزمینی کابل با ساحات آبیهای روی زمینی در مطابقت قرار داشته و به صورت عموم آبیهای زیرزمینی از سمت غرب و جنوب غرب به طرف شرق و شمال شرق در حرکت می باشند. ساحات آبیهای زیر زمینی عبارتند از [۱] :

### ۱,۲,۲ - طبقات آبیگر ساحه دریای کابل :

بخش غربی این ساحه از نواحی گلپاغ شروع شده، از چهاردهمی گذشته و به پل آرتل ختم می شود. بخش شرقی این ساحه شامل مناطق شهر کهنه و نو کابل بوده تا نواحی شیر پور و اطراف میدان هوایی کابل و پلچرخ می رسد. این طبقات ۱۱ کیلو متر طول و ۲ کیلو متر عرض داشته و ضخامت آنها ۱۰ تا ۳۰ متر می باشد. این ساحه دارای سه طبقه آبیگر است که باهم وصل بوده و ضخامت مجموعی آنها بین ۴۰ تا ۸۰ متر می باشد. در این آواخر طبقه آبیگر چهارم هم در مرکز شهر تثبیت گردیده است. سطح آبیهای زیر زمینی شهر بین ۲ تا ۱۲ متر قرار داشته و تا ۵ متر و بیشتر از آن در سال نوسان می کند. این نوسان در مجاورت دریا به دلیل نفوذ آب از بستر دریا زیاد است. سطح آب زیر زمینی به داخل شهر در سال ۱۹۶۵ به عمق ۲ تا ۵ متر قرار داشت و اکنون بخاطر از دیاد نفوس، استفاده زیاد آب و خشک سالیها خیلی ها پایین افتاده است. به طور مثال سطح آب زیر زمینی در شهر نو کابل در سال ۱۹۶۵ بین ۲ تا ۳ متر قرار داشت که در سال ۲۰۰۴ به عمق ۶ متر فروکاست کرده.

طبقات آبیگر ساحه دریای کابل در سال ۲۰۰۵ حدود ۱۶ میلیون متر مکعب آب ذخیره داشت. در ایام کم آبیها می توان از این طبقات تا ۱۲ میلیون متر مکعب آب در جریان یک سال استخراج کرد. لکن استخراج این مقدار آب، سطح آب زیر زمینی را پایین انداخته و باعث نقصان در زراعت مناطقی می گردد که توسط پمپ از آبیهای زیر زمینی کم عمق استفاده می کنند. برای جلوگیری از این مشکل باید میزان بهره برداری از این طبقات حد اعظم بین ۵۰۰ تا ۶۰۰ لیتر در ثانیه محدود گردد.

### ۲,۲,۲ - طبقات آبیگر ساحه دریای پغمان :

این لایه های ترسباتی زیر زمینی از دامنه های پغمان شروع شده به امتداد دریای پغمان تا نواحی خوشحالخان مینه، کارته چهار، کارته سه، علاءالدین و اطراف دارالامان ادامه می یابند. طول این طبقات ۱۰ کیلو متر، عرض آنها ۴ کیلو متر و ضخامت شان تا ۷۰ متر می رسد. این لایه ها دارای دو طبقه آبدار اند که آب آن به موازات دریای پغمان و بخش جنوب غربی دریای کابل در حرکت است. مجموع ذخایر آب این طبقات در سال ۲۰۰۴ حدود ۹۰ میلیون متر مکعب محاسبه شده است. ذخیره آب بخش غربی این ساحه ۸۱ میلیون متر مکعب سنجش شده است که در این سنجش طول طبقه آبدار ۶ کیلومتر، عرض آن ۴ کیلو متر و حد اوسط تخلخل مؤثر ۷,۵ در صد در نظر گرفته شده است. عمق سطح آب زیر زمینی این ساحه در مرکز ساحه آبیگر پغمان - دارالامان، به طور مثال در نواحی کارته سه، کم و به طرف دامنه های پغمان زیاد می گردد. چنانچه عمق سطح آب زیر زمینی در منطقه "چهل تن" در سال ۱۹۶۲ به ۱۹ متر می رسید. در فصل بهار حدود ۱,۶ متر مکعب آب در یک ثانیه از بستر دریای پغمان به این طبقات آبیگر نفوذ می کند. در بهار و در ایامی که بارندگی بیشتر صورت بگیرد، یک مقدار از آبیهای زیر زمینی این حوزه به بند قرغه جریان می یابند و به ذخایر آبیهای زیر زمینی نقصان وارد می گردد. در مواقع کم آبی یعنی در تابستانها یک مقدار آب زیرزمینی طبقات آبیگر پغمان و طبقات قسمت های بالایی دریای کابل به بستر دریای کابل به جریان افتیده و به نواحی پایینی شهر کابل رسیده و سطح آب زیر زمینی را به خصوص در چاه ها متعادل نگه می دارند. با وجود آنکه ساحات زیرزمینی طبقات آبیگر کابل و لوگر وسیعتر از ساحه زیر زمینی طبقات آبیگر پغمان اند، با آن هم در حوزه اخیرالذکر تغذیه آبیهای زیر زمینی توسط باران بیشتر صورت می گیرد و مقدار آب آن افزونتر است. زیرا طبقات لوس در این نواحی توسط دریای پغمان تحریب شده و تا جایی از بین رفته و طبقات آبیگر برهنه شده اند که در نتیجه آب باران به صورت مستقیم در آنها نفوذ می کند.

### ۳,۲,۲ - طبقات آبیگر ساحه دریای لوگر :

این طبقات آبیگر از مناطق سهاک و شیوکی شروع شده، از شاه شهید و سیاه سنگ گذشته تا کمری، بگرامی و پلچرخ می رسند و دارای سه طبقه آبیگر می باشد که آب آن به موازات دریای لوگر در حرکت است. این ساحه ۱۰ کیلو متر طول، ۳ کیلو متر عرض داشته و ضخامت مجموعی طبقات آبیگر آن بین ۳۰ تا ۷۰ متر می باشد و ذخیره آب آن در سال ۲۰۰۴ حدود ۸۰ میلیون متر مکعب [۱] سنجش شده بود.

### ۳,۲ - استفاده از منابع آبیهای زیر زمینی :

آب نوشیدنی و تا حدودی آب به منظور زراعت و آبیاری از سه منبع زیر زمینی تأمین می گردد که در بالا تذکری از آنها برفت. این منابع آبیهای زیر زمینی در مواقعی که دریا ها آب نداشته باشند، مورد استفاده بیشتر قرار می گیرند. در حوزه فرو افتاده کابل از گذشته های دور از منابع آبیهای زیر زمینی از طریق چشمه ها، چاه ها، اره ها و کاریز ها به صورت معقول استفاده می شد و به این منابع صدمه نمی رسید. زیرا همان مقدار آبی مورد استفاده قرار می گرفت که سالانه در اثر بارندگی، نو تولید می شد. چون این منابع در مواقع خشکی دریا ها تغذیه نمی شوند لذا با استفاده بیشتر،

سطح آب زیر زمینی پایین می افتد، تا اینکه در اخیر خزان و شروع زمستان با جاری شدن آب دریا ها و جوی ها، سطح آبهای زیر زمینی دوباره بالا می رود. اگر این وضعیت یک حالت تعادل را اختیار کند، در این صورت نوسانات سالانه سطح آب زیر زمینی در هر سال با هم شباهت خواهند داشت. ولی این وضعیت در آبهای زیر زمینی کابل دیده نمی شود، بلکه بر عکس سطح آب زیر زمینی پیوسته فرو کاست می نماید، زیرا از منابع آبهای زیر زمینی بیشتر آب استخراج می گردد و کمتر تغذیه مجدد آنها صورت می گیرد.

چنانکه قبلاً ذکر گردید، حفر چاه های عمیق به وسیله "ان. جی. او" ها، افراد و مؤسسات داخلی و خارجی و استخراج بیش از اندازه آب از منابع زیر زمینی، باعث پایین افتیدن سطح آبهای زیر زمینی در بعضی مناطق کابل بین ۶ تا ۷ متر گردیده است. عده ای از کسان به کمک "ان. جی. او" ها به خاطر رفع کمبود آب، واتر پمپ ها را فعال کرده و زمین های شخصی خود را با آبهای زیر زمینی آبیاری می کنند. چون قوانین صیانت از منابع آب وجود ندارد، بنا بر آن پیوسته چاه های جدیدی حفر می گردد و بر منابع آب دستبرد بیشتر زده می شود. دامنه این مصیبت زمانی وسعت می یابد که توسط واتر پمپ های قوی و چاه های عمیق مقادیر زیاد آب در وقت کم استخراج می گردد. در نتیجه بر منابع آب خسارات عظیم وارد گردیده و سطح آب زیر زمینی به شدت پایین می افتد. بعضی از این واتر پمپ ها تا ۵ لیتر آب در یک ثانیه بازدهی داشته و شب و روز چالان اند، یعنی تنها در ۲۴ ساعت هر واتر پمپ ۴۳۲ متر مکعب آب استخراج می کند. با این شیوه نه تنها به منابع آبهای زیر زمینی دستبرد زده می شود، بلکه به شیوه آبیاری عنعنه بی نیز صدمه رسانیده شده، منابع آب را خساره مند کرده و موجب منازعات اجتماعی می گردد. این مشکل را می توان چنین حل کرد :

- حفر خودسرانه چاه ها باید ممنوع قرار داده شده و از طریق قوانین آب تنظیم گردد.
  - صاحبان چاه ها در استفاده منابع آب با همدیگر در رقابت افتیده اند که باید جلو آنها گرفته شود.
  - تعداد چاه های شخصی به صورت دقیق معلوم گردد و زیر کنترل گرفته شود.
  - بعضی کسان آب نوشیدنی را در امور زراعتی به کار می برند که باید مانع آنها شد.
  - عده دیگر با استفاده از آبهای زیر زمینی موتر های خود را شست و شو می کنند که باید از آن جلوگیری شود.
- چون مقدار آبی که در طبقات آبدار در زیر زمین وجود دارد و منابع تغذیه آنها معلوم است، می توان سنجش کرد که به صورت اعظمی چه مقدار آب در این طبقات ذخیره شده می تواند که مطابق آن حد اعظم استفاده از این منابع تعیین شود، تا باشد در داد و گرفت آب زیر زمینی تعادل از بین نرود. به گونه مثال امکان آن موجود است که از منابع آبهای کابل و پغمان تا ۵۰۰ لیتر آب در یک ثانیه گرفته شود، بدون آنکه تعادل سطح آب زیر زمینی به خطر مواجه شود. ولی این مقدار آب به مراتب کمتر از ضرورت آب مردم کابل است. این واقعیت نشان می دهد که نه تنها به آب نوشیدنی بلکه به آب به منظور زراعت و آبیاری احتیاج شدید وجود دارد که باید رفع گردد.

### ۳ - خطاهایی که در مورد آبهای روی زمینی و زیر زمینی کابل رخ داده :

در مورد آبهای روی زمینی و زیر زمینی کابل در گذشته و حال خطاهای فراوانی صورت گرفته و هنوز هم می گیرد. در زیر به سه نمونه از این خطاها به عنوان "اندک نمود بسیار" اشاره می گردد.

#### ۱،۳ - خشکاندن "کول حشمت خان" و تبدیل آن به منطقه مسکونی :

این آب ایستاده کم عمق که به صورت تقریبی سه کیلو متر طول و تا دو کیلو متر عرض دارد، در جوار "بالا حصار" کابل قرار داشته تا نواحی "بینی حصار" ادامه می یابد. احتمال می رود که این کول در قبال ساختن دیوار های کوه شیر دروازه در عصر کابلشاهان حدود ۱۵۰۰ سال قبل به وجود آمده باشد. "کول حشمت خان" که یک محیط سالم و نادر طبیعی را می ساخت، دارای آب روشن، نیزار ها، جبه زار ها و دلدلزار هایی بود که در آنجا نباتات نادره روئیده و حیوانات مخصوص زندگی داشتند (تصاویر ۱ و ۲).

تاریخ نویس شهیر کشور احمد علی کهزاد در اثر گرانبهای خود به نام بالا حصار (یک) از یادداشت های بابر در مورد این کول چنین تذکر می دهد: "رودخانه لوگر که از تنگی ده یعقوب عبور می کند به این کول آب می رساند. در بعضی سالها که آبخیزی زیاد می شد، آب کول مذکور هم وافر می بود. بابر به غرض تفریح و شکار در کول مذکور گاه گاهی کشتی رانی می کرد. بابر خود می نویسد: " چنانچه در آب ده یعقوب گذر یافت می شد، من کشتی که در کول ساخته بودم آورده در روبروی بگرامی در آب ده یعقوب انداختم و مردم به کشتی می گذشتند. از این جهت از کوتل سجاوند گذشته و یکرویه آمده از بگرامی به کشتی از آب گذشته در ماه ذیحجه به کابل آمدیم". علامه کهزاد از قول بابر ادامه می دهد که: "خلاصه کول کلان مذکور در پای دیوار های قلعه بالا حصار آب زیاد داشت و به حیث یک دریاچه مردم از دیدن آن کیف می کردند (یک، ص ۵۲)". "کول حشمت خان" در سال ۱۹۳۰ به صورت رسمی به حیث منطقه پرورش پرندگان شناخته شده و تفرجگاه عام و خاص بود چنانکه محمد ظاهر پادشاه مخلوع افغانستان با اعوان و انصارش که حال و احوال و احتیاجات ملت برای آنها جالب نبود، برای شکار و خوشگذرانی در آنجا قدم رنجه می کردند (تصاویر ۱ و ۲).



**تصویر ۱:** کول حشمت خان در سالهای قبل از جنگ ضد روسی [۵]. **تصویر ۲:** کول حشمت خان بعد از خشک کردن آن در سالهای بعد از جنگ [۵].

"کول حشمت خان" زادگاه و محل تجمع پرندگان کوچی بوده و عده ای از پرندگان دیگر در آنجا زمستان را سپری می کردند. قرار راپور مؤسسه ملل متحد [۵] در بهار سال ۲۰۰۲ روزانه ۲۰۰ تا ۳۰۰ مرغابی به "کول حشمت خان" مواصلت می کرد. در سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ در "کول حشمت خان" ۳۳ هزار مرغابی زندگی می کرد [۵]. از نیزار های "کول حشمت خان" نه تنها در دوره های گذشته فیل های حکومت مثل فیل فتح بهادر تغذیه می شدند، بلکه بوریا نیز بافته می شد و از گل آن (لخ) به طور مثال در سیمگل خانه ها استفاده به عمل می آمد. از "کول حشمت خان" جویی به طرف شرق شهر کشیده شده بود که برای آبیاری مورد استفاده قرار داشت. هدایت آب به جویهای "کمری و شیوه کی" مقدار آب "کول حشمت خان" را تقلیل داده سر انجام در اثر خشک سالیهای متواتر و عدم توجه اولیای امور این کول خشک گردید. قرار راپور مؤسسه ملل متحد [۵] در سال ۲۰۰۲ خندقی به طول هشت کیلومتر در دورادور "کول حشمت خان" حفر گردید تا مانع ورود مواسی بداخل کول گردد (تصویر ۲). این اقدام ساده لوحانه و بی خردانه باعث آن گردید که باقی آب کول توسط خندق که بمثابه زائر کار کرد، به بیرون جریان پیدا کرده و اهمیت حیاتی و محیطی کول به صفر برسد. "کول حشمت خان" باید از ده ها سال قبل تحت صیانت و مراقبت دولت قرار می گرفت. با وجود آنکه "کول حشمت خان" ملکیت دولت است ولی رژیم های گذشته و حال افغانستان در مورد نگهداری آن هیچ نوع اقدامی نکردند. این تنها نبود، در سالهای اخیر بعد از سقوط طالبان در ساحة کول مناطق مسکونی خود سرانه آباد گردید. این مناطق مسکونی حتی در نواحی جنوب شرقی کول پیش رفته و زمین های زراعتی و باغستانها را نیز تسخیر کرده است. قرار راپور مؤسسه ملل متحد [۵] چندین سال قبل قوماندانان جنگ این زمین ها را تصاحب کرده و بالای مردم به فروش رسانیده و بعضی از قسمت ها را به بازار چوپ فروشی تبدیل کرده اند. قرار این راپور [۵] بد بختانه که دولت خواب آلود افغانستان در نظر دارد که زمین های "کول حشمت خان" را به محل مسکونی تغییر دهد و این حد اعلای بی خردی مسؤلین این دولت دست نشانده را نشان می دهد. قرار تحقیقات مذکور [۵] در سال ۱۹۷۸ بخش سازمان غذایی مؤسسه ملل متحد پیشنهادی را جهت صیانت از "کول حشمت خان" تقدیم دولت آن وقت افغانستان کرد که متأسفانه کسی چه از جمهوریت داوود خان و چه دولت های بعدی به آن وقعی نگذاشتند.

"کول حشمت خان" نه تنها بر زیبایی کابل افزوده بود، بلکه بالای آبهای زیر زمینی و اقلیم کابل تأثیر مثبت داشت. به گونه مثال در جریان روز "کول حشمت خان" مانند هر آب ایستاده دیگر، یک مقدار زیاد حرارت هوا را جذب کرده و در اثنای شب آنرا دوباره آزاد می کرد. بدین صورت از شدت گرمی روز و سردی شب تا حدودی می کاست و امکانات زندگی را برای نبات، انسان و حیوان مساعد می ساخت. گذشته از این سطح وسیع آب کول حشمت خان مقدار رطوبت هوا را بالا می برد که برای صحت و سلامت انسان و نبات خیلی ها مفید است. خشک ساختن کول حشمت خان نه تنها آن محیط زیبای زیست را نابود کرد، بلکه باعث آن گردید که تبخیر در سطح زمین بیشتر صورت گیرد و خشکی زیاد تر رونما گردد. آن محیط زیبای زیست اینک برای تعمیرات هشت رخ و نه گرد جا خالی کرده و بخشی دیگر از صورت زیبای کابل منظر کریه به خود گرفته است. قرار راپور یاد شده [۵] دولت دست نشانده و بدکردار افغانستان در سال ۲۰۰۲ نیزار های "کول حشمت خان" را در بدل ۱۴۰۰۰ دالر امریکایی به فروش رسانیده و با این خیانت تاریخی صد ها هزار آشیانه پرندگان را با محیط زیبای زیست شان بی رحمانه از بین برده است. به این ترتیب "کول حشمت خان" که در آن نباتات و پرندگان مختلف زندگی داشتند و تفرجگاهی بود که بالای اقلیم و منابع آب کابل تأثیر بسیار مثبت داشت، از بین رفته و منطقه آن برای خانه سازی در نظر گرفته شده است. در حوالی "کول حشمت خان" باغ های مقبولی قرار داشتند مانند باغ لطیف که در شمال شرق کول واقع بود و در بخش اول این رساله ذکر خیری از آن برفت. احیای مجدد این کول از رهگذر نگهداشت محیط زیست، و زیبایی شهر کابل و تقویة آبهای زیر زمینی ضرور است. از اینرو لازم است که در دورادور کول حشمت خان نهال شانی صورت بگیرد و پیاده رو ها تمدید گردد و پارکها آباد شود و یک تفرجگاهی برای باشندگان کابل به میان آید که پیوسته مورد مراقبت باشد.

### ۲,۳ - پایین انداختن سطح آب زیر زمینی در اثر ریگ کشی ها :

یکی از این خطاها را ریاست میخانیکوی قوای کار وزارت فواید عامه مرتکب شده که از ۶۰ سال به این طرف در منطقه بین قلعه غیبی و پل محمد حسن خان در چهاردهی کابل از داخل بستر دریای کابل ریگ می کشد. وزارت فواید عامه از این ساحه که به صورت تقریبی یک و نیم کیلومتر طول و نیم کیلو متر عرض دارد با و سایل بزرگ و مدرن تخنیک، مقادیر زیاد ریگ و جغله استخراج نموده و بستر دریا را ۳۰ تا ۴۰ متر عمیق گردانیده است (نقشه ۲).



نقشه ۳ : ساحه ای به طول تقریبی ۳ کیلومتر و عرض ۰,۶ کیلو متر در منطقه چهلستون که ریگ آن کشیده شده و ساحه آن تخریب گردیده. نقشه از Google Earth ۲۰۰۸.



نقشه ۲ : منطقه ای که ریاست میخانیکوی از آن ریگ استخراج کرده و ساحه را تخریب نموده. دایره سرخ باغ قصر چهلستون و مستطیل پل محمد حسن خان بالای دریای کابل را نشان می دهد. نقشه از Google Earth ۲۰۰۸.

طبقات زمین در این منطقه از احجار مسامه دار که قابلیت خوب نفوذ آبر دارند و ساحات وسیع را احتوا می کنند، ساخته شده است. در نتیجه این ریگ کشی های نا بخردانه آبهای زیر زمینی این طبقات از دو طرف دریا به داخل دریا سرازیر گردیده و سطح آب زیر زمینی در دو طرفه دریا بیشتر از ۱۰ متر پایین افتیده است. این مسأله زمانی روشنتر می گردد که مسیر دریا بین منطقه پل محمد حسن خان و گذرگاه در چهاردهی ملاحظه گردد. از بهر مثال در منطقه پل محمد حسن خان در جریان سال منتهای طولانی دریا خشک می ماند، در حالیکه در منطقه گذرگاه دریای مذکور همیشه یک مقدار آب می داشته باشد. و این همان آبهای زیر زمینی است که از هر دو جانب دریا به عمیق ترین نقطه بستر دریا که همانا ساحه ریگ کشی ریاست میخانیکوی باشد، جمع گردیده جانب شهر به جریان می افتد. قرار مطالعات متخصصین روسی و آلمانی [۱، ص ۲۲] در ساحه جنوب غرب کابل، من جمله در همین منطقه، در ایام خشکی در هر ثانیه یک متر مکعب آب زیر زمینی به دریای کابل جریان می یابد.

در نتیجه این خطای ریاست میخانیکوی وزارت فواید عامه (بهتر است در این رابطه وزارت نقایص عامه خوانده شود)، سطح آب زیر زمینی پایین افتیده و حتی درختان ۸۰ ساله و ۱۰۰ ساله منطقه خشک گردیده و از بین رفته اند. چنانکه درختان پشه خانه سرک چهلستون تا شهر کابل و درختان سرک چهلستون تا دارالامان و دارالامان تا دهمزنگ که در عصر فرخنده اعلیحضرت امان الله خان غرس گردیده بودند؛ خشکیدند. آن عده از درختان سرک دارالامان که در نواحی دور تر قرار داشتند و از این مصیبت جان به سلامت برده بودند، با تیر دولت خلق و پرچم به بهانه آنکه گویا مجاهدین در پشت درختان ستر و اخفا کرده، بر روسها حمله می کنند؛ قطع گردیدند.

همچنان بیش از ۵۰ سال به این طرف اشخاص انفرادی به فروش ریگ بستر دریا در منطقه چهلستون آغاز کرده در بعضی جاها بستر دریا را ۲۰ تا ۳۰ متر چقور و بیشتر از یک کیلو متر عریض ساخته (نقشه ۲) و سطح آب زیر زمینی اطراف منطقه را تا بیشتر از ۱۰ متر پایین انداخته اند.

جلو تخریب مزید بستر دریای کابل و خرابی بیشتر این ساحه هر چه زودتر باید گرفته شده به تصحیح مجدد آن اقدام گردد. با تأمین منابع آب که در بخش سوم این رساله ذکر می گردند، ضرور است که این چقوری ها و کندواله های بستر دریا با آب های روزمینی مملو گردند تا از یک طرف جلو دستبرد به این منابع و تخریب ساحه های زراعتی گرفته شود و از جانب دیگر منابع آبهای زیر زمینی تقویه گردند. علاوه بر این از این ساحات که روز بروز حولناکتر شده میروند تفرجگاهی برای باشندگان کابل به وجود بیاید تا بر فضای کابل تأثیر مثبت وارد کند. این طرح به مطالعات در ساحه نیازمند است تا امکانات عینی را بررسی کرده حد اعظم استفاده از آنرا مقدر سازد. اگر اقدامی در این خصوص صورت نگیرد به وسعت این فاجعه محیطی و فروکاست مزید سطح آبهای زیر زمینی و نابودی زمینهای زراعتی

افزوده خواهد شد. نا گفته نماند که امکانات استخراج ریگ و جفله که برای اعمار مجدد و توسعه شهر کابل به آن ضرورت است، از نواحی لته بند در شرق کابل به صورت معقول، بدون متضرر ساختن آبهای زیر زمینی، موجود است. لکن آنچه موجود نیست، یک دولت و حکومت ملی و دلسوز است که منافع ملی را مطمح نظر داشته و جلو خطایا، کوتاه فکریها و سرانجام خیانت را بگیرد.

### ۳،۳ - نقش شاروالی و وزارت توسعه شهری در ویرانی شهر و آلودگی های آبهای کابل :

در سابق مسؤلیت اعمار، توسعه، کنترول و صیانت از شهر کابل به عهده وزارت شهر سازی و ریاست شاروالی بود که در همکاری و هماهنگی نسبی با یکدیگر این وظایف را پیش می بردند. لکن در دولت موجود افغانستان این دو نهاد دولتی در امر خرابی و ویرانی شهر کابل با هم در رقابت افتیده اند. این رقابت در ویرانگری نه تنها شهر کابل را کثیف تر ساخته و به جهنم تبدیل کرده، بلکه باعث آن گردیده که میلیونها متر مکعب ذخایر ستره آبهای روی زمینی و زیرزمینی آلوده گردد، زیرا شهر و دریای کابل به زباله دانی بزرگی تبدیل شده که منابع آبرای به داخل و به طرف شرق شهر تا جایی از استفاده بیرون کرده و زهر آگین ساخته است.

علاوه بر این ماستر پلان شهر کابل که خطا های بسیار داشت و باید تعدیل و یا اصلاح می شد، نشد. وزارت توسعه شهری بدون در نظر داشت مسایل آب و کانالیزاسیون دست به طرح شهر و شهرک و کارته زده و آنگاه این طرح ها را به دست دزدان و شرکای خویش به شاروالی کابل سپرد. ساحات سبز که باید از آنها در همچو طرح ها صیانت می شد به تایید وزارت توسعه شهری نمره بندی شده و از طریق شاروالی کابل به فروش رسید. به قرار گفته برنامه "حقیقت" تلویزیون آریانا مؤرخ ۶ اپریل ۲۰۰۸ که ۹۵ در صد این نمرات توسط شاروالی در بدل پول برای زورمندان توزیع شده است، مثل زمین های کارته "وزیر اکبر خان" و منطقه "شیر پور، بخوانید شیر چور!" و غیره. نسبت فساد اداری بی پایان در شاروالی کابل، در شش سال اخیر پنج شاروال آمده و رفته اند. اکثریت کسانی که در شش سال اخیر شاروال کابل شده اند، به استثنای دکتر نورزاد، افراد غیر مسلکی و بی دانش و کم سواد بوده به خیانت و خیانتکاری مشهور اند، مانند آقای فضل کریم ایماق، محمد انور جگدک و غیره که این افراد به اساس تقسیمات چوکی های دولتی به تنظیم های ویرانگر اسلام نما به کرسی شاروالی تکیه زدند. دقیق همین اشخاص بودند که در زد و بند با وزارت توسعه شهری به ساختمان بلند منزل ها در مناطق سبز کابل اجازه داده و به قول برنامه "حقیقت" همه این نمرات را در بدل رشوه به صاحبان زر و زور توزیع کرده اند و هیچ نوع سر پناهی برای مهاجرین، بیوگان و مستمندان نساختند.

جالب توجه است که آقای محمد انور جگدک در همین برنامه "حقیقت" این بلند منزل ها را که آبهای زیر زمینی را توسط چاه های بدررفت خود به شدت آلوده کرده اند و مناطق سبز را از بین برده اند، نشانه ای از پیشرفت سکتور خصوصی دانست. اکثریت این بلند منزل ها که به قول برنامه "حقیقت" ۸۵ در صد آنها اقتضاح بوده، خلاف ماستر پلان اعمار گردیده و برای مردم کابل مشکلات عظیم ترافیکی به وجود آورده است. به خصوص وقتی که مهمان خارجی و یا کدام عضو بلند پایه دولت دست نشانده به هوتلی در همچو بلند منزلی تشریف می برد، پولیس شهری همه راه ها را مسدود می کند. به قول برنامه "حقیقت" در این رابطه میلیونها دالر حیف و میل گردیده و فریاد و داد خواهی مردم به جایی نرسیده است. زیرا رهبری دولت افغانستان هیچگاهی در شش سال اخیر قصد نداشته با این فساد در شاروالی کابل مبارزه کند و دست زور مندان را از سر کابلیان کوتاه نماید، زیرا رهبری دولت خودش غرق در فساد است. به قول برنامه "حقیقت": "هر چه بگنند نمکش می زنند و ای به روزی که بگنند نمک". در این رابطه باید افزود که این نمک از همان آغازش گندیده بود. (سر انجام به تاریخ ۲۷ جولای ۲۰۰۸ در اثر توطئه و زرای تجارت و انرژی و آب حکومت افغانستان آقای نصیر احمد فیاض که گرداننده برنامه "حقیقت" است، به جرم حقیقت گویی به زندان افگنده شد. نگارنده این حرکت دولت ضد مردمی افغانستان را جداً محکوم کرده، آرزو مندم هر چه زودتر این ژورنالیست جوان، توانا و محبوب همه از بند رها گردیده حقایق بیشتری را بازگو نمایند. به قول حافظ: گفت آن دوست کزو گشت سر دار بلند جرمش این بود که اسرار هویدا می کرد).

آقای مسعود، استاد پوهنتون کابل در همین برنامه "حقیقت" گفت که: "شاروالی ها در دیگر کشور ها یک نهاد بسیار با ارزش و مهم و موفق اند که از همچو نهاد ها افراد مهمی سر بر آورده اند (مثل "ژک شیراک" که شاروال پاریس بود و رئیس جمهور فرانسه گردید و یا "یلسین" که شاروال "سن پترز برگ" بود و رئیس جمهور روسیه شد و یا "احمدی نژاد" که شاروال تهران بود و رئیس جمهور ایران شد و یا "ویلی برانت" که شاروال برلین بود و صدر اعظم آلمان شد - شرح از نگارنده). اما شاروالی کابل یکی از فاسد ترین و ناکام ترین نهاد های دولت است."

شاروالی کابل و وزارت توسعه شهری مناطق سبز کابل را از بین برده و اجازه دادند تا با ساختمان منازل هشت رخ و نه گرد نمای شهر کریه تر گردد و در ترافیک شهر در همی و بر همی عظیمی به وجود آید. متأسفانه بسیار مناطقی که باید به حیث مناطق صیانت از آبهای زیر زمینی اعلان می شدند، در آن جاها تعمیرات خود سرانه آباد شده و این بدیل را از بین برده اند. در جاهایی که هنوز امکان چنین اقدامی موجود است، مورد توجه اولیای امور قرار ندارد. این ساختمانها و بلند منزل ها کانالیزاسیون ندارند و فضله آبهایشان به چاه های سیسپیت (Cesspit) هدایت می گردد که بصورت مستقیم به آبهای زیر زمینی سرایت می کنند. معمول اینست که همچو چاه ها هر یکی دو هفته بعد تخلیه گردند ولی صاحبان این بلند منزل ها فضله آبها را به خارج از چاه هدایت می کنند تا مجبور نباشند هر چند گاهی این چاه ها را



تخلیه کنند. در نتیجه این فاصله آبها به آبهای زیر زمینی می رسند. وزارت توسعه شهری و شاروالی کابل ناظر بی غرض این خیانت ها بوده، احتمال آن می رود که شریک این جرایم باشند.

چنانکه در بالا ذکر گردید اگر اقدامی همین اکنون صورت گیرد، که نمی گیرد، بیست سال فرصت به کار است تا آلودگی های موجود آبهای زیر زمینی کابل پاک گردند. به این ترتیب خیانتی را که شاروالی کابل و وزارت توسعه شهری تنها در خصوص آلودگی آبهای روی زمینی و زیر زمینی مرتکب شده اند، سر به ملیونها دالر می زند که روزی در محکمه مردم باید به آن جواب بدهند.

به این شرح مسؤلیت حالت زار شهر کابل و آلودگی منابع آبهای آن به صورت مستقیم به دوش اداره مستعمراتی افغانستان و به خصوص به دوش آقای کرزی، وزرا و دار و دسته او می باشد که از یک شهر سبز و شاداب، کربلایی ساخته اند با چند بلند منزل در آن. قابل یادآوری است که آقای کرزی زمانی آقای یوسف پشتون را که وزیر توسعه شهری بود والی قندهار و آقای گل آغا شیر زوی را که آدم کم سواد است، وزیر توسعه شهری مقرر کردند. بعد از چندی آقای یوسف پشتون دوباره وزیر توسعه شهری و آقای گل آغا شیر زوی دوباره والی قندهار گردید. این وضعیت نشان می دهد که آقای کرزی چگونه با سرنوشت مردم بازی می کند و از ادارات دولتی دکان های بقالی ساخته، به احتیاجات مردم واقعی نگذاشته، مسؤلیت های علمی را بی خردانه به دست انسانهای بی دانش می سپارد.

## ۴ - آلودگی های آبهای کابل و راه های علاج آنها :

### ۱،۴ - آلودگی های آبهای رویزمینی :

منابع آبهای کابل در اثر بی توجهی اولیای امور خسارات عظیمی را متحمل شده اند، زیرا از یک طرف زمین های زراعتی، باغستانها و چمنزار های کابل که حیثیت فلتر آب و هوا را داشتند از بین رفته اند، از جانب دیگر آبهای ایستاده مانند "کول حشمت خان" خشکانده شدند. دریای کابل که زمانی آب زلال داشت (بخش اول، تصویر ۱۲) و گاهی در مستی بود، سالهاست که از خروش مانده و به جوی کوچکی تبدیل شده که آب های گندیده شهر که آکنده از انواع مواد زهری و مکروبی است در آن به جریان می افتند و به آبهای زیر زمینی سرایت می کنند (تصاویر ۳ و ۴).



تصویر ۴ : دریای کابل در تابستانها [۲].



تصویر ۳ : دریای کابل بعد از آبخیزی [۲].

علاوه بر این تعداد عراده ها در کابل زیاد گردیده و سر به یک میلیون عراده می زند که در نتیجه مقدار گازهای مضر افزایش یافته است. این گازهای مضر که به هوا صعود می کنند دارای ترکیباتی از قبیل سرب، جست، کدمیوم، قلعی، نایتريت و غیره می باشند که با ریزش برف و باران دوباره به صورت محلول به زمین نزول کرده به آبهای روی زمینی و زیر زمینی سرایت می کنند. هیچ مرجعی بفرکر رهنمایی ترافیک نشده و سرک های فرعی آباد نکردند تا از هجوم موترها در شهر جلوگیری گردد. در نتیجه نفس کشیدن از یک هوای سالم میسر نیست و تا چند سال دیگر باشندگان کابل به امراض بیشتر شش مبتلا خواهند شد. مضاف بر این کثافات شهر من جمله روغنیات عراده جات و تجمع زباله ها در آبرو های شهر مصیبت دیگرست که منابع آبهای روی زمینی را تهدید می کنند.

در کابل روزانه صد ها متر مکعب زباله و کثافات تولید می شود که هنوز به صورت درست از بین برده نشده، بلکه در هر گوشه و کنار شهر و به داخل دریای کابل انبار می شوند. حتی فاصله آبها نیز به داخل دریا می رسند. قرار تحقیقاتی که در آب دریای کابل صورت گرفته در هر ۱۰۰ ملی لیتر آب بین ۱۸ تا ۱۰۰ کولی فورم بکتريا وجود دارد. بنا بر سفارش سازمان صحتی جهان مربوط مؤسسه ملل متحد، تعداد بکتريا کولی فورم که یک واحد بکتريایی را می سازد، در

۱۰۰۰ ملی لیتر آب باید صفر باشد (۱۰۰ ml / ۱ CFU). در آبهای زیرزمینی کابل تا بیشتر از ۵۰۰ بکتریای E.coli در ۱۰۰ ملی لیتر آب تثبیت شده است [۱].

دریای پغمان، به خاطر آنکه همه گندابها و فضله آبهای دو طرفه دریا به داخل آن می ریزد، از همه بیشتر آلوده شده و زیاد تر به آبرو فضله آبها می ماند تا به یک دریا. از اینرو تراکم نایتريت و سلفیت و مواد مضره دیگر در این آب بیشتر است.

حوزه آبیگر کابل اهمیت زیاد اقتصادی دارد، زیرا از یک جانب کابل پایتخت کشور است که به آب فراوان نیاز دارد و از جانب دیگر این شهر محراق خطوط مواصلاتی می باشد. لذا برای صیانت از آبهای روی زمینی و زیر زمینی لازم است هر چه زودتر زباله ها دور ساخته شوند و مقدار مواد کیمیای مضر، آلودگیهای بیولوژیک و املاح این آبها کاهش یابند. علاوه بر این، باید ساحات آبهای روی زمینی به حیث مناطق مراقبت از این آبها درجه بندی شوند. گذشته از این لازم است که ساحاتی که منشأ استخراج آب اند از مواضعی که آب در آنها ذخیره می شود، متمایز گردند تا با این اقدام آبرسانی کابل به قسم دوامدار صورت گرفته بتواند [۱]. بدینگونه مصارف گزاف تصفیه آب، حفظ و مراقبت آن و معالجات امراضی که به اثر نوشیدن آبهای آلوده به وجود می آیند در دراز مدت کاهش می یابند. جهت اصلاح اوضاع موجود و رفع مشکلات آب در آینده، قبل از همه دانستن اوضاع عمومی و بخش های علمی هایدرولوجیک حوزه فرو افتاده کابل ضرور است. با درک و تحلیل این اوضاع امکانات استفاده دوامدار از منابع آبهای روی زمینی و زیر زمینی میسر گردیده و طرق صیانت از آنها جست و جو شده می تواند. برای استفاده دوامدار از این ذخایر لازم است تا چگونگی آبهای رویزمینی مطالعه و تثبیت گردد. تکافوی آب به منظور زراعت و نوشیدن و صیانت از منابع آبهای روی زمینی از طرق ذیل ممکن است :

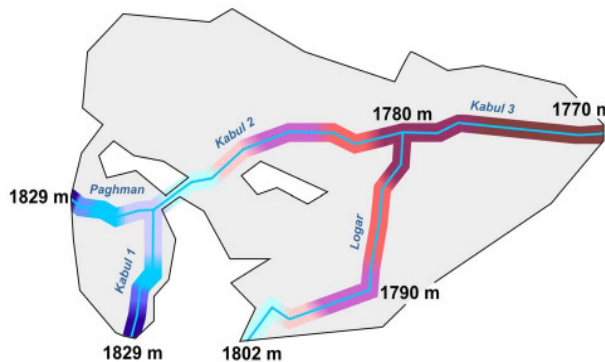
- طرح و تصویب قوانین صیانت از آبهای روی زمینی و زیرزمینی.
- حل مشکل زباله ها و کثافات.
- ایجاد کانالیزاسیون.
- پاکسازی و پاک نگهداری دریا های کابل، پغمان و لوگر.
- اعمار بند های آبگردان، به گونه مثال در تنگی سیدان برای رفع کمبود آب کابل، جهت ذخیره آب، تولید انرژی و جلوگیری از آبخیزی و تخریب خاک و رفع وابستگی از باران، ایجاد سر سبزی و توسعه زراعت و باغداری.
- احیای "کول حشمت خان"، چمن های وزیر آباد و چمن های بینی نیزار و محیط سبز "چهاردهی، شیوه کی، بگرامی" و غیره (به بخش سوم این رساله رجوع شود).
- ایجاد و احیای شبکه های آبیاری به منظور زراعت و تقویه آبهای زیر زمینی و احیای کاریز ها.
- اعمار بند های کوچک مانند آبشار بالای دریای کابل تا سطح آب رو زمینی بالا تر از آبهای زیر زمینی گردد و از نمکی شدن آب های زیر زمینی جلوگیری گردیده آنها را تغذیه و تقویت نمایند (به بخش سوم این رساله رجوع شود).
- سروی و ارتقای ذخیره های آب های روی زمینی.
- مطالعات جهت اعمار بند و انهار و سیستم های جدید آبیاری.
- استفاده مجدد از فضله آبها بعد از تصفیه در امور زراعتی.
- زیر آب آوردن زمین های جدید، زیرا کمبود زمین های زراعتی تحت آب باعث فرار مردم از دهات اطراف کابل به شهر ها می گردد.
- استفاده از سایر منابع آب به طور مثال از آب شمال منطقه انجمن و آب هلمند (به بخش سوم این رساله رجوع شود).
- جمع آوری ارقام و اعداد در مورد آبهای روزمینی و اقلیمی. زیرا ارقام سالهای قبل در اثر جنگ یا از بین رفته اند و یا از دیر زمان اند.
- تأسیس استیشن های اندازه گیری که همه آنها به گونه نابود شده اند.
- نقشه برداری هایدرولوجیکی.
- اداره امور آب و مدیریت آبرسانی.
- تربیت افراد مسلکی و گماشتن آنها در امور فنی.
- تعیین یک فرد مسلکی در مقام وزارت انرژی و آب و به وجود آوردن کدر علمی که به مسایل انرژی و آب آگاه باشد.
- اشتراک مردم در تصمیم گیری مسایل و مصارف عادلانه آب.
- ایجاد زمینه اشتغال برای مردم در بخش اقتصاد آب.

<sup>۱</sup> CFU : colony forming unit

## ۲،۴ - آلودگی های آبهای زیرزمینی :

آبهای زیر زمینی منابع اصلی آبهای نوشیدنی را می سازند. این آبها یا در عمق کم در نزدیکی سطح زمین قرار دارند که از این جهت می توانند با نفوذ آبهای ملوث آلوده باشند و یا اینکه در اعماق بیشتر قرار دارند و ستره می مانند. آبهایی که در اعماق بیشتر قرار دارند، در اثر نفوذ از طبقات زمین فلتر شده از آلودگی در امان مانده، میکروبی نشده و از نظر ترکیب کیمیایی قابل اندیشه نمی باشند. از این رهگذر آبهای زیر زمینی منابع مطمئن تأمین آب نوشیدنی را می سازند.

از گذشته های دور به این طرف در کابل از آبهای زیر زمینی کم عمق به منظور نوشیدن استفاده می شد. چون محیط زیست مانند حال آلوده نبود که به آبهای زیرزمینی نفوذ کند، لذا آبهای کم عمق خطری نداشته و قابل نوشیدن بودند. ولی از اینکه محیط زیست دیرپست که با مواد مضره آلوده شده است این آلودگی ها به آبهای کم عمق سرایت کرده و بسیاری از آنها را از استفاده انداخته است. طبق راپور یک مؤسسه آلمانی [۶] حتی از پمپ استیشن ها که توسط جنراتور های دیزلی فعالیت می کنند دیزل و میل آیل به آبهای زیر زمینی سرایت کرده و از این پمپ استیشن ها اکثراً به حیث کنار آب استفاده به عمل می آید. باید متذکر شد که یک قطره دیزل و یا موبل آیل مقدار زیاد آب را آلوده می سازد. چنانکه اگر یک قطره دیزل در حوض بزرگی انداختی شود، این قطره خود را به قسم یک قشر بسیار نازک به تمامی سطح حوض پهن کرده و مانع نفوذ اوکسیجن در آب می شود. در نتیجه آب فاقد حیات شده و می گندد. علاوه بر این انبار خودسرانه کثافات و زباله ها در شهر بالای کیفیت آب تأثیر گذاشته و آنرا با مواد مضره از قبیل نایتريت، سلفیت، فلزات ثقیل نمکها و مکروبها آلوده کرده است (تصویر ۵). علاوه بر این از بی توجهی اولیای امور، منابع آبهای زیر زمینی خسارات عظیمی دیده اند. به طور مثال نسبت عدم مراقبت بخشی از آبهای زیر زمینی در حوزه آبرگیر دریای لوگر و کابل در حوالی بگرامی و پلچرخ تا تنگی غارو بسیار زیاد نمکی و ملوث شده اند (شیمی ۱).



**شیمی ۱ :** آلودگی آبهای زیر زمینی از غرب به طرف شرق کابل زیاد و زیادتر شده می رود. ارقام ارتفاع منطقه را از سطح بحر نشان می دهند [۲].

**تصویر ۵ :** مواد مضره زباله ها و آبهای کثیف که به آبهای زیر زمینی نفوذ می کنند [۲].

در نتیجه آلودگی آبها، مخصوصاً سرایت میکروبهائی که در فضله آبها نشو و نما می کنند به آبهای زیر زمینی، کیفیت آب خرابتر شده و بروز روز افزون امراض گونه گونه را سبب شده اند. از اینرو آب چاه های کم عمق و سرباز با انواع میکروب ها آلوده شده اند. چون آب دریای کابل با آبهای زیر زمینی در رابطه مستقیم است و از جانب دیگر سیستم انتقال فضله آبها در شهر کابل بسیار محدود بوده و کانالیزسیون هم وجود ندارد، لذا گندابها و فضله آبها از نل های سوراخ شده و از بدررفت های علنی، از بستر دریا و آبرو ها به عمق سرایت کرده آبهای زیر زمینی را آلوده می سازند (شیمی ۱). در نتیجه میکرواورگانیزم به آبهای زیر زمینی نفوذ کرده بر اثر نوشیدن اکثر اهالی را به امراض مختلف مانند محرقه، پاراتیفوس، کولرا و دیزنتری یا اسهال مبتلا می گرداند [۱].

بنا بر این یکی از ارکان اساسی صیانت از آبهای زیر زمینی جلوگیری از آلودگی بیولوژیک این آبهاست. پروسه نشو و نما بکتریایی از فضله آبهای انسانی و حیوانی نشأت می کند. مهمترین بکتریایی که، بر خلاف دیگر بکتریا ها، در جهاز هضمی پستانداران یعنی در وجود میزبان (بطور مثال انسان) به سرعت تکثر می کند و باعث امراض اسهالی می گردد، بکتریای *Escherichia Coli* است که بنام مختصر *E. Coli* هم یاد می گردد. چون زمان زندگی این بکتریای در خارج از محیط طبیعی زیستش محدود است، لذا ۴۰ تا ۵۰ روز در زیر زمین کفایت که این بکتریای که باعث آلودگی صحتی آب می گردد، از بین برود. در طبقاتی که قابلیت نفوذ بیشتر آب را دارند، این مدت طولانی تر می شود.

قرار تحقیقاتی که آلمانها در سالهای ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵ انجام داده اند [۱]، ۵۵ در صد چاه هایی شهر کابل که روی آنها تحقیقات انجام یافته بطور قابل ملاحظه ای با میکروبها و بکتریا ها منجمله با بکتریای کولی فورم آلوده می باشند. منابع این آلودگی ها نا محدود بوده و ریشه در فقدان کانالیزسیون دارند. این تحقیقات به طور اوسط عامل مرگ و میر ۱۴۶ در ۱۰۰۰ نوزاد و ۲۶۴ در ۱۰۰۰ کودک زیر سن ۵ سال را در همین آلودگیها محتمل می داند.

در این جا به عنوان مثال صرف از آلودگیهای آنها با نایتريت ( $\text{NO}_3^-$ ) و سلفیت ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) یادآوری می گردد. تحقیقات [۱] نشان می دهند که تراکم نایتريت در ۴۲ در صد از آبهای که در حوزه کابل بررسی شده اند (از مجموع ۱۸۶ چاه) بالاتر از تراکم مجاز قرار دارند. سازمانهای صحتی بین المللی مقدار ۵۰ ملی گرام نایتريت را در یک لیتر آب نوشیدنی مجاز دانسته اند در حالیکه در سویس ۲۵ ملی گرام نایتريت در یک لیتر آب مجاز است. لکن در آبهای زیر زمینی کابل مقدار نایتريت تا ۲۰۰ ملی گرام در یک لیتر و بیشتر از آن تثبیت گردیده است [۱]. قرار تحقیقات مذکور [۱] سالانه حدود ۵۲۴۰۰ تن نایتريت به آبهای زیر زمینی کابل انتقال میکند. نایتريت در اثر عملیه ریدکشن به داخل معده و روده انسان به نیتريت ( $\text{NO}_2^-$ ) و سر انجام به نیتروزامین (Nitrosamine) مبدل می شود و نیتروزامین باعث امراض سرطانی می گردد، مخصوصاً در وجود کودکان.

همچنین بر اثر آلودگیها سالانه حدود ۳۸۰۰ تن سلفیت به آبهای زیر زمینی کابل انتقال می یابد [۱]. تراکم سلفیت تا ۲۵۰ ملی گرام در یک لیتر آب نوشیدنی مجاز است، در حالیکه تراکم این نمک در ۳۲ در صد از آبهای زیر زمینی که در حوزه کابل تحقیق شده بالاتر از این مرز قرار داشته و تراکم آن تا ۱۰۰۰۰ ملی گرام در یک لیتر و بیشتر از آن می رسد [۱]. در محاسبه اینکه مقدار نایتريت و سلفیت در سال ۲۰۰۵ سنجش شده بود، نفوس کابل ۳،۵ میلیون نفر بود. در سال ۲۰۰۸ تعداد نفوس در حدود ۴،۷ میلیون نفر رسیده. از اینرو مقدار این مواد مضر که به آبهای زیر زمینی کابل سرایت می کند بیشتر گردیده است. در نتیجه چاه های زیادی در شهر کابل با مواد مضره و مکرربی آلوده شده و موجب بروز روز افزون امراض شده است. شیوع این نوع ناجوری ها در قسمت هایی از شرق کابل زیاد تر است، زیرا آبهای آلوده زیر زمینی شهر که تا آن مناطق می رسد، در مسیر خود بیشتر آلوده می گردند (شیمیای ۱). چون جریان آب زمینی در آنجا خیلی بطیست، لذا این آبهای زیر زمینی آلوده در آن ساحه، تقریباً جا به جا ایستاده می مانند. جریان آب زیر زمینی در شرق کابل به خاطر آن کُند است که مقدار زیاد آب در قسمت مرکزی شهر استخراج می گردد و آبی برای جریان و انتقال آلودگی ها باقی نمی ماند. چنانکه تذکار یافت، نفوذ آب خندق ها و مرداب ها و فضله آنها باعث آلودگی آبهای زیر زمینی گردیده و سبب امراض می شوند. قرار اطلاعات یونیسیف مؤسسه ملل متحد آلودگی آب با بکتريا ها عامل عمده مرگ و میر اطفال در کابل می باشد.

سرایت آلودگی ها ترکیب کیمیای طبیعی آبهای زیر زمینی را نیز به صورت منفی تغییر می دهند. اگر انتقال آلودگی های آکنده از بکتريا ها توسط فضله آنها در آبهای زیر زمینی کاهش هم بیاید، باز هم ۱۰ تا ۲۰ سال وقت را در بر خواهد گرفت تا مقدار نایتريتی که همین اکنون در آبهای زیر زمینی کابل وجود دارد و تراکم آن به مراتب فرامرز لویج بین المللی می باشد، زیر خط نورمال برسد [۱]. بنا بر آن نابودی فضله آبهای خانه ها و اعمار کانالیزاسیون غیر متمرکز شهر از ضروریات عمده می باشد که نه دولت های میراثی و نه هم دولت های بعد از آن به فکر حل چنین معضله بزرگ شهری شده اند.

چون طبقات آبگیر حوزه کابل قابلیت خوب نفوذ و هدایت آب را دارند، در جاهایی که طبقات محافظتی لوس در روی زمین از بین رفته، آلودگی های روی زمین به آسانی به آبهای زیر زمینی می رسند. بنا بر آن باید در جمیع فعالیت های ساختمانی به خصوص در ساختن آبریز ها و آبرو ها و بدررفت ها توجه شود که این قشر محافظتی لوس از بین نرود. و در جاهاییکه این قشر وجود ندارد باید آبریز ها و آبرو ها به کلی ساخته نشوند. علاوه بر این چاه ها باید در جاهایی حفر شوند که از ساحه فضله آنها، بدررفت ها، زباله دانه ها و آبرو های کثیف دور باشند. در ساختمانها، منازل خود سرانه و بلند منزل ها که چنین مسایلی در نظر گرفته نشده، به شدت آبهای زیر زمینی را آلوده کرده اند. در این بی پروایها و خطایای عظیم، در قدم اول شاروالی کابل و وزارت توسعه شهری مسوول اند. دولت دست نشاندۀ افغانستان نه تنها خودش در طول هفت سال گذشته بعد از سقوط طالبان کاری در زمینه نکرد، بلکه برای مردم هم فهمانده نتوانست که وقایه از محیط زیست و منابع آب چقدر مهم است و آب پاک نوشیدنی از بروز امراض جلوگیری می کند.

چنانکه در بالا ذکر گردید، در حوزه فرو افتاده کابل سطح آبهای زیر زمینی بر اثر خشک سالیهای متوالی، ازدیاد نفوس و استفاده بیش از حد از منابع آب و اداره نا سالم این منابع، خیلی پائین افتاده است. از یک طرف به خاطر فابریکه ها و صنایع ضرورت آب زیاد گردیده که در نتیجه توسط واتر پمپ های قوی آبهای زیر زمینی از طبقات پایینتر استخراج می گردد. از جانب دیگر مطالعاتی در مورد جا به جا کردن سالم کثافات هنوز صورت نگرفته و محلی برای انبار نمودن تعیین نگردیده است. علاوه بر این بیشتر از ۳۰ در صد مناطق مسکونی کابل بدون پلان بوده و فاقد ساختار های امور شهری اند که بر مشکل آب هنوز می افزاید. همچنان عمران و اسکان غیر قانونی در محیط های زیست که باید تحت صیانت قرار گیرند، بر این مشکلات افزوده است. گذشته از این حدود ۶۰ در صد آب نوشیدنی یا به خاطر خرابی نل ها و یا استفاده غیر قانونی به هدر می رود، به طور مثال در مکروریان ها که در آنجا تا چندی قبل آب نوشیدنی رایگان به دسترس گذاشته می شد.

در اینجا لازم است تا از یک دور باطل هم مثالی آورده شود و آن اینست که: نسبت ضرورت روز افزون به آب در هر گوشه و بیسه شهر اشخاص حرفه بی و غیر حرفه بی از قبیل "ان. جی. او" ها، مأمورین دولت، اشخاص انفرادی و غیره مصروف استخراج آبهای زیرزمینی میباشند. در نتیجه با مصرف این آب استخراج شده، به مقدار فضله آنها افزایش به عمل می آید. چون کانالیزاسیونی در شهر وجود ندارد، بنا بر آن این فضله آنها دوباره به آبهای رویزمینی و زیر زمینی بر میگرددند. در حقیقت امر پروسه تأمین آب نوشیدنی به آلوده سازی آبهای رویزمینی و زیر زمینی انجامیده است. از اینکه سرعت نفوذ فضله آنها نسبتاً بطیست و یک مقدار فضله آنها به آبهای رویزمین می پیوندند و یا

تبخیر می کنند، لذا در میزان نهایی آب استخراج شده و فضله آبهای که دوباره به زمین نفوذ می کنند کسر دیده می شود. بنا بر این سرعت حرکت آبهای زیر زمینی کم شده و مقدار آلودگی آنها روز به روز بیشتر می گردد. شکست این دور باطل فقط با اعمار کانالیزاسیون ممکن است که نه وزرات توسعه شهری و نه هم شاروالی کابل در فکر اعمار آنست. در نتیجه مسؤل آلودگیهای آبهای کابل همین دو نهاد دولتی اند که باید روزی مورد بازخواست قرار گیرند. از اینکه تأمین آب نوشیدنی از آبهای زیر زمینی که آلوده نشده اند ضرورت به تصفیه کردن ندارند، در مقایسه با آبهای جاری که باید قبل از نوشیدن تصفیه شوند، اقتصادی تر اند. اما به خاطری که مقدار آبهای زیر زمینی محدود است، لذا استفاده از آن باید به همان اندازه ای صورت گیرد که دوباره توسط بارندگی و یا جویها تولید می شود. مشکلات مذکور از طرق ذیل قابل حل اند :

- طرح و تطبیق قوانین صیانت از آبهای زیرزمینی.
- کنترل آب و جلوگیری از ضیاع آن.
- سروی و ارتقای پوتنسیال آب های زیرزمینی.
- استفاده از منابع دیگر آبهای زیر زمینی به ویژه از طبقات پایینی.
- تغذیه و تقویة آبهای زیر زمینی در ایام فراوانی آب های روی زمینی از طریق اعمار بند های آبگردان و نفوذ آب (به بخش سوم این رساله رجوع شود).
- اداره سالم و متمرکز آب، زیرا تا کنون این اداره به عهده ادارات مختلف گذاشته شده در نتیجه مسؤولیت ها از قبیل ارزیابی منابع آب، موقعیت منابع آب، برمه کاری، تدارک آب نوشیدنی و غیره به وزارت های مختلف متعلق گردیده و کار را مشکلتر ساخته است که باید به این وضع خاتمه داده شود.
- مقدار آب طرف ضرورت صنایع که هنوز معلوم نیست باید به صورت تقریبی تعیین گردد.
- اندازه گیری اعداد و ارقام مربوط آب شناسی چون اقلیم، بارندگی، مقدار جریان آب و غیره باید صورت بگیرد.
- اندازه گیری بدون وقفه سطح آبهای زیر زمینی، به خصوص که استیشن های اندازه گیری قبلی همه از بین رفته اند.
- گسترش و تعمیق قوانین امور آبهای زیر زمینی.
- مدیریت مدبرانه و دوامدار منابع آب.
- منع تصاحب شخصی و فردی آب، زیرا آب ملکیت همگانیست.
- خدمات آبرسانی توسط ادارات عامه دولتی و یا کوپراتیف های ملی.

برای استفاده دوامدار از این منابع لازم است تا چگونگی آبهای زیر زمینی مطالعه و تثبیت گردند. بنا برآن تفحص و اکتشاف ذخایر آب های زیر زمینی، ارزیابی کمی و کیفی این ذخایر و نحوه استفاده و صیانت از آنها وظایف جدی یک دولت ملی است، به خصوص که از دیر زمانی به این طرف با پیشرفت تکنیک از حرارت آبهای زیر زمینی به منظور تولید انرژی نیز استفاده به عمل آمده می تواند و افغانستان به این انرژی ضرورت مبرم دارد. در بخش سوم این رساله راه های حل کمبود آب کابل مورد مذاقه قرار می گیرند. نا گفته نماند که بخش های اول، دوم و سوم این رساله در سایت انترنیتی "افغانستان آزاد" که در ۲۸ اسد یعنی روز حصول استقلال افغانستان، به کار شروع می کند، نیز قابل دریافت اند.

## ۵ ماخذها

۱،۵ منابع دری :

یک : احمد علی کهزاد : بالاخصار کابل و پیش آمد های تاریخی. جلد اول و دوم، چاپ دوم، مرکز نشراتی میوند، پشاور، ۱۳۷۶ ه.ش.

۲،۵ منابع المانی، انگلیسی و فرانسوی :

- [۱] Himmelsbach, Th., Tünnermeier, T., Houben, G. (۲۰۰۵): Hydrogeology of the Kabul Basin, Part I: Geology, aquifer characteristics, climate and hydrography. Part II: Groundwater geochemistry and microbiology. Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR). BGR Hanover, record no: ۱۰۲۷۷/۰۵.
- [۲] Niard, N. & Himmelsbach, Th. (۲۰۰۵) : Approche par modélisation pour améliorer la compréhension du fonctionnement hydrogéologique dans la région de la ville de Kaboul en Afghanistan. BGR Hannover.
- [۳] Habibi, A. W. & Dietrich, P. G. (۱۹۸۶) : Zur hydrogeologischen Rayonierung und Grundwassernutzung in Afghanistan. Sektion Geowissenschaften der Bergakademie

- Freiberg, Nr. ۱۷۴۸, Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. ۳۲, Heft ۱, S. ۶-۱۱.
- [۴] Köhler, F.G. (۱۹۶۲): Untersuchungen zum Problem der wasserwirtschaftlichen Raumstudie für aride und semiaride Gebiete mit besonderer Darstellung des Einzugsgebietes des Kabul-Flusses in Afghanistan. Dissertation, T. H. Aachen.
- [۵] United Nations Environmental Programme (۲۰۰۳): Afghanistan Post-Conflict Environmental Assessment. Switzerland.
- [۶] BBR (۲۰۰۵): Sanierung und Erweiterung von städtischen Trinkwasserversorgungssystemen in Afghanistan. Trinkwasserversorgung, bbr Jahresmagazin ۱۲/۲۰۰۵, S.۸۸-۹۳.

پایان بخش دوم