

مشکلاتِ کمبود آب در شهر کابل – اهمیتِ احیای کاریز ها در افغانستان

آب پیش شرط اساسی و لازمی برای حیات در روی زمین است. کمبود این مادهٔ حیاتی باعث معضلات بزرگ طبیعی و اجتماعی شده و نابسامانیهای اقتصادی را در قبال دارد. در بخش اول این کتاب به منابع آبهای روزمینی و زیرزمینی در کابل و علل آلودگی آنها پرداخته شده، عوامل کمبود آب، منجمله موقعیت افغانستان در کمربند خشک زمین، تغییرات اقلیم و کاهش بارندگی، ازدیاد نفوس، استفادهٔ بی رویه و عدم مدیریت سالم از این منابع بر شمرده شده. مخصوصاً که کابل همین حالا به آب زیاد نیازمند است و این نیاز روز تا روز بیشتر و منابع آب کمتر شده می رود. ازینرو راههای حل برای بهبود تأمین آب نوشیدنی و آب به منظور زراعت ارائه گردیده.

فصل دوم کتاب به کاریزها بعنوان یک صنعت مؤثر و باستانی برای تدارک آب نوشیدنی و آبیاری تخصیص داده شده. در این فصل مناطقی که در آنها صنعت کاریز کنی معمول بود، معرفی و روی بی توجهی ها به این صنعت صحبت گردیده. در این زمینه نیز راههای حل برای احیای کاریز ها نشان داده شده و روی حفظ و نگهداری این میراث کهن فرهنگی و اهمیت اقتصادی آن تأکید صورت گرفته.

نویسنده: عبدالحنان روستائی متولد سال ۱۹۵۱، تحصیلات در رشته های جیولوجی، پتروالوژی، پالیئونتولوژی و جیوفیزیک در پوهنتونهای کابل و هانور، آلمان؛ کسب دکتورا در علوم طبیعی از پوهنتون ارلنگن-نیورنبرگ. کارمند سروی جیولوجی آلمان (BGR). بر حسب فرمایش وزارت ساختمان آلمان از طریق کمپنی Mull und Partner Ingenieurgesellschaft mbH (M&P) تحقیقات وسیع پیرامون مواد رادیواکتیف (یورانیم و تشعشعات ناشی از آن)، استخراج زغال سنگ و نمکها، تحقیقات جیوفیزیک برای تثبیت مواد منفلقه و منفجرهٔ ناشی از جنگ جهانی دوم؛ مشاور وزارت صیانت از طبیعت، محیط زیست و امنیت ریکتورهای اتمی آلمان در رابطه با بستن معادن یورانیم و خطرات آلودگی های مواد رادیواکتیف. فعالیت در بخش صیانت از آب، خاک و محیط زیست در ساحات ملکیت دولت، تفحص و اکتشاف معادن جامد منجمله فلزات رنگه، فلزات الکترونیک، فلزات نادره و هایدروکاربن ها در آلمان، امریکای لاتین و افریقا. نگارش مقاله های متعدد مسلکی در نشریات آلمان. چند کتاب در مورد افغانستان و طرح چند پروژه برای بازسازی کشور.

مؤلف: محمد داود رفیق پور، متولد سال ۱۹۴۹، تحصیلات در رشته های جیولوجی، جغرافیه، خاکشناسی، بیولوژی، ریاضی، کیمیا و فیزیک در پوهنتونهای کابل و بن (آلمان)؛ کسب دکتورا در علوم طبیعی از پوهنتون بن. تحقیقات وسیع پیرامون جیواکولوژی در کوههای بلند اندیز در بولیویا، اکوادور، پیرو، در کوههای مکسیکو، کوه کینابالو (مالیزیا)، کوههای اطلس (مراکش)، کوه گبرون (جمهوری گبرون، افریقای مرکزی)، کوههای قفقاز (گرجستان) و کوه تدرایده در جزیرهٔ تیریف. مدت ۳۶ سال مدیر دو پروژهٔ طویل المدت علمی از اکادمی علوم و ادبیات در شهر ماینز آلمان تحت عناوین "جیواکولوژی سلسله کوههای مرتفع مناطق حاره" و "تنوع زیستی در حال تغییر". مقاله‌های متعدد در ژورنال‌های معتبر بین المللی و کتب متعدد علمی.

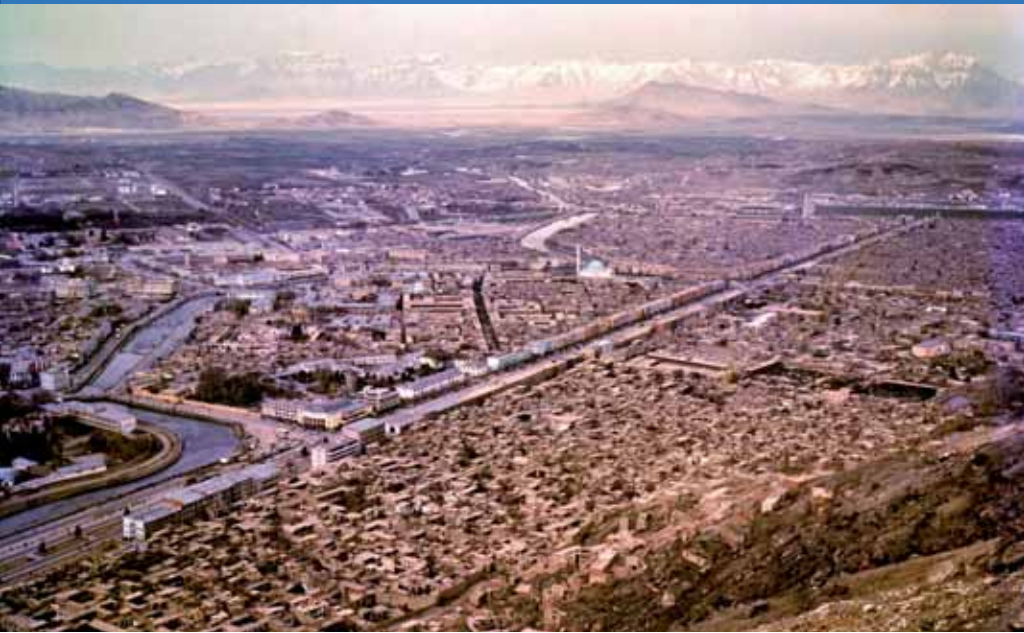
عبدالحنان روستائی

مشکلات کمبود آب در شهر کابل

مؤلف: محمد داود رفیق پور

نویسنده: عبدالحنان روستائی

مشکلاتِ کمبود آب در شهر کابل – اهمیتِ احیای کاریز ها در افغانستان



مشکلاتِ کمبود آب در شهر کابل – اهمیتِ احیای کاینز ها در افغانستان

اهداء به گرسنگان، تشنگان، پا برهنگان و مصیبت رسیدگان کابل

مؤلف: داکتر محمد داود رفیق پور

نویسنده: داکتر عبدالحنان روستائی

مشکلاتِ کمبود آب در شهر کابل – اهمیتِ احیای کاریز ها در افغانستان

۱۳۹۷ شمسی مطابق ۲۰۱۸ میلادی

Dr. Abdul Hanan Roostai

Mull & Partner Ingenieurgesellschaft mbH
Hans-Böckler-Allee 9
D-30173 Hannover, Germany
aroostai@hotmail.com; www.mullundpartner.de

Dr. M. Daud Rafiqpoor

Nees Institute for Biodiversity of Plants
D-53115 Bonn, Germany
University of Bonn, Meckenheimer Allee 170
d.rafiqpoor@gmail.com, www.lotus-salvinia.de

© عبدالحنان روستائی و محمد داود رفیق پور، ۲۰۱۸

Die Deutsche Bibliothek – CIP–Einheitsaufnahme

Probleme der Wasserknappheit in der Stadt-Kabul –

Die Bedeutung der Regeneration der Kareze in Afghanistan

مشکلات کمبود آب در شهر کابل – اهمیت احیای کاریزها در افغانستان

A.H. Roostai, Hannover & M.D. Rafiqpoor, Bonn

Druck Center Meckenheim, DCM Meckenheim 2018

ISBN: 978-3-00-059443-4

حق چاپ این اثر و مجموعه بخش‌های آن در محدوده قانون حق طبع و نشر محفوظ است. هر نوع تخطی از این محدوده بدون اجازه نویسندگان این اثر ممنوع و قابل مجازات می باشد. این امر به ویژه در مورد تکثیر مجموعه و یا بخش‌هایی از این اثر، ترجمه، تهیه میکروفلم‌ها، دیجیتایز کردن و ثبت آن بالای هاردویرهای کامپیوتری به منظور پخش آن از طریق سیستم‌های الکترونیکی و غیره نیز صادق است.

طرح و تدوین مجموعه کتاب: عبدالحنان روستائی و محمد داود رفیق پور
طرح رسم‌ها و نقشه‌ها در متن: عبدالحنان روستائی و محمد داود رفیق پور
ترتیب و تنظیم جلد: محمد داود رفیق پور و عبدالحنان روستائی

در ماه دسمبر ۲۰۰۷ جهت اشتراک در کنفرانس سالانه "فدراسیون سازمانهای مهاجرین افغان در اروپا" در کشور هالند دعوت شدم تا پیرامون رسالت افغانهای مهاجر در اصلاح امور کشور صحبت کنم. درین گردهمایی با یک تعداد هموطنان عزیز و گرامی برای بار اول آشنا شدم که یکی از آنها جوان باصفا و صمیمی به نام داکتر روستائی بود و باهم مصافحه کوتاه داشتیم. وقتی نوبت سخنرانی ایشان رسید و درباره مشکلات آب و طرق حل آن در افغانستان صحبت کردند، آنوقت از محتوای تحلیل شان درک کردم که داکتر عبدالحنان روستائی یک استاد، یک متخصص و یک دانشمند واقعی ست که باید به وجود همچو اشخاص افتخار کرد. در همان شب باهم بیشتر آشنا شدیم و در اطراف موضوعات مختلف، از جمله سیستم آبرسانی در کابل قدیم، به تبادل افکار پرداختیم که دانش و شیوه ای صحبت این دانشمند جوان در دلم بسیار جا گرفت.

اگرچه از آنوقت تا حال که تقریباً یک دهه میگذرد و زمینه دیدار و تماس دوباره با ایشان حاصل نشده، اما هر جا که چشمم به نوشته های پر محتوای شان می افتد، آنرا به علاقه میخوانم و از عمق معلومات مسلکی او فیض می برم. حینیکه کتاب "بررسی تحلیلی و تاریخی معاهده آب دریای هلمند بین افغانستان و ایران" را در سال گذشته نوشتم، از دو مقاله داکتر روستائی، هریک تحت عنوان "منازعات بین کشورها بر اثر کم آبی" و "سرنوشت زار پروژه زراعت و آبیاری نیمروز" با ذکر مأخذ استفاده کردم.

کمال مسرت دارم که اینک کتاب جدید این دانشمند گرامی تحت عنوان "مشکلات کمبود آب در شهر کابل - اهمیت احیای کاریزها در افغانستان" بدسترسم قرار گرفته که آماده نشر است و از من خواسته شده تا تقریظی کوتاه بر آن بنویسم. وقتی مقدمه کتاب را از نظر گذشتاندم، اشتیاق به مطالعه عناوین بعدی مثل موج دریا بود که مرا با خود برد و در یک روز همه مباحث را به دقت خواندم. راستش را بگویم، حین مطالعه کتاب با نکات و مسائلی بسیار مهم و حیاتی برخورددم که نوشتن یک تقریظ کوتاه و فشرده را برایم مشکل می ساخت و نیز گذشتن از کنار آنها دشوار بود. یقین دارم که هر خواننده ای دیگر، ولو مسلکی نباشد، با من در این مورد همنوا خواهد بود. باید اذعان دارم که شیوه عالی نگارش، سلاست کلام و استفاده از اصطلاحات معمول دری با جملات کوتاه و استدلال منطقی، این بحث مسلکی را برای همه عام فهم و قابل درک ساخته است.

کتاب حاضر که در دو بخش نوشته شده است: یکی موضوع نسبتاً اختصاصی در مورد مشکلات کمبود آب در شهر کابل و راههای حل آن و دیگر بحث عمومی در باره اهمیت احیای کاریزها در کشور است که هردو باهم پیوند داشته و هریک مسائل حاد و جدی کشور را در بر میگیرد. برای درک مشکل کمبود آب در کابل و لزوم رسیدگی عاجل به آن، ناگزیرم یک پراگراف کوتاه را از مقدمه کتاب به طور نمونه اقتباس کنم: "کابل همین حالا به آب زیاد

بحث استفاده از منابع آبی رودخانه کابل و اقدامات زودرس (از جمله اعمار بند "شاه توت" در محل "تنگی سیدان" و نیز اعمار به اصطلاح "آبشار" بالای رودخانه کابل) در این کتاب یک نظر قابل توجه بوده و نیز اقدامات دیررس یعنی استفاده از حوزه آبرگیر رودخانه های کوچکچه، پنجشیر و هلمند مطالبی دیگری اند که باید پیرامون آنها دقت و غور صورت گیرد.

متأسفانه افغانستان با وجود داشتن رودخانه ها و منابع آبی سرشار، نتوانسته از این منابع طبیعی خود استفاده لازم نماید. در پلان هفت ساله انکشافی دوره جمهوری شهید محمد داؤود، طوریکه در چند جای این کتاب از آن ذکر رفته است، پروژه های مهمی در این زمینه روی دست گرفته شدند، ولی رژیم های بعدی از آنوقت تا امروز نه تنها به آن توجه نکردند، بلکه بخش های نیمه کاره آنها نیز به طاق نسیان گذاشتند و به دست حوادث سپردند. از سال ۲۰۰۱ بدینسو که منابع مالی سرشار در اختیار دولت قرار گرفته است، متأسفانه این منابع کمتر برای رفع ضروریات حیاتی مردم به مصرف رسیده اند. در این کتاب اشاره های به همچو نارسائی ها وجود دارند که امید است مورد توجه دولتمردان کشور قرار گیرند.

کاریزها که در طول قرن ها عمده ترین وسیله عنعنوی برای استفاده از آبهای زیرزمینی برای زراعت و هم برای آشامیدن بوده، امروز متأسفانه بسیاری آنها تخریب و یا از سرچشمه خشکیده اند. موضوع احیاء و اعمار مجدد آنها یکی از مباحث داغ دیگر شمرده میشود که در این کتاب مورد تدقیق و بررسی قرار گرفته است. اینجانب که تجارب عملی از پنجاه سال قبل در مورد

نیازمند است و این نیاز روز تا روز بیشتر میگردد و این در حالیست که تغییرات اقلیم به این اوضاع زیان بیشتر می رساند و منابع آب کمتر شده میرود. از جانب دیگر در بعضی مناطق بخاطر تخلیه فضلابها و ساختار نامناسب چاهها، منابع آبهای روززمینی و زیرزمینی بیشتر آلوده شده می روند. بنابراین اگر اقدامی برای محافظت و تقویت منابع آب کابل، مخصوصاً آبهای زیرزمینی صورت نگیرد، زیانهایی که بر آنها وارد می گردند، اصلاح ناپذیر بوده، نه تنها نسل موجود، بلکه نسل های آینده را نیز به کمبود آب آشامیدنی مواجه خواهد کرد. از اینرو باید اولیای امور موضوع فروکاست آبهای زیرزمینی، روابط بین آبهای روززمینی و زیرزمینی را دریابد و خسران آلودگی آنها را جدی بگیرند و در پی آن شوند تا از منابع آب صیانت نموده و از آنها واریسی و مدیریت سالم شود.

پراگراف فوق به اصطلاح "مشت، نمونه ای خروار" از متن مکمل کتاب است که نخست به مشکل موجود اشاره می کند و بعد دلیل و موجه مشکل را بیان می کند و در عین زمان راه حل آنها با دلیل و برهان ارائه می دارد و این خصوصیت، عمق نظر نویسنده را در سرتاسر کتاب آشکار می سازد. نکته دیگری که به آن علاوه کرد، همانا موضوع بحث کتاب است، زیرا آب نه تنها یک رکن اساسی حیات است، بلکه با هوا و صحتمندی انسان رابطه ناگسستنی دارد. استفاده از آبهای غیرصحیح آشامیدنی در اکثر نقاط کشور هنوز هم واقعیت تلخی است که حیات هزارها انسان را به امراض گوناگون مواجه ساخته و از این ناحیه بر انواع مشقات زندگی مردم می افزاید.

کاریزها در ساحات کوهدامن داشته و با شیوه های حفر کاریز، "صوف زدن" ضایعات آب و از همه مهمتر خطرات صحرایی "کاریزکن ها" که با دود چراغ تیلی و کمبود اکسیجن حین کار مواجه بودند و اکثر شان به امراض ریوی و تنفسی دچار می شدند، از نزدیک آشنائی دارد. همچنان مشکلات خاک کشی بوسیله ریسمان و بالاکردن خاک از صوفها تا دهنه کاریز، همه کار بسیار طاقت فرسا و ثقیل بوده، لازم است که از کاریزها که دست آورد فرهنگی کشور است، صیانت به عمل آید و دولت وسائل تخنیکی مدرن را برای احیای آنها در اختیار مردم قرار دهد.

امید می کنم مراجع ذیصلاح دولت به محتویات عمیق و مفید این کتاب جداً عطف توجه کرده و به خصوص در مورد استفاده از رودخانه لوگر و انتقال آب آن به کابل دقت بیشتر نمایند، زیرا دلایل موجه نویسنده کتاب در

با احترام
 داکتر سیدعبدالله کاظم
 استاد و رئیس سابق فاکولته اقتصاد پوهنتون کابل
 کالیفورنیا، ایالات متحده امریکا
 ۶ مارچ ۲۰۱۸ میلادی



نگاهی بر بخش جنوب‌غربی شهر کابل جدید از چهار راهی دهم‌زنگ به استقامت سرک دارالامان به سمت چهاردهی: آثار قصر دارالامان در ختم سرک دیده می‌شود؛ در این تصویر نشانه‌ای از درخت‌های دو سمت این سرک به نظر نمی‌خورد (تصویر: <https://web.de/magazine/reise/blog/kabul-smog-wahlen-afghanischen-braeuchen-32751288>).

سخنی بر اهمیت قضیه

شوند، حدود ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ متر ضخامت داشته، در بعضی مناطق دارای آب می باشند. ولی ازینکه در خصوص آبدی این احجار تحقیقاتی صورت نگرفته، در رابطه با مدت دوام استفاده از آب چنین طبقات اطمینان وجود ندارد. علاوه برین، احتمال دارد که آب این لایه ها شور باشد و مخصوصاً برای زراعت قابل استفاده نباشد.

همچنان، تغییرات اقلیم و خشک سالیهای متعدد دیگر در سطح جهان، از جمله در افغانستان، در راه اند و مقدار بارندگی و دوام آن بیشتر از پیش کاهش پیدا می کنند؛ این بخصوص در حالی است که معیشت اکثر مردم به زراعت، مالداري و باغداری وابسته است که خود به آب نیازمند است. خشک سالیهای متواتر بین سالهای ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۵ نشان دادند که باشندگان قریه ها و قصباتی که به کمبود آب مواجه بودند، از روی ناچاری از مناطق بود و باش خویش به شهرها پناه برده و به نفوس شهرها افزوده اند.

مؤسسه ملل متحد پیش بینی نموده که نفوس کابل تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹ میلیون نفر می رسد. چنین افزایش نفوس، ضرورت به آب را بیحد بالا می برد. به طور مثال شاروالی کابل در سال ۲۰۰۹ روزانه حدود ۱۲۰ هزار متر مکعب آب استخراج می کرد، لکن در سال ۲۰۵۷ روزانه به ۷۵۰ هزار متر مکعب آب در روز نیاز می افتد.

دانشمندان امریکائی در سال ۲۰۱۰ با یک

آب اساس حیات است که برای پیشرفت جوامع بشری، از جمله افغانستان، مخصوصاً شهر کابل، اهمیت فراوان دارد. تغییرات اقلیم، خشک سالیهای اخیر، افزایش نفوس و استفاده فراوان و بی رویه از منابع آبهای رویزمینی و مخصوصاً آبهای زیرزمینی، بخاطر نوشیدن، زراعت، صنعت و مقاصد دگر، باعث فروکاست سطح آبهای زیرزمینی و خشکیدن بیشتر از ۵۰ در صد چاهها، ارهتها و کاریزها گردیده. مضاف برین، بنابر بی توجهی های مردم و حکومت، منابع آبهای رویزمینی و زیرزمینی شهر کابل بر اثر نفوذ فضلابها و الحاق انواع کثافات با مواد کیمائی و بیولوجیک آلوده و موجب مریضی های مختلفی گردیده اند. ازین رهگذر برای باشندگان شهر کابل مشکلات عدیده بروز کرده و دامنه آن بیشتر توسعه می یابد.

منابع آبهای رویزمینی شهر کابل را رودخانه های کابل، پغمان و لوگر تشکیل می دهند که در بسیاری ایام سال خشک بوده و یا اندکی آب می داشته باشند؛ لکن اکثراً ملوث شده اند. منابع آبهای زیرزمینی شهر کابل در طبقاتی قرار دارند که از یک جانب دارای ضخامت و آب کم اند و از جانب دگر صدمه پذیر می باشند. مضاف برین، استخراج زیاد آب از طبقات آبگیرنده بالائی که ضخامت آنها از سطح زمین بین ۸۰ تا ۱۰۰ متر می رسد، ذخایر آنها فوق العاده کاهش داده و مقدار آب را درین طبقات به کمترین حد رسانیده. طبقات پائینی که از ۱۰۰ متری سطح زمین شروع می

- "مودل جریان آبهای زیرزمینی" موجودیت آبهای زیرزمینی را در حوزه فروافتاده کابل که شامل دامنه های کوههای پغمان، دند چهاردهی، شهر کابل به شمول ده سبز و دند شمالی تا دهانه دره پنجشیر می گردد، برای سال ۲۰۱۰ و تا سال ۲۰۵۷ محاسبه کرده اند (به فصل ۲.۲.۹ کتاب مراجعه شود). این مودل به اساس اعداد و ارقام زیاد و معلومات و اطلاعات مفصل سنجش شده که نتایج آن چنین اند:
- مصرف آب برای هر نفر که در سال ۲۰۱۰ به ۱۱ تا ۱۵ متر مکعب در سال سنجش شده بود، تا سال ۲۰۵۷ به ۷۸ متر مکعب در سال افزایش می یابد.
- از منابع زیرزمینی بیشتر آب استخراج می شود، زیرا مصرف آب نوشیدنی در حوزه فروافتاده کابل (شهر کابل، نواحی غرب و شرق آن) شش برابر بیشتر می گردد.
- سطح آبهای زیرزمینی بیش از حد پائین می افتد. این فروکاست در مناطق کم نفوس حوزه فروافتاده کابل بین ۱ تا ۲ متر و در نواحی پر نفوس تا ۴۰ متر خواهد بود. در نتیجه بیش از نیمی از چاههایی که از طبقات کم عمق (کمتر از ۵۰ متر) آب استخراج می کنند، به شمول مناطق پغمان، ساحه علیای کابل و مناطق شمالی، خشک می شوند. بسیاری از چاههای شاروالی که در شهر کابل تا ۲۰ متر عمق دارند، نیز از بازدهی می مانند.
- اگر جلو آلودگیها گرفته نشود، اینها به طبقات آبدارنده در احجاری که سخت و سفت نه شده اند، تا اعماق کمتر از ۱۰۰ متر سرایت خواهند کرد.
- ضرورت آب به منظور زراعت که زیادتین مصرف را دارد، بیشتر می گردد. در نتیجه در بعضی مناطق کابل و شمالی امکانات زراعت و مالداری از بین می رود.
- در صورتیکه آبهای روئزمینی جریان داشته باشند، طبقات آبگیرنده بالائی در چنین مناطق تا حدودی تغذیه می شوند. در نواحی دیگر مانند مناطق ده سبز و نواحی جنوب شرقی دند شمالی، مقدار آب زیرزمینی محدود خواهد ماند.
- طبقات آبدارنده ای که بیشتر از ۱۰۰ متر عمق دارند، دارای مسامات کمتر بوده و در نتیجه بهره دهی و حجم آب آنها نیز کم خواهد بود. این طبقات هنوز تحقیق نشده اند و معلوم نیست که آیا می توانند مورد استفاده قرار گیرند و یا خیر. آب این طبقات عمیق احتمالاً که شور باشد و باید تصفیه گردد.
- تغییرات اقلیم، بارندگی را تا سال ۲۰۵۷ تا ۱۰ درصد کاهش خواهد داد و کمبود بیشتر آب را موجب خواهد گردید. این به نوبه خود جریان آبهای روئزمینی و تغذیه آبهای زیرزمینی را تقلیل خواهد بخشید. مناطق زراعتی چهاردهی و دامنه های پغمان تا شمالی که از آب چشمه سارها و کاریزها فیض می برند، از تغییرات ناگوار اقلیم از همه بیشتر زیانمند خواهند شد. این چشمه سارها و کاریزها به شمول چاهها درین مناطق خشک خواهند شد.
- تغییرات اقلیم ایام بارندگی را از بهار به زمستان خواهد برد و این به نوبه خود زمان ضرورت آب را از تابستان به بهار خواهد کشاند. در نتیجه، زراعت کاهش یافته و

آنها واریسی و مدیریت سالم نمایند. باید خاطر نشان کرد که استخراج بی تعادل از منابع آبهای زیرزمینی باعث آن می شود که وزن طبقات بالایی زمین و عمارات بلند منزل، طبقات پایانی زمین را تحت فشار قرار داده و از حجم مسامات در احجار آبگیرنده به صورت برگشت ناپذیر کاسته شود؛ در نتیجه آن زمین نشست می کند. تجارب در پایتخت مکسیکو و اضلاع متحده امریکا و بعضی مناطق دگر نشان دادند که در نتیجه استخراج بی اندازه آب، زمین چندین متر نشست کرد که این خود عواقب ناگوار در قبال داشت. این خطر در کابل بالقوه وجود دارد و برای جلوگیری از آن باید استخراج از منابع آبهای زیرزمینی محدود گردد. ازینرو برای بازگشت مردم به قریه ها و برای توسعه اقتصادی و اجتماعی مملکت، از جمله ولایت کابل، دسترس به منابع آب کافی، تغذیه آبهای زیرزمینی به وسیله آبهای رویزمینی و مدیریت سالم این منابع ضرورت عمده پنداشته می شود. درین رساله راههای حل مشکل کمبود آب در کابل و واریسی از منابع آبهای رویزمینی و زیرزمینی و احیای کاریزها به تفصیل بیان گردیده اند.

تغذیه آبهای زیرزمینی که تا جائی توسط آبیاری صورت می گیرد، بی اثر خواهد ماند. علاوه برین، در اثر فقدان فرش گیاهی، آب باران و برف به روی زمین به جریان افتیده و کمتر به آبهای زیرزمینی ملحق خواهند شد. از توضیحات بالا استنباط می گردد که کابل همین حالا به آب زیاد نیازمند است و این نیاز روز تا روز بیشتر می گردد؛ و این در حالیکه تغییرات اقلیم به این اوضاع زیان بیشتر می رساند و منابع آب کمتر شده می رود. از جانب دگر در بعضی مناطق بخاطر عدم تخلیه فضاهای و ساختار نامناسب چاهها، منابع آبهای رویزمینی و زیرزمینی بیشتر آلوده شده می روند. بنا برآن اگر اقدامی برای محافظت و تقویت منابع آب در کابل، مخصوصاً آبهای زیرزمینی صورت نگیرد، زیانهای که بر آنها وارد می شود، اصلاح ناپذیر بوده، نه تنها نسل موجود، بلکه نسلهای آینده را نیز به کمبود آب نوشیدنی مواجه خواهد ساخت. ازینرو اولیای امور باید موضوع فروکاست آبهای زیرزمینی و روابط بین آبهای رویزمینی و زیرزمینی را دریافت و خسران آلودگی آنها را جدی بگیرند و در پی آن شوند تا از منابع آب صیانت نموده از



نگاهی از باغ بابر به سمت کوههای پُر برف پغمان: هوای کابل در زمستان به علت استفاده از مواد سوخت برای گرم کردن منازل و نیز به خاطر دود عراده جات ملوث می باشد. در این فصل در نتیجهٔ حاکمیت یک منطقهٔ فشار بلندِ سرد یک چتری از هوای ملوث ایجاد می شود که از دور منحنیث یک قشر از دود جلوه می کند. این قشر که جلو تبادلهٔ هوای کثیف را به وسیلهٔ هوای تازه می گیرد، تنفس کردن را برای مردم مشکل می سازد (تصویر از جُو بورگر، از جرمنی: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mountains_of_Kabul.jpg).

- بخشهای مختصری از قسمت اول این کتاب در عرض سال ۲۰۰۸ خورشیدی به رشته تحریر در آمده و در یکی دو صفحه انترنتی نیز به نشر رسیدند. برخی دگر هنوز به پایان نرسیده بود که گرفتاری های زندگی سلسله آنرا گسست و فرصت مجال نداد تا آنچه آغاز شده بود، به فرجام برسد.
- در تابستان سال ۲۰۱۶ و بهار سال ۲۰۱۷ مطالب کوتاهی از مقالات پیرامون "مشکلات کمبود آب در شهر کابل" طی سخنرانی هایی در پوهنتون پولی تخنیک کابل، در وزارت انکشاف دهات و در سه پوهنتون شخصی ارائه گردید که از آن استقبال به عمل آمد.
- نگارنده در جریان این سفرها متوجه اهمیت و احیای کاریزها نیز شده و در پوهنتون تابش که در آن علاوه بر استادان و دانش پژوهان، جم غفیری از زمینداران و زارعان نیز حضور بهم رسانیده بودند، روی مسأله احیای کاریزها سخنرانی نمود. اشتراک کنندگان از نگارنده خواهش نمودند تا مطالب مطروحه را مکتوب نماید. ازینرو کوشش به عمل آمد تا مقالات "مشکلات کمبود آب در شهر کابل" توسعه داده شود و بخش "اهمیت احیای کاریزها در افغانستان" نیز به آن علاوه گردد.
- در جریان نوشتن این رساله همسرم ذکیه روستائی، مددگار اینجانب بود که ازین رهگذر از او سپاسگزارم. همچنان عده ای از عزیزانم زحمات بسیار کشیده، به نگارنده به شرح زیر کمک رسانیدند:
- پروفسور داکتر عزیزالله قریشی استاد سابق انستیتوت جیالوجی فاکولته سیانس پوهنتون کابل و استاد در انستیتوت جیالوجی پوهنتون بن المان، این اثر را تصحیح نموده، بخش جیالوجی آنرا تکمیل و پیشنهادات و انتقاداتی را جهت بهتر شدن مطالب کتاب ارائه نمودند.
- داکتر داود رفیق پور استاد سابق پوهنتون کابل و انستیتوت های جغرافیا و نباتات در پوهنتون بن المان و همکار علمی کمیسیون های تحقیقات علوم زمین شناسی و بیولوژی در اکادمی علوم و ادبیات شهر ماینز المان این نبشته را نقد نموده، فصل ۱.۱.۸ در رابطه با اقلیم کابل را نوشته، اشکال این کتاب را بهتر ساخته، یکسری از تصاویر نقل شده در این کتاب را تهیه و در اختیار نویسنده گذاشته و زحمت تألیف کتاب را به عهده گرفتند.
- دیپلوم انجنیر خلیل الله معروفی بخشهای اول این رساله و استاد نسیم رهرو همه متن تایپ شده را مرور کردند.
- بدین وسیله از همه این عزیزان اظهار سپاس نموده، برای آنها صحت و عافیت آرزو مینمایم.
- انجمن پوهنتون های آلمان و افغانستان (DAUG) هزینه چاپ کتاب را به عهده گرفت. از این انجمن که در آلمان به عنوان یگانه سازمان افغانی-آلمانی در مسیر پشتیبانی از علم و فرهنگ در افغانستان فعالیت می کند، صمیمانه اظهار سپاس نموده و برای آن موفقیت مزید تمنا می کنیم.

در متن رساله حاضر، مأخذ دری در بین قوسین خورد آمده اند، مانند (مأخذ یک)، (مأخذ دو)، (مأخذ سه)، در حالیکه منابع المانی، انگلیسی و فرانسوی در بین قوسین کلان جا داده شده اند، به طور مثال [۱]، [۲]، [۳] و غیره.

بخش دوم کتاب راجع به "اهمیت احیای کاریزها در افغانستان" نگاشته شده که نه تنها

تا جایی موضوع مشکلات کمبود آب در شهر کابل و حومه آنرا احتوا می کند، بلکه شامل تمام مناطق استفاده از کاریزها در افغانستان نیز می شود. لذا تصاویر، اشکال، نقشه ها، جداول و مأخذ های این بخش به ادامه بخش اول کتاب

نموده، بلکه به صورت مستقل شماره بندی شده اند.

چون نبشته حاضر خالی از کمبودها و

نقایص نیست، بنابراین از خوانندگان محترم

خواهش به عمل می آید تا این رساله را به دیده

نقد خوانده، انتقادات، اصلاحات و پیشنهادات

خود را فرستاده، نگارنده و مؤلف را خوشنود

گردانند.

با عرض حرمت

داکتر عبدالحنان روستائی

المان، بهار سال ۱۳۹۷ مطابق مارچ ۲۰۱۸

aroostai@hotmail.com

فهرست مطالب

بخش اول: مشکلات کمبود آب در شهر کابل

تقریظ.....	۵
سخنی بر اهمیت قضیه.....	۹
اظهار سپاس و یادآوری.....	۱۳
فهرست مطالب.....	۱۵
۱ خلاصه مطلب.....	۲۱
۲ کمبود آب در سطح جهان از جمله در افغانستان.....	۲۳
۳ مسائل آب و آبیاری کابل در گذشته و حال.....	۲۷
۱.۳ کمبود آب در شهر کابل.....	۲۷
۲.۳ سیر تاریخی شهر کابل.....	۳۰
۳.۳ استفاده عنعنه ئی از منابع آب در کابل.....	۳۶
۴.۳ از کابل کهنه ولی زیبا تا کابل مدرن مگر آلوده.....	۴۰
۴ اوضاع طبیعی، جیالوجی و هایدروجیالوجی منطقه کابل.....	۴۳
۱.۴ حوزه فروافتاده کابل - کوهستان.....	۴۳
۲.۴ حوزه فروافتاده کابل.....	۴۶
۱.۲.۴ جیالوجی حوزه فروافتاده کابل.....	۴۹
۲.۲.۴ هایدروجیالوجی حوزه فروافتاده کابل.....	۵۴
۵ منابع آب کابل.....	۵۷
۱.۵ منابع آبهای زیرزمینی.....	۵۷
۱.۱.۵ رودخانه کابل.....	۵۸
۲.۱.۵ رودخانه پغمان.....	۶۱
۳.۱.۵ رودخانه لوگر.....	۶۱
۴.۱.۵ حوزه آبرگیر منطقه شمال و جنوب خواجه رواش.....	۶۲
۲.۵ منابع آبهای زیرزمینی.....	۶۲
۱.۲.۵ طبقات آبرگیر ساحه رودخانه کابل.....	۶۳
۲.۲.۵ طبقات آبرگیر ساحه رودخانه پغمان.....	۶۵
۳.۲.۵ طبقات آبرگیر ساحه رودخانه لوگر.....	۶۶
۳.۵ استفاده از منابع آبهای زیرزمینی.....	۶۸
۱.۳.۵ نقش "ان جی او" ها در مدیریت آبهای زیرزمینی.....	۷۰
۶ خطاهائی که در مورد آبهای زیرزمینی و زیرزمینی کابل رخ داده.....	۷۱

۱.۶	خشکاندن "گول حشمت خان" و تغییر آن به منطقه مسکونی	۷۱
۲.۶	پائین انداختن سطح آب زیرزمینی بر اثر ریگ کشی ها	۷۳
۳.۶	نقش شاروالی و وزارت توسعه شهری در رابطه با آبهای کابل	۷۵
۷	آلودگی های آبهای کابل و راههای علاج آنها	۷۹
۱.۷	آلودگی های آبهای رویمینی	۷۹
۲.۷	راههای حل آلودگی های آبهای رویمینی	۸۰
۳.۷	آلودگی های آبهای زیرزمینی	۸۱
۴.۷	راههای حل آلودگی های آبهای زیرزمینی	۸۵
۸	عوامل کمبود آب در کابل	۸۷
۱.۸	تغییرات اقلیم	۸۷
۱.۱.۸	اقلیم حوزه فروافتاده کابل	۸۹
۲.۸	افزایش سر سام آور نفوس کابل	۹۳
۳.۸	مدیریت منابع آب	۹۴
۹	راههای حل کمبود آب در کابل	۹۷
۱.۹	اقدامات زودرس	۹۷
۱.۱.۹	اعمار بند "شاه توت" در تنگی سیدان	۹۸
۲.۱.۹	اعمار آبشار بالای رودخانه کابل	۱۰۰
۲.۹	اقدامات دیررس	۱۰۳
۱.۲.۹	استفاده از حوزه آبگیر رودخانه کوکچه	۱۰۴
۲.۲.۹	استفاده از حوزه فروافتاده کوهستان	۱۰۶
۳.۲.۹	استفاده از حوزه آبگیر رودخانه هلمند	۱۰۷
۱۰	چشم انداز	۱۰۹
۱۱	منابع و مأخذهای بخش اول	۱۱۵
۱.۱۱	منابع دری	۱۱۵
۲.۱۱	منابع المانی، انگلیسی و فرانسوی	۱۱۵

بخش دوم: اهمیت احیای کاریزها در افغانستان

۱	پیشگفتار	۱۲۳
۲	کمبود آب و پیشینه تاریخی کاریز در جهان	۱۲۵
۱.۲	بارندگی و پیشینه تاریخی کاریز در افغانستان	۱۲۷
۳	استفاده از آبهای زیرزمینی و نقش کاریزها	۱۳۱
۴	پیش زمینه های طبیعی برای حفر کاریز	۱۳۳
۱.۴	موجودیت آبهای زیرزمینی در طبقات نزدیک به سطح زمین	۱۳۳
۲.۴	موجودیت طبقات قابل کندن	۱۳۷
۳.۴	میلان اراضی	۱۳۸

۱۳۹	۵	حفر کاریز
۱۴۰	۱.۵	چاه مادر یا سرچاه
۱۴۱	۲.۵	چاههای تهویه
۱۴۲	۳.۵	تونل کاریز
۱۴۴	۴.۵	دهانه کاریز
۱۴۷	۶	نقشه کاریزها
۱۵۱	۷	ساحات گسترش کاریز
۱۵۳	۱.۷	کاریز در حوزه فروافتاده هلمند
۱۵۴	۲.۷	کاریز در صفحات شمال هندوکش
۱۵۷	۸	چگونگی استفاده و ضیاع آب کاریز
۱۵۹	۱.۸	وسعت قطعات زراعتی و نقش کاریز در اسکان مردم
۱۶۱	۲.۸	ملکیت و حق استفاده از آب کاریز
۱۶۲	۳.۸	پاک کاری کاریزها
۱۶۵	۹	خشکی کاریزها و عواقب فاجعه بار آن
۱۶۶	۱.۹	کاهش بارندگی
۱۶۶	۲.۹	حفر چاههای عمیق و استفاده از واتر پمپها
۱۷۰	۳.۹	عدم مراقبت از کاریزها
۱۷۱	۴.۹	ازدیاد نفوس
۱۷۳	۱۰	اهمیت و آینده کاریزها
۱۷۴	۱.۱۰	خوبیهای کاریزها
۱۷۶	۲.۱۰	نقایص کاریزها و امکانات رفع آنها
۱۷۹	۱۱	احیای کاریزها
۱۷۹	۱.۱۱	اهمیت احیای کاریزها
۱۸۲	۲.۱۱	شرایط برای احیای کاریزها
۱۸۴	۳.۱۱	تغذیه آبهای زیرزمینی
۱۸۶	۴.۱۱	برمه کاری دستی به داخل چاههای کاریز
۱۸۶	۵.۱۱	بستن دهانه چاههای تهویه و "سرچاه" کاریز
۱۸۷	۶.۱۱	بکار برد نلهای PVC
۱۸۸	۷.۱۱	اعمار سد در مسیر کاریز
۱۹۱	۱۲	کاریزها - میراث فرهنگی - و صیانت از آنها
۱۹۳	۱۳	منابع و مأخذهای بخش دوم
۱۹۳	۱.۱۳	منابع دری
۱۹۳	۲.۱۳	منابع المانی، انگلیسی و فرانسوی
۱۹۷	۱۴	فهرست رهنما

بخش اول

مشکلات کمبود آب در شهر کابل

- ۱ خلاصه مطلب
- ۲ کمبود آب در سطح جهان از جمله در افغانستان
- ۳ مسائل آب و آبیاری کابل در گذشته و حال
- ۴ اوضاع طبیعی، جیالوجی و هایدروجیالوجی منطقه کابل
- ۵ منابع آب کابل
- ۶ خطاهای که در مورد آبهای زیرزمینی و زیرزمینی کابل رخ داده
- ۷ آلودگی های آبهای کابل و راههای علاج آنها
- ۸ عوامل کمبود آب در کابل
- ۹ راههای حل کمبود آب در کابل
- ۱۰ چشم انداز
- ۱۱ منابع و مأخذهای بخش اول



منظره بهاری رودخانه کابل در قسمت اندرابی که در عقب تصویر کوههای پُر برف پغمان دیده می شوند (تصویر: Breckle، ۱۹۶۸).

دارد که می شود به کمک آنها جلو آلودگیها را گرفت و یا کم از کم گستردگی آنها کاهش داد. اهمیت این موضوع یکی در آنست که منابع آب برای باشندگان شهر کابل کافی نبوده و از جانب دگر کمبود بارندگی، ازدیاد نفوس، استفاده بی رویه و عدم مدیریت سالم ازین منابع همراه با تغییرات اقلیم بر مشکلات کمبود آب پایتخت هنوز می افزایند. برای کاهش مشکلات کمبود آب در شهر کابل، اقدامات زودرس مانند اعمار بند "شاه توت" در تنگی سیدان و اعمار آبشارها بالای رودخانه کابل برای تغذیه آبهای زیرزمینی در مواسم فراوانی آب، جلوگیری از ضایعات آب و مدیریت سالم این منابع ضرور پنداشته می شود. چون این اقدامات ضرورت رو به افزایش آب را در پایتخت به تنهایی حل نمی توانند، ازینرو با اقدامات دیررس می توان در آینده بر مشکل قلت آب در شهر کابل غلبه کرد. به طور مثال ممکن است که با هدایت یک مقدار آب از حوزه های علیای رودخانه های کوکچه و هلمند به حوزه فروافتاده کابل، مشکل کمبود این شهر تا حدودی حل شود. همچنین استفاده از آب حوزه فروافتاده کوهستان که در آن رودخانه های پنجشیر، سالنگ و غوربند تلاقی می کنند، میسر است. علاوه برین حوزه اخیرالذکر دارای منابع عظیم آبهای زیرزمینی می باشد که برای رفع مشکل کمبود آب در حوزه فروافتاده کابل مورد استفاده قرار گرفته می تواند. اگر به این اقدامات زودرس و دیررس پرداخته نه شود و روند افزایش نفوس در شهر کابل بر همین

اهمیت آب در سطح جهان و از جمله در افغانستان، روز به روز بیشتر می شود که بر اثر کمبود آن بین عده ای از کشورها روی تصاحب منابع این ماده حیاتی منازعاتی نیز به میان آمده. تغییرات اقلیم، کاهش بارندگی، استفاده بی رویه از منابع آب و آلودگی ذخایر آن بر مشکلات ناشی از کمبود این ماده حیاتی آنچنان افزوده که خطرات جدی آن افغانستان، خصوصاً باشندگان شهر کابل را تهدید می کند. شهر کابل دارای منابع آبهای رویزمینی (surface water) و زیرزمینی (ground water) است که بر سیر تاریخی این شهر اثر فراوان گذاشته اند. چنانکه استفاده عنعنوی از منابع آب در کابل که در هماهنگی با طبیعت و مدیریت سالم این منابع صورت می گرفت، کابل را در گذشته نه تنها به یک شهر زیبا، بلکه به حیث مرکز پیداوار زراعتی، تجارت و فرهنگ منطقه نیز تبدیل کرده بود. و اما در ۴۰ سال گذشته به خاطر جنگهای متعددی که هنوز در جریان اند، اوضاع و احوال هایدروجلوژیک و منابع آبهای رویزمینی و زیرزمینی در حوزه های آبگیر رودخانه های کابل، پغمان و لوگر دگرگون شده و کمیت و کیفیت آنها زیان بسیار دیده اند. این تغییرات منفی با خطاهایی که در خصوص منابع آب در سرتاسر حوزه فروافتاده کابل، اما بخصوص در شهر کابل، صورت گرفته، بسیاری این منابع را، به دلیل سرایت فضلاها و کثافات، با مواد کیمیائی و بیولوژیک آلوده نموده اند. رویهمرفته برای رفع این معضلات اسالیب مختلفی وجود

عدم مراقبت از فعالیت باز مانده اند. در گذشته در افغانستان با استفاده از حدود ۷ هزار کاریز بین ۱۶۰ هزار تا ۱۷۰ هزار هکتار زمین آبیاری می شد و میلیونها نفر از آب نوشیدنی پاک استفاده می کرد. با پاک کاری و مراقبت از کاریزها امکان احیای آنها هم در کابل و هم در ولایات مملکت میسر است. با به کاربرد میتود های جدید علمی و تکنیکی که مصارف زیاد نمی خواهند، بهره دهی کاریزها بالا رفته و مشکل لایروبی و پاک کاری آنها به حد اقل کاهش می یابد. احیای کاریزها که نقش کلیدی و مؤثری در نظام اقتصادی و حیات اجتماعی کشور دارند، موجب شگوفائی اقتصاد زراعتی و ایجاد کار و فعالیتهای متعدد و آرامش مردم می گردد. علاوه برین، هنر کاریزکنی و استفاده از آبهای زیرزمینی میراث فرهنگی این سرزمین پنداشته می شود که سزاوار احیا، مراقبت و صیانت اند.

منوال باقی بماند و تغییرات اقلیم، خشک سالیهای دیگری را در قبال داشته باشند، منابع آب در حوزه فروافتاده کابل کاهش فراوان دیده و باشندگان شهر کابل را خطر یک فاجعه بزرگ انسانی تهدید خواهد کرد. برای جلوگیری سر وقت ازین فاجعه باید آبهای زیرزمینی در بندهای آبگردان ذخیره و آبهای زیرزمینی به وسیله آنها تغذیه شوند تا چاهها، ارهتها (پشتو: ارهد) و بالخاصه کاریزها دوباره احیا گردند.

کاریزها در افغانستان پیشینه تاریخی دارند؛ اینها نشان دهنده یک هنر قدیم این سرزمین اند که برای استفاده از آبهای زیرزمینی در هماهنگی با طبیعت تکامل یافته و مورد استفاده قرار گرفته اند. لکن بر اثر جنگ، خشک سالیها، استفاده بی رویه به کمک چاههای عمیق و واتریمپها در مناطق استفاده از کاریزها و مصیبت های دیگر، اکثر کاریزها خشک شده و یا بر اثر

۲ کمبود آب در سطح جهان از جمله در افغانستان

زراعت و مالداري منابع عظيم آبهاي زيرزميني را در مناطق صحرائي استخراج کرد. چون جاي آب استخراج شده با آب باران پر نگرديد، چند سال بعد، آن منابع به پايان رسيدند و از آن زراعت و مالداري نام و نشاني باقي نماند^۱. اين نوع کوتاه نظري ها در کشورهاي دگر به طور مثال در افغانستان، پاکستان، اسپانيا و استراليا هم صورت گرفته.

صاحب نظران بدین باورند که منابع آب شیرین نسبت به منابع نفت زودتر به پایان می رسند. به طور مثال در سال ۱۹۵۰ هر فرد اروپائی می توانست برای نوشیدن و به منظور آبیاری در یک سال به ۵۹۰۰ متر مکعب آب دسترس داشته باشد، در حالیکه این مقدار آب در سال ۲۰۰۶ به ۴۱۰۰ متر مکعب در سال کاهش یافته و یک تقلیل ۱۸۰۰ متر مکعب (و یا ۳۰،۵ درصد) در سال را نشان می دهد. این واقعیت در مورد قاره های آسیا، آفریقا و امریکای شمالی نیز صادق است (شکل ۱-۱).

گذشته از افزایش نفوس، ضرورت به آب به خاطری نیز بالا رفته که از یک طرف توسعه زراعت و صنعت که به آب فراوان نیازمند اند، به سرعت پیش می رود و از جانب دیگر کوشش می شود که زمینهای بیشتری تحت آبیاری آورده شوند که طبعاً مصرف آب را بیشتر می سازد.

آب آن ماده حیاتیست که ضرورت به آن در سطح جهان روز به روز بیشتر می شود، زیرا نفوس جهان به سرعت افزایش می یابد (در هر دقیقه ۱۷۰ نفر)، در حالی که منابع آب همزمان به شدت کاهش می یابند؛ و این در حالیست که ضرورت به آب در مقایسه با ازدیاد نفوس دو چندان سریع گردیده. قرار گزارش برنامه انترنیتی "صدای آلمان" (مأخذ یک) تنها ۳ درصد از منابع آب کره زمین را آب شیرین تشکیل داده و بشر فقط به ۱ درصد از این کتله آبی دسترس دارد. از منابع آب شیرین جهان حدود ۷۰ درصد در امور زراعت، ۲۰ درصد در بخش صنایع و تنها ۱۰ درصد آن برای مصارف خانگی استفاده می شود.

برعلاوه محدودیت و آلودگی منابع آب شیرین، رشد جمعیت و نابودی محیط زیست از عواملی هستند که آینده بشر را به تیره گی می کشانند. در حال حاضر جمعیت جهان در حدود ۷ میلیارد نفر می باشد که همه برای بهتر ساختن زندگی در تلاش اند. این تقلا مصرف بیشتر آب را ایجاب می کند، بالخصوص که نفوس جهان تا سال ۲۰۵۰ تا ۹ میلیارد نفر خواهد رسید.

دانشمندان بدین باور اند که کمبود آب در آینده مصیبت خیلی بزرگی را که از تغییرات اقلیم نشأت می کند، در پی خواهد داشت. خاصتاً که بسیاری کشورها، آن منابع آب را که قابل تجدید نیستند، استخراج می کنند. به طور مثال عربستان سعودی در دهه ۱۹۸۰ به منظور

^۱ Frankfurter Allgemeiner Zeitung, 12.01.2008, S. 11: Öl oder Wasser

قاره	سال		تفاوت	
	۱۹۵۰	۲۰۰۶	نسبی	فیصدی
اروپا	۵۹۰۰	۴۱۰۰	۱۸۰۰	۳۰،۵
آسیا	۹۶۰۰	۳۳۰۰	۶۳۰۰	۶۵،۶
افریقا	۲۰۶۰۰	۵۱۰۰	۱۵۵۰۰	۷۵،۴
امریکای شمالی	۳۷۲۰۰	۱۷۵۰۰	۱۹۷۰۰	۵۲،۹

شکل ۱-۱: ذخایر سالانه و سرانه آب [به m^3] بین سالهای ۱۹۵۰ و ۲۰۰۶

اختیار دارند، می‌توانند مقاومت کنند. ولی کشور های پسمانده کفاره سنگینی در برابر خطا های کشور های صنعتی می‌پردازند. طور مثال در افغانستان (در ولایات زابل، قندهار، هلمند، نیمروز، فراه، هرات، بادغیس، فاریاب، جوزجان، شبرغان، بلخ، قندز، بغلان)، پاکستان، هند، ایران، در بسیاری از کشورهای عربی، در سراسر افریقای شمالی و در برخی از کشورهای امریکای لاتین سالانه میلیونها هکتار زمین زراعتی بر اثر خشک سالی به دشت تبدیل می‌شود؛ نمونه های آن در حوزه جنوبغرب و صفحات شمال افغانستان به وضاحت دیده شده می‌توانند. در سال ۲۰۰۸ تنها در ایران ۱۲۰ شهر و ۶۰۰۰ روستا با مشکل کمبود آب نوشیدنی مواجه بودند.^۲

کمبود آب، خواهی نخواهی کمبود مواد غذایی را در قبال دارد؛ در نتیجه آن ساکنان این مناطق در منجلا ب گرسنگی دست و پا می‌زنند. کمبود آب باعث شده که کشور های پرنفوس مانند چین و هند غله کافی تولید نتوانسته، بلکه آنرا از خارج وارد نمایند. ازینرو معاملات غله در

علاوه بر این، در سالهای اخیر، کشورهای صنعتی به منظور رفع کمبود پترول از نباتاتی مثل سویا، شرشم، جواری و غیره جهت تولید بیو-ایتانول (Bioethanol) استفاده می‌کنند؛ این شیوه به سرعت سرسام آور ترویج پیدا کرده و منابع آب را کاهش داده. طور مثال در سال ۲۰۰۷ تنها در المان حدود ۱،۵ میلیون هکتار زمین به این منظور مورد استفاده قرار گرفته که در مقایسه با سال ۲۰۰۶ یک افزایش ۳۸ درصد را نشان می‌دهد؛ و این در حالیست که برای تولید یک لیتر بیوایتانول، ۴۵۶۰ لیتر آب به مصرف می‌رسد (پاورقی ۱).

همچنان جهش اقتصادی کشورهای در حال رشد و ازدیاد نفوس ضرورت به آب را در این سرزمینها به سرعت بالا برده. در این میانه کشورهای صنعتی باعث افزایش گرمی هوای زمین نیز شده اند. این مسأله از یک جانب سبب آبخیزها و طوفانها گردیده، از جانب دگر خشک سالیهای مدهش و خانه براندازی را در قبال داشته.

این مصیبتی است که کشورهای صنعتی بر کشور های فقیر و کم بغل وارد کرده اند. کشور های صنعتی در مقابل بلایی که خود آفریده اند، با امکانات وسیع مالی و تخیکی ای که در

^۲ صفحه انترنیتی بی بی سی، بخش ایران، مؤرخ ۹ اپریل ۲۰۰۸.

بشریت و محیط زیست پنداشته می شود، از همینرو بود که اعضای مؤسسه ملل متحد در سال ۲۰۱۶ توافق کردند که دهه ۲۰۱۸ تا ۲۰۲۸ را "دهه بین المللی تأمین آب برای توسعه دوامدار" نام گذاری کنند؛ و این در حالیست که مشکلات عدیده ای مانند کمبود تحقیقات و دانش، توانائی کار و خواست تغییر و تحول بنیادی از جانب دولتها فراروی این توافق برای تأمین آب قرار دارند. همین اکنون مهمترین مانع برای تطبیق این توافق، کمبود تحقیقات، دانش و مدیریت سالم منابع آب برای تأمین آن پنداشته می شود، که در رابطه با افغانستان بخصوص مصداق می یابد.

خشک سالی و کم آبی در افغانستان در اواخر دهه ۱۹۵۰ بعد از جنگ عمومی دوم بر اثر توسعه و انکشاف شتابنده صنعت در کشور های پیشرفته، که باعث افزایش گاز های گلخانه ای گردید و هنوز هم می گردد، کم کم شروع شد. چنانکه یک مقایسه ساده نشان می دهد که تنها در حوزه هلمند اوسط مقدار بارندگی بین سالهای ۱۹۴۸ تا ۱۹۵۷ حدود ۵۱۲ ملیمتر در سال بود که بین سالهای ۱۹۵۸ تا ۱۹۷۰ به ۳۸۵ ملیمتر در سال کاهش پیدا کرد (به مأخذ [۱] در بخش دوم کتاب مراجعه شود). کاهش بارندگی، خشک سالیها را در قبال داشت که شدت و دوام آنها در نقاط مختلف مملکت از هم تفاوت داشتند. به طور مثال در اواخر دهه ۱۹۵۰ تنها نواحی جنوب کشور از آنها متأثر گردید، در حالیکه در سالهای ۱۹۶۱ و ۱۹۶۲ مناطق مرکزی افغانستان زیانمند شد. لکن با گذشت زمان دامنه خشک سالیهای وسعت یافته و مدت آنها نیز بیشتر گردیده.

حقیقت امر معاملات آب است. علاوه بر این، کمبود آب باعث بروز جنجالهای ملی و منطقه ای گردیده و خصوصاً در مناطق پرنفوس جهان زمینه جنگها را آماده کرده، چنانکه عده ای از صاحب نظران آلمانی را عقیده بر اینست که زور آزمائی به خاطر تصاحب منابع آب شاید باعث جنگ سوم جهانی گردد. دستبرد به سطوح مرتفع جولان در سوریه و استملاک آنها توسط دولت اسرائیل فقط به خاطر منابع آب آن بود. به قول آقای گیدئون بلومبرگ کارمند محیط زیست خاور میانه، یک سوم آب شیرین اسرائیل از بلندیهای جولان تأمین می شود.

هکذا از چند سال به این طرف منازعاتی به خاطر آب رودخانه های دجله و فرات بین ترکیه و عراق روانست، زیرا ترکیه مقادیر معتناهی از آب این رودخانه ها را در خاک خود ذخیره کرده و آب کافی به عراق نمی رسد.

همچنین کشمکش های جدی بین کشورهای منطقه هند و چین روی استفاده از آب رودخانه میکانگ جریان دارد؛ به همین ترتیب بین مصر، سودان، حبشه و اوگندا نیز به خاطر استفاده از آب رودخانه نیل جنجالهایی بروز کرده است. این مسأله در خصوص رودخانه های آمو و براهماپوترا و عده دیگر از رودخانه های بزرگ نیز صادق است. به همین قسم، منازعه آب هلمند بین افغانستان و ایران طی بیشتر از صد سال هنوز به صورت قطعی یکطرفه نشده. بنابراین کمبود آب، آلودگی و تغییر کیفیت آن و آبخیزی ها خطراتی اند که از یک جانب دولت ها را تهدید می کنند و از جانب دیگر امکان منازعه بین آنها را نیز بالا می برند.

چون بحران آب عمده ترین خطر برای اقتصاد،

معلومات تلویزیون طلوع، مؤرخ ۱۸ جون ۲۰۱۸ (<https://bit.ly/2ytqi8o>)، که از منابع حکومتی مانند وزارت زراعت و آبیاری به دست آمده، نشان می دهند که کم آبی سال ۲۰۱۸ بر حدود ۶۶ درصد مواشی اثر گذاشته، و نگرانیهایی را به وجود آورده. چنانکه حیوانات در حال حاضر به کمبود و نبود خوراک مواجه بوده، عده ای از آنها از بین رفته، عده ای دیگر به سوء تغذی گرفتار آمده و برخی دیگر به معرض خطر قرار گرفته اند. این خشک سالیها پنج میلیون مواشی را با مشکلات رو به رو ساخته.

به قول تلویزیون طلوع، آمارهای حکومت نشان می دهند که در سال ۲۰۱۸ بیست ولایت کشور با خشک سالی مواجه شده که بیشترین زیان این خشک سالی در امور مالداری رخ داده. برخی از ولایات مانند غور، بادغیس، هرات، فاریاب، جوزجان و سرپل ازین مصیبت زیان بیشتر دیده اند. ولایات شمال کشور برای نجات حد اقل مالداری و بر حسب توافق کشور های ازبکستان و ترکمنستان با دولت افغانستان، عده محدودی از مواشی خود را به چراگاههای این دو کشور فرستاده اند تا از گرسنگی تلف نشوند؛ و این در حالیکه ارزش مالداری کشور در حال حاضر به هفت میلیارد دالر تخمین زده می شود که شامل بیست میلیون بز و گوسفند می گردد. خسارات جانی و مالی و زیانهای اقتصادی و اجتماعی ناشی از خشک سالی چنان عظیم است که در قیاس نمی کنجد. ازینرو حل معضله کمبود آب و اقدام در برابر خطرات خشک سالی از اولویت خاصی بر خوردار می گردد.

چنانکه در سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۵ خشک سالیهای طولانی و مدهشی در سراسر کشور پدید آمد. خشک سالیهای پسین که اینک در سال ۲۰۱۸ بار دیگر به وقوع پیوسته، خسارات عظیمی به کشور ما به بار آورده و بر اجتماع، اقتصاد، محیط زیست، تنوع حیوانی و نباتی، منابع انرژی آبی و چراگاههای افغانستان زیانهای فراوان وارد نمودند. قرار معلومات تلویزیون طلوع، مؤرخ ۲۲ جون ۲۰۱۸ (<https://bit.ly/2Iqd8IZ>) تنها حجم آبدهی آبریزه رودخانه کابل در سال ۲۰۱۸ حدود ۴۷ درصد کاهش پیدا نموده. ازینرو سیستم زراعت و آبیاری بهم خورده، رودخانه ها، جویها، انهار چاهها و کاریزها تا حدود زیادی خشک شده و آبهای زیرزمینی فروکاست نمودند. مضاف برین پروسه "دشت شدن" شتابنده گردیده و زمینهای زراعتی در بعضی ولایات کشور زیر ریگ شده اند. در نتیجه، کمبود آب برای زراعت و نوشیدن و قلت مواد غذائی رونما گردید که این خود باعث مهاجرت کتلوی مردم در داخل و خارج مملکت شد. بر اثر کم آبی در سال ۲۰۰۸ قیمت مواد غذائی به صورت سرسام آور بالا رفته، عده ای از گرسنگی جان دادند و عده دیگر علف خوردند و بخش قابل ملاحظه از جامعه زیر خط فقر قرار گرفته، بحران فراگیر شد و امراض مختلف شیوع یافت؛ روند بالا رفتن نرخ مواد غذائی در سال ۲۰۱۸ هنوز ادامه دارد.

علاوه بر این، خشک سالیها موجب آن گردید که جای نباتاتی را که به آب بیشتر نیاز دارند، نباتاتی بگیرند که به آب کمتر ضرورت دارند. این عامل نیز باعث افزایش کشت کوکنار شد، زیرا برای نمو این نبات به آب کمتر ضرورت می افتد.

۳ مسائل آب و آبیاری کابل در گذشته و حال

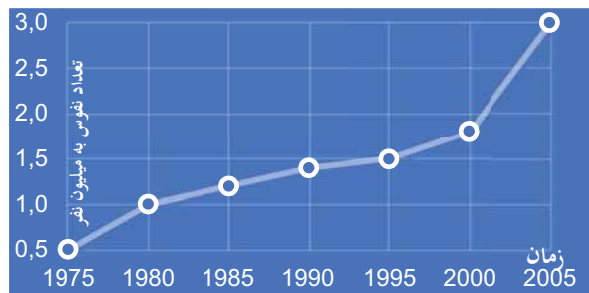
۱.۳ کمبود آب در شهر کابل

در قریه ها و قصبات مملکت خودداری می ورزند. از جانب دیگر نفوس شهر کابل بر اثر جنگ و عودت مهاجران از خارج کشور به طور سرسام آور بلند رفته، چنانکه تعداد باشندگان شهر کابل در سال ۲۰۰۵ به ۳ میلیون نفر (شکل ۱-۲) و در سال ۲۰۰۸ در حدود ۴،۷ میلیون نفر بود. این روند تا سال ۲۰۱۰ تا حدود ۵ میلیون نفر رسید، در حالیکه قبل از تجاوز شوروی بر افغانستان، کمی بیشتر از نیم میلیون نفر در شهر کابل زندگی می کرد (شکل ۱-۲).

مشکلات کمبود آب در شهر کابل علل گوناگون دارد. به طور مثال در طول چهار دهه جنگ، پلانهای برای تأمین آب به منظور زراعت، صنعت و نوشیدن روی دست گرفته نشده و بر منابع محدود آب در شهر کابل و حومه آن هنوز بی رحمانه دستبرد زده می شود؛ اولیای امور متأسفانه تماشاگر بی غرض همین صحنه های دلخراش هستند. شرکت های خصوصی نیز تنها به سود خود می اندیشند و به همین دلیل از سرمایه گذاری در جهت تأمین آب در کابل و نیز



شکل ۱-۳: کودکان در کابل آب آشامیدنی را از نل گرفته و به خانه می برند (تصویر: روزنامه افغانستان ما: [http://www.dailyafghanistan.com/national_detail.php?po](http://www.dailyafghanistan.com/national_detail.php?po(st_id=128776)



شکل ۲-۱: افزایش تقریبی نفوس شهر کابل که بعد از سقوط طالبان شدت یافته. با تغییرات از [۱۷] و دانشنامه آزاد.

پیش بینی مؤسسه ملل متحد، تا سال ۲۰۳۰ به ۶۰،۱ میلیون نفر می رسد [۱]. بر خلاف جوامع صنعتی که کهن سالان در آن اکثریت افراد جامعه را تشکیل می دهند، ۴۵ درصد جامعه افغانی را کودکان و نوجوانان زیر سن ۱۴ سال می سازند [۱]. ازینرو افغانستان یکی

چنانکه شکل ۱-۲ نشان می دهد، افزایش گراف نفوس شهر کابل سیر صعودی شدید داشته و به سرعت بالا می رود. نفوس مجموعی افغانستان با وجود دهها سال جنگ از ۸،۱ میلیون نفر در سال ۱۹۵۰ به ۲۵،۱ میلیون نفر در سال ۲۰۰۵ افزایش یافته و قرار

زیرزمینی در کابل سالانه به طور اوسط ۱،۵ متر نزول کرده. این فروکاست بر اثر استفاده بیش از حد در بین سالهای ۱۹۸۲ و ۲۰۰۵ در داخل شهر کابل تا ۱۰ متر رسیده بود. قرار این تحقیقات [۳] در بعضی مناطق شهر کابل سطح آب زیرزمینی سالانه تا ۴ متر فروکاست نموده. قرارگاههای عساکر، اعم از داخلی و اجنبی، نیز آب فراوان استخراج کرده و این روند را بیشتر تقویت کرده اند.

قرار یک تحقیقات دیگر [۴] که بین سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳ در چاههای مرکز شهر صورت گرفته، کمترین عمق سطح آب زیرزمینی در ساحل رودخانه کابل در ماه ثور به ۲،۶ متر و زیادترین آن در دامنه های پائینی باغ بالا در ماه سرطان به ۷۳،۳ متر می رسید. این تفاوت در عمق سطح آب زیرزمینی در نواحی بگرامی در جوار رودخانه لوگر در بین ۱،۵ متر در ماه ثور تا ۱۲،۴ متر در ماه میزان اندازه شده؛ علت آن در این تحقیقات [۴] هموار بودن منطقه خوانده شده. تحقیقات مذکور نشان می دهد که سطح آب زیرزمینی در نواحی غرب کابل در ماه ثور ۲۰۰۶ بین ۲،۹ متر در ساحه علاءالدین و ۲۷،۹ متر در ماه عقرب ۲۰۱۱ در منطقه افشار اندازه شده. نوسانات عمق سطح آب زیرزمینی بین سالهای ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۳ در ساحه چندلبائی پغمان بین ۳ تا ۴ متر بوده. این نوسانات ناچیز دو دلیل دارد. یکی اینکه در آنجا استفاده بی رویه صورت نگرفته و دوم اینکه چندلبائی در دامنه کوههای پغمان قرار دارد و آبهای زیرزمینی آن از بارندگی و ذوب برفها درین کوهها تغذیه می شود. در نواحی کوته سنگی سطح آب زیرزمینی بخاطر

از جوانترین کشور های جهان است که نیروی جوان آن پیوسته بیشتر می شود [۱].

چنانکه قبلاً تذکر یافت، نفوس شهر کابل به سرعت افزایش می یابد؛ و این در حالیکه که ساحه شهر بدون کنترل در حال توسعه است که خود مشکلات بیشتر، بالخاصه در جهت تأمین آب نوشیدنی خلق می کند. همچنین سطح آب رودخانه ها و آبهای زیرزمینی بسیار پائین افتاده. بیشتر از ۸۰ درصد چاههای کابل تا سالهای ۲۰۰۵ خشک شده و مردم کابل از این ناحیه با مشکل شدید کمبود آب مواجه اند (شکل ۱-۳)؛ این کمبود در سالهای بعدی به شدت افزایش یافته. قرار معلومات پروگرام انکشافی مؤسسه ملل متحد [۲]، در مجموع صرف ۲۳ درصد مردم افغانستان به آب نوشدنی پاک دسترس دارند؛ و این در حالیکه قرار اظهارات وزارت انکشاف شهری^۳، جمعیت شهر کابل در ۱۰ تا ۱۵ سال آینده به هفت تا هشت میلیون نفر می رسد. ازینرو اگر به مشکل کمبود آب در شهر کابل توجه نشود، باشندگان کابل دیر یا زود به خاطر کمبود آب، دستخوش فاجعه عظیم انسانی خواهند گردید.

چنانکه عکسها و اسناد تاریخی نشان می دهند، محیط کابل در گذشته سرسبز بود. سطح آب چاههاییکه در اواسط دهه ۱۹۶۰ در اعماق ۲ تا ۳ متر قرار داشت، دیرپست که تا اعماق ۱۰ تا ۱۵ متر و بیشتر از آن فروکاست نموده. قرار تحقیقات متخصصان امریکائی [۳] بین سالهای ۲۰۰۸ تا ۲۰۱۲ سطح آب

^۳ صفحه انترنیتی بی بی سی، بخش افغانستان، ۶ می ۲۰۰۷.

رسد. لذا حل معضله آب به منظور نوشیدن، زراعت و آبیاری و صنعت به غرض پلان گذاری برای انکشاف شهری از اهمیت عظیمی برخوردار است. در صورتی که آب کافی تهیه نشود و آبرسانی به طور عادلانه صورت نگیرد، انکشاف اجتماعی اصلاً ناممکن بوده و مشکلات اجتماعی-اقتصادی و حفظ الصحة محیطی و فقر و تنگدستی حل نمی گردند [۵].

با تهیه آب به منظور زراعت، امکانات آن موجود است که از یک جانب تعداد زیاد زارعان کشور، که اکثریت باشندگان افغانستان را تشکیل می دهند، منجمله باشندگان کابل، صاحب کار شوند و از جانب دگر با سرمایه گذاری کم، تولید بیشتر صورت گیرد [۶، ص ۸۰]. آب کلید پیشرفت متداوم جامعه بشری بوده و حربه مقابله با گرسنگی است.

این رساله بدون تفسیر و تفصیل مسائل آبشناسی، نگاشته می شود، زیرا که عموم خوانندگان ارجمند را مد نظر دارد. بنا بر آن کوشش می شود تا مشکلات کمبود آب در شهر کابل به منظور نوشیدن و آبیاری به صورت مختصر مورد مذاقه قرار گرفته و راههای خروج از این منجلاب پیشکش گردند. به امید آنکه کابلیان عزیز بیشتر از این "آب در کوزه، تشنه لبان نگردند" و شهر کابل خرمی گذشته اش را باز یابد. به امید روزی که این شهر بار دیگر به زیبایی هایش که شایسته آنست و در دامن آن پرورش یافته و انکشاف کرده، دست یابد.

استفاده بیش از حد، از ۷ متر در سال ۲۰۰۴ به ۱۷ متر در سال ۲۰۱۳ فروکاست کرده.

با این شرح سؤال پیدا می شود که چرا سطح آبهای روزمینی و زیرزمینی پائین افتاده اند. آیا عوامل این تغییرات تنها طبیعت است و یا اینکه اولیای امور و باشندگان شهر مُسبب چنین تغییراتی پنداشته می شوند و یا هردو؟ در این رابطه در مباحث بعدی صحبت می شود. لکن در همین جا باید تذکر داد که علاوه بر خشک سالیها، استفاده بی رویه و بیش از اندازه از منابع آبهای زیرزمینی و مدیریت نا سالم آنها موجب فروکاست عمیق این آبهای گردیده اند.

در هر حال، میلیونها باشندۀ کابل، مانند سایر وطنداران ما در ولایات کشور، به منابع آب سترۀ نوشیدنی دسترسی ندارند، در حالی که حق دسترسی به آب نوشیدنی از جمله حقوق اولیه بشر پنداشته می شود و این یک ضرورت حیاتی برای صحت و حرمت انسان است. در منشور مؤسسه ملل متحد قید شده که "هر انسان روزانه باید حد اقل به ۲۵ لیتر آب پاکیزه دسترسی داشته باشد". قرار معلومات این مؤسسه، بیشتر از یک میلیارد انسان، منجمله هم میهنان ما، به این ماده حیاتی دسترسی ندارند؛ و این در حالیست که سالانه بیش از ۶۰ میلیارد متر مکعب آب از افغانستان بیهوده خارج و آب نوشیدنی در بوتلها از خارج وارد می گردد؛ هر بوتل یک و نیم لیتر آب در بدل ۵۰ یورو سنت یا ۴۰ افغانی به فروش می

۲.۳ سیر تاریخی شهر کابل

تحقیقات باستان شناسان فرانسوی روی سکه های نقره ئی و طلائی که حین حفر یک گول در چمن حضوری کابل در داخل یک کوزه یافت شده، نشان می دهند که کابل در قرون دوم و سوم قبل از میلاد (عصر یونانو باختری)، مرکز مهم تجارتي بوده و سکه های نقره ئی و طلائی امپراتوران و قدرتهای بزرگ شرق و غرب در کابل آنوقت مورد چلند و داد و ستد قرار داشت (مأخذ دو).

بالاحصار کابل در اولین سده بعد از میلاد به صورت دژ دفاعی به وجود آمده. چنانکه آثار متعدد بودائی، منجمله معبد "چکری" نشان می دهند، کابل در عصر کوشانیها مرکز فرهنگ بودائی گردید. این شهر در سال ۹۸۷ میلادی در عصر غزنویان توسعه پیدا کرد، در عصر مغلان در سال ۱۵۰۴ میلادی به حیث پایتخت شناخته شد و در عصر تیموریان توسعه فراوان یافت.

"شاهان، امیران و شهزادگان تیموری همه زیبا پسند و عشرت منش بوده، دست به اعمار باغ های زینتی بی نظیر، قصر های با شکوه و مجلل، کاروان سرایها، بازارهای سرپوشیده، قلعه ها، بالاحصارها، مساجد، مدارس، مقابر، حمامها، یخدانها، تحت های شراب نوشی سنگی و بناهای یادگاری در فراز کوهها و رشد و انکشاف عرصه های دیگر هنری و کلتوری می زدند. از همه مهمتر باغسازی و باغداری به قسم یک عنعنه در میان شاهان، امیران و شهزادگان تیموری رائج بود؛ هر کدام اینها در زمان حیات خود چندین باغ زینتی احداث می کردند؛ برخی از آنها یکی از همین باغهای ساخته خود را پس از مرگ برای مدفون کردن جسد شان انتخاب می نمودند (مأخذ دو)."

مشخصه عمده حوزه فروافتاده کابل در دامن تاریخ، موجودیت ساحات وسیع زراعت و آبیاری است که از فیض رودخانه های کابل، پغمان و لوگر سر سبز و شاداب بودند. چون رودخانه های کابل، پغمان و لوگر نشیب طبیعی کافی دارند، ازین لحاظ این رودخانه ها از گذشته های بسیار دور امکانات زراعت و آبیاری را مهیا ساخته و زمینه آنرا آماده کرده اند، تا کابل در طول هزاران سال به مثابه یکی از کانوهای مدنیتهای کهن گیتی، به حیث مرکز تجارتي، اداری و فرهنگی رشد نماید.

تازه ترین تحقیقات روی یک کتیبه سنگی که بر حسب تصادف از ساحه حفريات جدید تپه مرنجان در کابل بدست آمده، تاریخ شهر موجوده کابل قدیم را از چهار و یا پنج هزار سالیکه قبلاً تخمین زده می شد، به چهل هزار سال قبل و بیشتر از آن به عقب برده است (مأخذ دو). به روایت تاریخ، کابل در ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسکون بوده و این منطقه مسکونی در شیوکی قرار داشت. این شهر از زمانه های دور، بین دو حوزه متمدن قدیم یعنی گندهارا در غرب و تاکسیلا در شرق موقعیت داشته و با هردو حوزه روابط گسترده تجارتي و فرهنگی بر قرار کرده بود.

"کابل نظر به موقعیت و مکان خویش از ابتدا مرکز تجارت دو منطقه عظیم آسیا یعنی هندوستان و ترکستان بوده و به قول هیروdot مؤرخ یونانی، مال التجاره کابل در تمام بازار های یونان و روم مشتری داشته است" (مأخذ سه، ص ۲۳). کوروش در سال ۵۵۰ قبل از میلاد و اسکندر مقدونی در سال ۳۲۷ قبل از میلاد از این شهر عبور کرده اند.

کابل اساس هفت باغ بزرگ را نهاد، مثل باغ بابر شاه، باغ الم گنج، باغ شهر آرا، باغ جهان آرا، باغ علی مردان، باغ عمومی و غیره که پسانتر حوضهای آب هم در آنها ساخته شد و همه از آب رودخانه کابل فیض می بردند (شکل ۱-۴ و ۱-۵).



شکل ۱-۵: باغ بابر، نگاه از غرب به شرق، ۲۰۰۹
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Babur_Gardens.jpg)

اساس خطوط عمده شهر امروز کابل در عصر ظهیرالدین بابر گذاشته شده و شگوفائی های زیادی را پشت سر نهاده. کابل در واقع به حیث مرکز اداری و مرکز آماده گیری برای لشکرکشی ها جانب هندوستان، پیوسته رونق تازه می یافت. بابر در شهر



شکل ۱-۴: محور مرکزی باغ بابر در سال ۱۸۴۲ میلادی
(<https://www.wdl.org/en/item/18517/>)

باغ خرد و بزرگ وجود داشت [۱۰] که نشانه ای از فراوانی و مدیریت خوب آب می باشد. از آنجمله باغ لطیف در حومه کول حشمت خان جای مسابقات پهلوانی و محل تجمع عیاران کابل بود. شاعری، زیبایی های باغ لطیف را به شعر کشیده و هنرمند شهیر کشور آقای استاد خلاند آنرا به آهنگ "دلبرکم بیا به کابل بریم" سروده که در مورد باغ لطیف چنین گوید:

باغ لطیف است خوش و دلپذیر
سیر گل و سوسن و سنبل بریم
دلبرکم بیا به کابل بریم

جالب توجه است که با وجود آنکه قلمرو بابر شاه از هندوستان تا روسیه می رسید، او

کابل قبل از زمامداری بابر و بخصوص بعد از آن، باغستان بزرگی بود که در آن هزارها باغ خرد و بزرگ به شادابی حوزه فروافتاده کابل می افزودند. از بھر مثال کافیسست از چند تای آن نام گرفته شود: باغ بالا، باغ قاضی، باغ عمومی، باغ زنانه، باغ نور افشان، باغ میرزا نعیم، باغ بدگر، باغ بهشت، باغ مهتاب، باغ بنفشه، چهار باغ، نیله باغ، ناصر باغ، باغ وزیر، باغ دارالامان، باغ چهلستون، باغ وفا، باغ لطیف، باغ رئیس، باغ وکیل، باغ قلم الدین به اضافه هزارها باغ دیگر که در چهاردهی، پغمان، شیوکی و مناطق حومه کابل قرار داشتند مثل گلباغ، قره باغ و استالف با تفرجگاههای بزمادی و خواجه سیاران و غیره.

در مجموع در ولایت کابل حدود صد هزار

حیرت افکنده و قصیده ای در وصف آن سروده که زیبایی های کابل را تعریف می کند و اینک دو بیت از آن از بھر مثال ذکر می گردد:

خوشا عشرت سرای کابل و دامان کهسارش
که ناخن بر دل گل می زند مژگان هر خارش
ز وصف لاله او، رنگ بر روی سخن دارم
نگه را چهره ای سازم ز سیر ارغوان زارش

همچنانکه شاعر معاصر کشور مرحوم ضیای قاریزاده گوید:

مشک تازه می بارد، ابر بهمن کابل
موج سبزه می کارد، کوی و برزن کابل
ابر چشم تر دارد، سبزه بال و پر دارد
نگهت دگر دارد، سرو و سُوسن کابل
آب سرد پغمانش، تاک و توت پروانش
زنده می کند جاناش، طرفه مأمن کابل

شعرای زیادی در وصف کابل و بالاحصار آن شعر سروده اند، منجمله ملک الشعرای زمان، محمد طالب آملی، چنانکه گوید:

بخور در ارگ کابل می، بگردان کاسه پی در پی
که هم کوه است و هم دریا و هم شهر است و هم صحرا

یکی از سلاطین مغولی هند، کابل را در موسم بهار باغی از باغستان بهشت دانسته و سلطان دیگر بابرِ هند در وصف کابل گوید: "کابل در فصل بهار و موسم گل چنان زیباست، که حین ورود به آن کفشها را باید از پای بدرآورد، مبادا گلپایش زیر پاگردند".

علاقه مند بود در کابل اقامت کند و هم در آنجا دفن شود. تاریخ نویس شهر کشور، استاد احمد علی کهزاد، در اثر گرانبهای خود به نام **بالاحصار** (مأخذ چهار، ص ۷۲) از یاداشتهای بابر و دخترش گلبدن بیگم نقل قول کرده و می نویسد: "علاقه بابر به کابل به عشق رسیده بود و تا آخر عمر که صاحب امپراتوری عظیمی شد، کابل را به هیچ یک از پسران و دختران و بستگان خود، حتی به اسم، هم نداد و آنرا خالصه خویش باقی گذاشت." بابرشاه کابل را بهشت روی زمین و فردوس برین می نامید و به کابل دل داد، عاشق و شیدای کابل و کابل زمین شد.

عامل عمده این علاقه مندی بابر به کابل، زیبایی، شادابی، طراوت و آب و هوای خوشگوار این شهر بود. "بابر از گلهای رنگارنگ و ۳۳ نوع لاله وحشی کابل، از ارغوان زارها و چشمه ساران کوههای کابل، پغمان، استالف، استرغچ، خواجه سیاران، بهزادی، خواجه خان سعید، از دند سرسبز و شاداب چهاردهی کابل و گول دامنه شهدای صالحین فعلی که با کشتی از آن می گذشت و به ارگ، یعنی همین بالاحصار موجوده کابل، می برآمد، ذکر ها دارد که همه خیال انگیز و رویایی می نماید" (مأخذ دو).

خوانندگان که به طراوت فراوان و مرغزارهای بی شمار و زیبایی های جویبار های کابل در عصر بابر و بعد از آن علاقه مند باشند، می توانند به کتاب "بالا حصار" از علامه کهزاد، کتاب "پادشاه نامه" و یک نوشته تحقیقی از آقای امینی (مأخذ دو) مراجعه نمایند.

صائب تبریزی در سفری به سوی هند به کابل رسیده و از سرسبزی و شادابی این شهر به

طالب آملی در وصف بالاحصار کابل چنین فرماید:

نه چون کابل به عالم هست شهری
نه زین سان قلعه در آفاق جایی

اعمار ساختار های مدرن این شهر در چوکات ماستر پلان در دهه ۱۹۶۰ توسط روسها آغاز گردیده و تا سال ۱۹۹۳ میلادی ادامه یافت. این پلان خطاهای نا بخشودنی بسیار داشت، چنانکه ساختار اصلی و طبیعی شهر را که در طی هزاران سال شکل گرفته بود، از اساس دگرگون کرد. دولت افغانستان چه در زمان ظاهرشاه و چه هم در زمان داوود خان به این دست درازیهای روسها واقعی نگزارده و ناظر بی غرض صحنه بودند.

روسها در سال ۱۹۷۹ میلادی بر افغانستان تجاوز نموده، کابل را تسخیر کرده و آنرا به قرارگاه اصلی خود تبدیل نمودند. بعد از انگلیسها و روسها اولین جنایت تاریخی را در حق شهر کابل "حزب دیموکراتیک خلق افغانستان" مرتکب شد. چنانکه بخشهایی از کابل در سالهای جنگ بمباران و تخریب شد، مرغزارهای آن به سنگرهای جنگ تبدیل گردید و درختان آن از بین رفت. به طور مثال درختان دو طرفه سرک دارالامان را که در عصر فرخنده امانی در چهار رسته غرس شده بودند و نیز درختان باغ قصر دارالامان را به بهانه اینکه گویا مجاهدین خود را در عقب آنها ستر و اخفا می کنند، از بیخ کشیده و نابود کردند.

"حزب دیموکراتیک خلق افغانستان" درختان دو طرفه سرک کابل-پروان را نیز به همین بهانه از بیخ و بن قطع کردند. علاوه بر این، هزاران درخت نیله باغ، آن "جنگل باغ" قدیمی و زیبا را که در چهاردهی کابل به موازات سرک دارالامان واقع بود، از بین بردند.

مضاف بر این، پلان انکشاف شهری را دو دسته به ارباب روسی تقدیم کرده و شهر را به منظور کسب موفقیت در جنگ، از اساس دگرگون

تیمور شاه ابدالی در سال ۱۷۷۳ میلادی بار دیگر کابل را به حیث پایتخت کشور انتخاب کرد. علاوه بر این کابل از دیر زمانی بین اقوام اروپائی و آسیای مرکزی به حیث نقطه تلاقی و مرکز تجارتی به جانب هند شناخته شده بود. انگلیسها در تجاوز سال ۱۸۳۹ بر افغانستان کابل را تسخیر کرده و در سال ۱۸۴۲ به خاطر انتقام، بخشهایی از آن شهر زیبا را آتش زدند.

در عصر امیر شیرعلی خان فعالیتهای گسترده عمرانی در کابل آغاز گردید. در دوره امیر عبدالرحمان خان در سالهای دهه ۱۸۸۰، کابل بنا بر پروگرام انگلیس ها به حیث مرکز تجارتی و سوق الجیشی در چهار مرحله آباد شد.

امیر حبیب الله خان پلانهای عمرانی کابل را توسعه داده و شاه امان الله خان آنرا گسترده تر انکشاف بخشید. وی در نظر داشت تا آن شهر زیبا را زیاتر و صنعتی بسازد، چنانکه پلانهای بنیادی طرح کرده، سرکهائی مثل سرک دارالامان و قصر دارالامان (شکل ۱-۶) را آباد و ماستر پلان شهر کابل را روی دست گرفت؛ آب نوشیدنی را از پغمان به کابل رساند. ولی افسوس که آن پادشاه ترقیخواه به دسیسه انگلیس ها و به کمک ملاها و مرتجعین داخلی مجبور به ترک وطن گردید.

بدین ترتیب شهر کابل دوره های متعدد و نشیب و فرازهای زیادی را از سر گذرانده.

ساختند. آنگاه حزب دیموکراتیک خلق در یک کودتا، کابل عزیز را دزدانه به دست برادران رضاعی اسلام سیاسی خود سپرد تا دمار از جان آن شهر نازنین بر آرند (شکل ۷-۱ تا ۹-۱).



شکل ۷-۱: قصر دارالامان که بر اثر جنگهای احزاب اسلامی تخریب گردید (تصویر: Breckle).



شکل ۶-۱: قصر دارالامان مظهری از هویت ملی، آزادی، دیموکراسی و پیشرفت در عصر فرخنده امانی (تصویر قبل از تخریب در سال ۱۹۶۸: Breckle).



شکل ۹-۱: منظره سرچوک کابل نمونه ای است از کابل تخریب شده توسط احزاب اسلامی (تصویر: RAWA، ۱۹۹۳، goo.gl/U5bTtT).



شکل ۸-۱: قصر چهلستون که بر اثر جنگهای احزاب اسلامی تخریب گردید (تصویر: روستائی).

میلیاردها دالر ثروتهای شهر تاراج و پایتخت به خاک و خون کشانیده شد. باید یاد آوری گردد که جنایات اقتصادی که بر شهر کابل وارد آمد، چنان عظیم است که در قیاس نمی گنجد. قرار تخمین وزارت تجارت و صنایع، وجه این خساره ها سر به دهها میلیارد

در سالهای ۱۹۹۲ تا ۱۹۹۵ کابل بر اثر جنگهای داخلی به دست احزاب اسلامی به تل خاک و خاکستر بدل شده، هزاران کابلی به هلاکت رسیده، ثروتهای مادی و معنوی آن به یغما رفته و صد ها هزار نفر از باشندگان این شهر آواره و بی خانمان گردیدند. علاوه برین

دالر می زند. تنها اعمار مجدد قصر دارالامان به دوصد میلیون دالر نیاز دارد. همینگونه قصر های چهلستون و تپه تاجیگ، صدها ساختمان دولتی، مکاتب، پوهنتون کابل، ادارات، فابریکه ها، خانه ها و کاشانه های مردم همه تخریب شدند. این خرابه ها مدت های طولانی قلب کابل را خونچکان و وحشت احزاب جنگ افروز اسلامی را به مثابه جنایتکاران قرن در خاطره ها زنده نگه خواهد داشت.

بعد از این وحشت احزاب اسلامی، شهر کابل در سال ۱۹۹۵ به دست از گور برخاستگان تاریخ و ایادی اجنبی یعنی طالبان افتید؛ آنها باقی آثار تاریخی این شهر را از بین بردند و قلب تپنده کابل را در سینه اش خاموش کردند.

اعمار مجدد کابل بعد از سقوط طالبان در سال ۲۰۰۲ آغاز شد، اما متأسفانه بدون کدام طرح علمی و سالم که هنوز هم به شکل کاملاً خود سرانه جریان دارد. در نتیجه، از زیباییهای طبیعی شهر به شدت کاسته شده، چهره آن شهر نازنین و رخساره آن گلستان ارم، کریه و زشت گردیده. مناطق سبز کابل پیوسته برای ساختمانهای "هشت رخ و نه گرد" نقشه های وارداتی پاکستانی، ایرانی، عربی، اروپائی و ساختمانهای نامناسب با شرایط اقلیمی، جا خالی می کنند.

زورمندان و جنگسالاران خود سرانه به حریم شهر تجاوز نموده، زمینهای مربوط به ملکیت عامه را تصاحب کرده و مطابق به میل خود دگرگون می سازند؛ دولت افغانستان در ظاهر نظاره گر بی دخل همین صحنه های دلخراش است.

قرار اظهارات آقای یوسف پشتون وزیر توسعه

شهری دولت کرزی با رادیوی بی بی سی^۴ "در حال حاضر روزانه صد ها جریب زمین از سوی قدرتمندان به طور غیر قانونی غصب می شود. به گفته آقای یوسف پشتون، تا حال در حدود سه میلیون جریب زمین در افغانستان به طور غیر قانونی تصرف شده که بخش اعظم آن در ولایتهای کابل و بلخ است. آقای پشتون می گوید که برنامه های توسعه شهری در برخی مناطق، از جمله کابل، به دلیل اینکه فرماندهان سابق محلی، اراضی دولتی را به زور تصرف کرده اند، عملی نمی شود. او گفت که اکنون غصب زمین های دولتی روز به روز زیاد می شود؛ و اضافه می کند که روزانه یک تا یک و نیم هزار جریب زمین را در سراسر افغانستان از دست می دهیم. به قول آقای یوسف پشتون ۵۰ در صد خانه های مسکونی شهر کابل به صورت غیر قانونی ساخته شده اند. او از شهرک سازی توسط شرکتهای خصوصی هم انتقاد کرده و می گوید که این شرکتها بدون برنامه ریزی شهری این کار را انجام می دهند. وی اضافه می کند که مسؤولان برخی از شرکتها نه تنها از حدود تعیین شده برای شهرکها فراتر رفته اند، بلکه شرایط توسعه شهری را هم در نظر نگرفته اند."

از این رو نه تنها حزب دیموکراتیک خلق و احزاب اسلامی مسؤول بربادی شهر کابل اند، بلکه دولت بی کفایت افغانستان، منجمله وزارت توسعه شهری و شاروالی کابل نیز در همین بربادی به صورت مستقیم دخیل بوده اند. بدین شرح، شهر زیبا و تاریخی کابل که آب کافی داشت و سرسبز بود، قدم به قدم از سر

^۴ صفحه انترنیتی بی بی سی بخش افغانستان، مؤرخ ۱۹ اپریل ۲۰۰۸.

قرار دهد. ازینرو ضرور است که تضاد بین طبیعت و شهر به حد اقل تقلیل یابد. در این رابطه اعمار کانالیزیشن و تمدید نل‌های آبرسانی، صیانت از محیط زیست، انکشاف زراعت و باغداری و احیای ساختارهای عنعنه‌ئی مددگار اند که همه به آب نیازمند اند.

سبزی تهی شده و هر روز یک گام به فاجعه نزدیکتر ساخته شده می‌رود. سر سبزی و شادابی شهر نه تنها به زیبایی شهر می‌افزاید، بلکه بر روح و روان باشندگان آن تأثیر می‌گذارد. مناطق سبز حیثیت شش شهر را دارند تا مردم را از گندیدگی و کثافت رهائی داده و هوای تازه در اختیار شان

۳.۳ استفاده عنعنه‌ئی از منابع آب در کابل

رهنمائی می‌کنند. این جویها در موازات با دامنه کوهها با میلان کمتر از میل رودخانه کشیده شده، دهها کیلومتر ادامه یافته و امکانات آبیاری زمین‌هایی را که بالاتر از سطح رودخانه قرار دارند، مهیا می‌سازند. در کابل زمین نیز این سیستم آبیاری چنان ماهرانه به کار رفته که به صورت تقریبی سراسر حوزه فروافتاده کابل توسط رودخانه‌های کابل، پغمان و لوگر تحت آبیاری قرار گرفته بود. تنها در بالای رودخانه کابل همه ساله دهها بند کوچک و ابتدائی ساخته می‌شده که آب رودخانه را به مناطق دور و نزدیک دو طرفه رودخانه می‌رساندند.

در اینجا لازم است تذکری از "بالاجوی" داده شود که از منطقه تنگی سیدان در نواحی جنوبغرب کابل از رودخانه کابل منبع می‌گرفت و قسماً به موازات این رودخانه، مناطق وسیعی را در قلعه فتوح، چهلستون، قلعه غیبی، واصل آباد تا باغ بابر آبیاری کرده از نواحی چنداول و شهر کهنه کابل گذشته و به بالا حصار کابل می‌رسید. "بالاجوی" کابل که بعد از آبیاری باغستان‌های شهر کهنه و بالا حصار به کول حشمت خان می‌ریخت، بالخاصه در زمستانها ذخایر آب این کول را بالا می‌برد.

در حوزه فروافتاده کابل کشت و زراعت به طرز عنعنه‌ئی به سه طریق مروج است و شامل شیوه‌های آبیاری به وسیله رودخانه‌ها، انهار و جویها، کشت للمی و استفاده از آبهای چشمه‌ها و کاریزها می‌باشد. معمولترین این شیوه، آبیاری با آب رودخانه‌ها است که از آن در گذشته و حال غرض نوشیدن استفاده می‌شود. در گذشته از آب چاهها در زراعت کمتر، اما برای نوشیدن بیشتر استفاده می‌شد. همچنین در بعضی مناطق برای آبیاری از ارهت و کاریز کار می‌گیرند.

چنانکه در بالا ذکر شد، مشکل عمده مردم کابل تنها کمبود فصلی آب نبوده، بلکه قلت آن در تمام جریان سال است. به علت شرایط اقلیمی، مقدار فراوان آب که در تابستانها ضرورت به آن خیلی زیاد می‌باشد، در زمستانها که مطابقت با فصل رشد و نمو گیاهی ندارد، بیهوده از دست می‌رود. در حوزه فروافتاده کابل، چه بسا در سراسر افغانستان، برای رفع مشکل آب بخصوص در تابستانها از زمانه‌های دور کوشش شده که با وسایل ابتدائی، سد‌های آبگردان اعمار نمایند. با بندکردن مسیر رودخانه، سطح آب رودخانه را بالا برده و آنرا در جویها

در منطقه اندرابی بستر رودخانه را یک بند بسته می کرد که به نام بند "ناظر صفر" یاد می شد و تا نواحی بی بی مهرو، کلوپ عسکری و میدان هوایی آب می رساند (شکل ۱-۱۰ و ۱-۱۱).

از منطقه پل محمود خان همچنان جویی به سمت شش درک کشیده شده بود. احتمال دارد که این منطقه به خاطر آن به این نام مسمی شده باشد که این جوی در آن محل به شش بخش (درک) تقسیم می شده است. جویهایی که از رودخانه کابل منبع می گرفتند، سراسر کابل را به باغستانها، تاکستانها و مزارع سبز و شاداب تبدیل کرده بودند.

آب رودخانه پغمان در مناطق فاضل بیگ، قلعه جمادار، انچی باغبانان، مهتاب قلعه، قلعه واحد تا گذرگاه به مصرف می رسید.

سیستم آبیاری که بالای رودخانه لوگر ساخته می شده، هم به عین ترتیب رودخانه کابل بود. زیباییها و شادابیهای مناطق سهاک، شیوکی، ده یعقوب، کمری و غیره محصول همین سیستم آبیاری بالای رودخانه لوگر بود. از رودخانه لوگر دو جوی از حصه "سنگ نوشته" آب می گرفت که از جنوب به طرف شمال جریان داشت و به داخل شهر کابل میرسید:

■ یکی آن به نام "جوی پادشاهی" یاد می شد و مناطق "ولایتی"، "بینی حصار"، "قلعهچه"، "خمدان"، "زنده بانان" و "چمن حضوری" را آب داده، در حصه پل محمود خان به رودخانه کابل میریخت. در قسمتهای چمن حضوری و مقابل بالاحصار، امتداد این جوی را به نام "جوی پل مستان" یاد می نمودند. در منطقه دروازه لاهوری نزدیک "منار نجات" شاخه

جالب توجه است که کابل قدیم تا حدودی توسط "بالاجوی" آبیاری می شد، چنانکه در مناطق دور و بر سینمای پامیر ترکاری کشت می شد. از همین روست که شفاخانه ابن سینا را که در مزرعه گندنه اعمار گردیده، "شفاخانه گندنا" می نامیدند. همچنان "پایان جوی" که به موازات با "بالاجوی" و در فاصله دو سه صد متری در ارتفاع پائینتر آن جریان داشت، نقش ارزنده ای را در سرسبزی کابل ایفا می کرد. همین طور در سمت غرب رودخانه کابل در منطقه چهاردهی جویهای متعددی کشیده شده بود که تا نواحی علاءالدین، قلعه وزیر و گلخانه، همه مناطق را آبیاری می کردند.

علاوه بر این، از داخل شهر در نواحی دهمزنگ، چندین جوی مانند جوی شیر، نهر درس، جوی هندو و غیره کشیده شده بود که چمنها و باغهای شهر را آبیاری می کردند. "جوی هندو" از حصه "نواباد دهمزنگ"، ساحه شرقی "نخاس ده افغانان"، "سراسیاب" و "بالاکوه ده افغانان" در دامنه کوه آسمانی به طرف "شهرآرای" امروزی می گذشت. جوی شیر در خط زیرین جوی هندو از حصه "نخاس ده افغانان" و "سراسیاب ده افغانان" می گذشت که در حصه "سراسیاب ده افغانان" به داخل یک تالاب بزرگی که بنام "حوض مرغاییها" مسمی بود، ذخیره و از آنجا به بعد آب آن به چند شاخه جدا می شد؛ شاخه های آن شهرآرای فعلی، قلعه موسی، چهار قلعه وزیرآباد، بی بی مهرو، یکه توت و ده یحیی را آبیاری می کرد. "حوض مرغاییها" اکنون در ساحه که عمارات "پارک هوتل" و "هوتل پلازا" ساخته شده اند، در زیر سرک عمومی در آورده شده (مأخذ دو).



شکل ۱-۱۱: هدایت آب رودخانه کابل به وسیله "بند کلاه دُوز ها" به دُور و نواح شهر (تصویر: Breckle ۱۹۶۸).



شکل ۱-۱۰: هدایت آب رودخانه کابل به باغهای داخل شهر در سال ۱۹۶۷ (تصویر: <https://bit.ly/2Kjb4re>).

استفاده می شد و مردان در آن غسل کرده و وضو می گرفتند و کودکان در آن آبیازی می نمودند. حیوانات مردم نیز در این جویها آب می خوردند. علاوه بر این، زنها کالا و ظروف خانه را در کنار این جویها می شستند و در بعضی جاها آب فضلات کوچه ها نیز در این جویها می ریخت. ازینرو آب این جویها به طرف سرچشمه پاک و پاکتر می بود و هر چه از سر چشمه دورتر می شد، کثیفتر می گردید. در زمستانها، آب این جویها پاکیزه تر می بود، زیرا از یک جانب مقدار آب بیشتر می شد و از جانب دیگر در نتیجه سردی هوا و یخبندان، رشد و فعالیت حیوانات و نباتات آبی ضعیف شده، فضله آنها یخ بسته و قدرت انحلال آب نیز پایین می رفت. بدون شک نوشیدن چنین آبهای باعث مریضی های گوناگون می گردید.

در هر حال این جویها توسط آبی که از بستر آنها نفوذ کرده و فلتر می شد، باعث تقویت آبهای زیرزمینی گردیده و تعادل طبیعی را بین آبهای روزمینی و زیرزمینی بر قرار می

ای از این جوی جدا شده و تا کولهای چمن حضوری می رسید. در داخل این کول جزیره کوچکی ساخته شده بود که تا قبل از کودتای ثور در ایام جشن استقلال از روی این جزیره به داخل این کول آتش بازی صورت می گرفت.

■ جوی دومی که از رودخانه لوگر جدا می شد، به طرف "سهاک"، "شیوکی" و "بتخاک" امتداد می یافت که تاکنون آباد و فعال است. البته قدمت این دو جوی نیز به ادوار قبل از اسلام میرسد که شیوکی یکی از ساحات مهم مذهبی هندوئی و بودائی کابل بود. علاوه بر این جویها، کاریزهای متعددی در شهر و حومه کابل در زیر زمین کشیده شده بود که آب آنها توسط ارهت هائیکه به وسیله اسبها و نرگاوها چرخانیده می شد، بیرون آورده، در آبیاری اراضی زراعتی، باغی و غیره اهداف از آن استفاده بعمل می آوردند" (مأخذ دو). از آب جویهایی که از رودخانه های کابل، پغمان و لوگر منبع می گرفتند، برای نوشیدن نیز

کردند. این سیستم آبیاری عنعنه‌ئی خصوصیات مثبت و منفی داشته، توانائی بهتر شدن را دارد. به طور مثال در بعضی جاها ضیاع آب جویها چه از طریق نفوذ در بستر جویها و چه از طریق تبخیر خیلی زیاد است؛ همچنان سیستم توزیع و تنظیم آب وجود ندارد که در بعضی موارد، خصوصاً در ایام کم آبی، باعث منازعه بین زارعان کابل می گردید. نیاکان ما از قبل به موضوع ضیاع آب از طریق تبخیر پی برده و چاره ای سنجیده بودند. به طور مثال از قدیم الایام در دو طرفه جویها درخت توت می نشانند تا از یک جانب دو طرف جویها را استحکام بخشند و مانع ضیاع آب گردند، از جانب دیگر با انداختن سایه از تبخیر آب جوی جلوگیری کرده و میوه شیرین نیز حاصل شود (شکل ۱-۱۲ تا ۱-۱۴).



شکل ۱-۱۲: جوی با درختان توت شکل ۱-۱۳: هم نشانند درخت شکل ۱-۱۴: جویهای بی درخت در منطقه سهاک، نزدیک شیوکی، کابل توت و هم خوردن میوه آن ثواب دارد ساحه را تخریب کرده، تبخیر را زیاد می کنند (تصویر: S.Rafiqpoor, ۲۰۱۰). (تصویر: Breckle, ۱۹۶۸).

آنها این عمل را به حق ثواب می دانستند، چه بسا که درختان توت ملکیت عام پنداشته می شد. از همینروست که اکثریت جویهای کابل با درختان توت مزین می بودند و از بسیاری درختان دگر عمر بیشتر می کردند، زیرا تا زمانی که درختان کهنسال توت فرسوده نشوند، کسی جرأت قطع کردن آنها را نمی داشت. در بسیاری جاها درخت توت را مقدس دانسته گاهگاهی در جوار درختان بزرگ توت زیارتی ساخته در پای آن شمع می افروختند.

از همین روست که اسامی برخی از محله ها به نام این نبات پیوند خورده، چون "یکه توت"، "درخت توت"، "بیگ توت"، "شاه توت" و غیره. ولی متأسفانه که این فرهنگ

نیاکان ما برای بقای این امر نیک، هوشیارانه مسائل طبیعی را با مسائل مذهبی گره زده، این ارشاد مثبت را به وجود آوردند که "نشانند درخت توت ثواب و قطع کردن آن گناه دارد". در برخی از شهرها و دهات افغانستان، مردمان نیکوکاری بودند که در گذرگاههای عمومی درخت توت می نشانند تا رهگذران هم میوه اش را بخورند و هم در زیر سایه آن بیارامند. نام این درختها را "درخت های خدایی" می گذاشتند. نگارنده به خاطر دارد که در روستای شان دو سه نفر از موسپیدان ده در فصل بهار قبل از هر کار دگر به پیوند کردن درختان توت می پرداختند، صرف نظر از اینکه درختان ملکیت که می بود، زیرا

گُهریار مردم نیز، همانند بسیاری داشته‌های بعضی جاها نه از توت نشان مانده، نه از دیگر فرهنگی جامعه، ضربت کاری خورده و در توت‌نشان و نه هم از پیوندگر درختِ توت.

۴.۳ از کابل کهنه ولی زیبا تا کابل مدرن مگر آلوده

با شرحی که در بالا از سیستم آبیاری رفت، روشن می‌گردد که سراسر حوزه کابل در طول صدها سال سبز، خرم، شاداب و پر طراوت بود. "کابل با پارک‌های سرسبز و گل و گلزار با شرحی که در بالا از سیستم آبیاری رفت، روشن می‌گردد که سراسر حوزه کابل در طول صدها سال سبز، خرم، شاداب و پر طراوت بود. "کابل با پارک‌های سرسبز و گل و گلزار



شکل ۱-۱۶: هوای ستره کابل که تا قبل از تجاوز شوروی سابق بر افغانستان از کنار تا کنار آن به روشنی معلوم می‌شد [۱۰].



شکل ۱-۱۵: پارک سرسبز و شاداب زرنگار در قلب کابل قبل از تجاوز شوروی سابق بر افغانستان [۱۰].

سیستم بهتر از آن هم تعبیه نگردیده، زیبایی‌های شهر از بین رفته‌اند. از یک جانب با ازدیاد نفوس عمارات جدید و عراده جات^۵ گویا کابل مدرن شده. در حالیکه شهر غرق در فضلات، دود و گرد و خاک شده و صحت و سلامت مردم خساره مند گردیده.

۵ تعداد عراده جات در سال ۲۰۰۸ در کابل به حدود یک میلیون رسیده بود که ماهانه ۸۰۰۰ عراده دگر به آن اضافه می‌شد [۱۰]. لاکن در سال ۲۰۱۷ به ۵۵۰۰۰۰ عراده تقلیل یافته (منبع: پاورقی شماره ۹).

این شادابی و سرسبزی و هوای پاک و روشن حتی شامل مناطق مزدحم مرکز شهر هم می‌گردید. مناطق سرسبز دور و بر مرکز کابل از یک جانب هوای شهر را پاک نگه می‌داشت (شکل ۱-۱۵ و ۱-۱۶) و از جانب دیگر ضرورت ترکاری، میوه و غله کابل را فراهم می‌کرد؛ افزون بر این، تعادل آبهای رویزمینی و زیرزمینی را برقرار کرده بود. فضلات شهر به شکل طبیعی توسط دهقانان در امور زراعت به کار می‌رفت.

از زمانیکه این سیستم قدیمی بهم خورده و

انترنیتی بی بی سی، بخش افغانستان، مؤرخ ۳ می ۲۰۰۸ (شکل ۱-۱۷ و ۱-۱۸).

دستگاه های سیار برای سنجش آلودگی هوا، در هوای نسبتاً پاک در موجودیت وزش باد در کابل، ذرات معلق در هوا را در سال ۲۰۱۷ تا ۱۵ میکروگرام در هر متر مکعب نشان می دهد؛ در حالیکه این میزان در هوای آلوده تا ۴۶۰ میکروگرام است (منبع: پاورقی شماره ۷) و در زمستانها بالاتر می رود. بر اساس ارقام سازمان صحتی جهان، در بسیاری از شهرها حد اوسط ذرات معلق در هوا به اضافه از ۷۰ میکروگرام در یک متر مکعب رسیده، که برای جلوگیری از امراض باید کمتر از ۲۰ میکروگرام در فی متر مکعب کاهش یابد.

یگانه آمار از تحقیقات اداره ملی حفاظت از محیط زیست که با همکاری بانک انکشاف توسعه آسیائی در باره آلاینده های هوای کابل در سال ۲۰۰۷، یعنی ده سال پیش صورت گرفته، به قرار زیر است:

- مقدار ذرات معلق یا ریزگردها: ۱۷۳۶۳ تن
- مقدار کاربن دای اکساید: ۶۵۰۸۴۶ تن
- مقدار سلفردای اکساید: ۲۴۰۳۴ تن
- مقدار کاربن مونوکساید: ۹۷۶۸ تن
- مقدار نایتروجن اکساید: ۱۶۱۳۳ تن (منبع: پاورقی شماره ۶).

شهر کابل در مقایسه با شهرهای بزرگ گیتی، هژدهمین شهر آلوده جهان است که ذرات معلق در هوای آن، بنا بر لایحه PM 10 (ذراتی که بزرگی آنها تا ۱۰ میکرون باشد)^۷، خیلی زیاد

چون هیچ مرجعی به فکر رهنمائی ترافیک شده و سرکهای فرعی آباد نگردیده تا از هجوم موتورها در شهر جلوگیری شود، در نتیجه هوای سالم برای نفس کشیدن میسر نیست و تا چند سال دیگر باشندگان کابل به امراض مُضْمِن شش مبتلا خواهند شد.

از جانب دیگر، چون در کابل برق کافی وجود ندارد، بنا بر آن هزاران جنریتر دیزلی شب و روز چالان اند [۱۰] که دود و ذرات کوچک سمی آن به گرد و خاک هوا چسپیده و به آلودگی آن می افزاید. گذشته از این چون سیستم گازرسانی وجود ندارد و کدام منبع انرژی دیگری هم در اختیار نیست، ازینرو در خانه ها غرض تسخین، چوب و ذغال سنگ سوختانده شده و در خشت پزیها و حمامها تاثیر های کهنه موتور و پلاستیک را می سوزانند که کثافات منتج از آن با دود عراده جات، ساختمانها و کارخانه ها اضافه شده، در نتیجه هوا بیشتر غلیظ می گردد [۱۰]. گفته می شود که حدود ۷۰ درصد آلودگی هوا در کابل ناشی از دود موتورها و وسایل نقلیه است.^۸

تحقیقاتی که در مورد گرد و خاکی که در فضای کابل از سالها به این طرف در چرخ اند، نشان می دهند که بیشتر آنها دود و خاکستر و مواد غایطه انسان است. بر اساس یک ارزیابی که اداره ملی محیط زیست افغانستان انجام داده، در حال حاضر ذرات کوچک سمی که به صورت معلق در فضای کابل شنا می کنند، هفت برابر بیشتر از کشورهای دگر جهان است (صفحه

^۷ National Air Quality-Standard for Particulate Matter

^۸ صفحه انترنیتی بی بی سی، بخش افغانستان، ۲۰ دسامبر ۲۰۱۷.



شکل ۱-۱۸: هوای کابل که با خاک و گرد، دود و غیره آلوده است در سال ۲۰۱۷. (تصویر از: <https://bbc.in/2K78XHB>)



شکل ۱-۱۷: دود، گرد و گازات مضر در هوای خفه کننده کابل در سال ۲۰۱۷. (تصویر از: <https://bbc.in/2yGotF3>)

بانک انکشاف توسعه آسیائی و اداره ملی حفاظت محیط زیست در مورد عوامل آلودگیها صورت گرفته، نشان می دهد که ۴۶ درصد مردم از مشکلات تنفسی شکایت دارند؛ متباقی هم از مشکلات جلدی و خارش در چشم، بینی و گلوی خود رنج می کشند (مأخذ پنج). علاوه برین، همه روزه مناطق سبز شهر از بین رفته و در جای آنها تعمیرات بد منظری قد بر می افزایند. از مناطق سبز شیرپور، بی بی مهرو، وزیر آباد، شیوکی و چهاردهی کمتر اثری باقی مانده. در سایر کشورها معمول است که منازل مسکونی را در دامنه کوهها و بلندیها می سازند و ساحات پایین افتاده را سبز نگه می دارند تا از یک طرف نمای شهر حفظ گردد و از جانب دیگر هوای شهر پاک بماند. ولی معلوم نیست که در ملک ما چرا همه چیز باید سر چپه باشد. با این شرح دیده می شود که کابل کهنه ولی زیبا به یک کابل مدرن مگر آلوده، تبدیل شده و نفس باشندگان آن در گرد و خاک ضیقی می کند.

است و افغانستان در میان کشورهای جهان، بعد از پاکستان، دومین کشوری است که بیشترین میزان ذرات معلق در هوا را دارد (منبع: پاورقی شماره ۶).

در چنین هوای آلوده، عده ای از مردم هنگام بیرون رفتن از ماسک استفاده می کنند، زیرا هوای دود آلود کابل با گرد و خاکباد آن چنان غلیظ است که نفس انسان را در سینه اش خفه ساخته و موجب سرفه شدیدی می گردد که به نام "سرفه کابل" مشهور شده [۱۰]. بیشتر از ۷۰ درصد مریضی های کابل از هوای کثیف، فضله آبجا و فضلات نشأت می کند؛ در نتیجه آن امراض سرطانی پیدا شده که بالخاصه از کودکان قربانی می گیرد. وزارت صحت عامه افغانستان در یک کنفرانس خبری در ۱۵ جنوری ۲۰۰۹ اعلام کرد که ممکن است سالانه بیش از ۳۰۰۰ نفر جان خود را بر اثر آلودگی هوا در شهر کابل از دست بدهد. علاوه برین، یک سروی که در ۱۷ ناحیه شهر کابل توسط

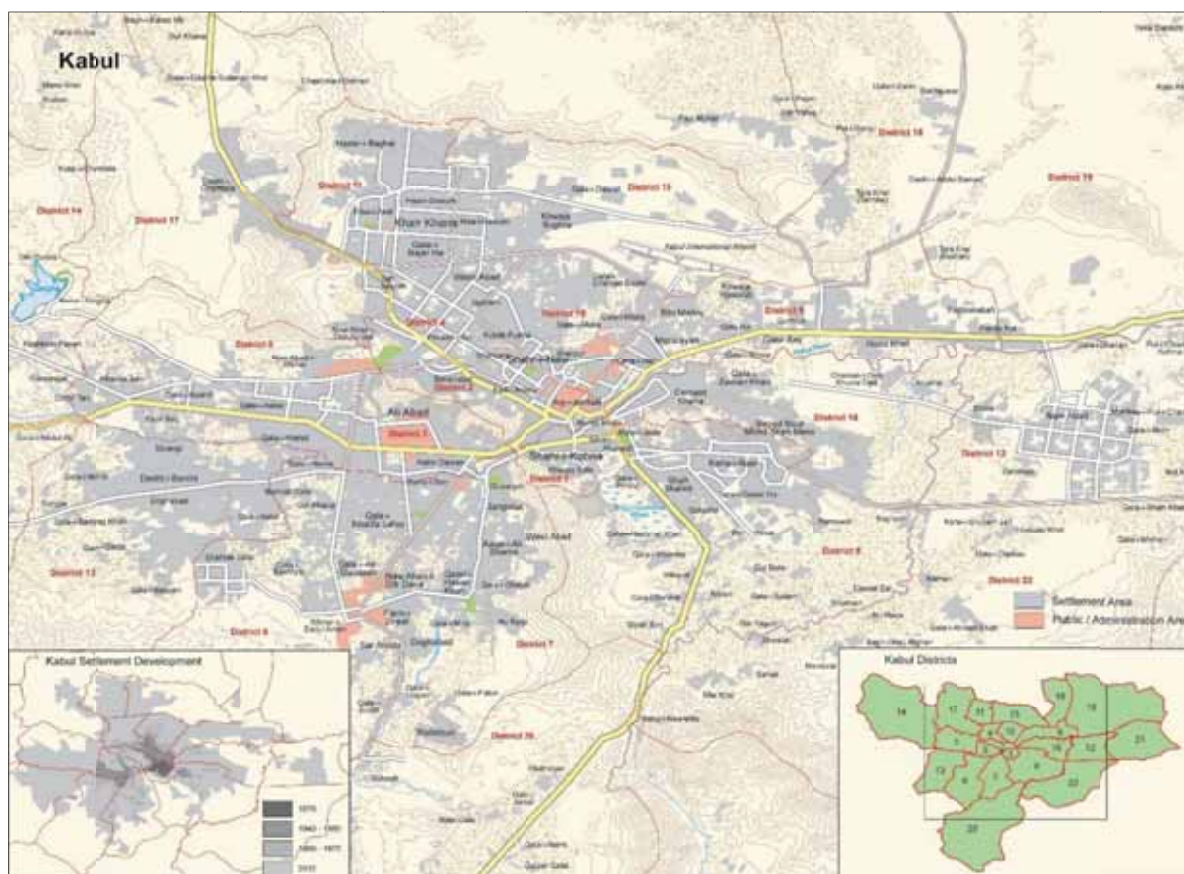
این حوزه یک ساحه وسیع را احتوا می کند که طول آن تا حدود ۸۰ کیلومتر و عرض آن بین ۱۰ تا ۳۵ کیلومتر می رسد [۷]. این ساحه به صورت عموم از نظر جغرافیائی و عوارض طبیعی، از نواحی چهارآسیاب و موسهی و گلباغ در جنوب شروع شده، مناطق شهر کابل و ده سبز را در بر گرفته و به طرف شمال تا کوهدامن و شمالی و دامنه های گلپهار و کاپیسا می رسد. رودخانه های کابل، پغمان، لوگر، باریک آب، غوربند، سالنگ و پنجشیر در بخشهایی ازین حوزه جریان دارند. حوزه فروافتاده کابل-کوهستان به صورت عام توسط کوهستانها، آبخشها و ساحات آبگیر به ۶ حوزه فروافتاده کوچکتر، به شرح زیر، تقسیم می شود (شکل ۱-۱۹):

■ **حوزه فروافتاده علیای کابل** با مساحت ۳۴۸ کیلومتر مربع، شامل دامنه های کوههای پغمان، نواحی گلباغ و دند چهاردهی تا پل آرتل می شود. کوههای افشار، علی آباد و آسمائی این حوزه را به طرف شمال و کوههای شیردروازه، چهلستون و قلعه فتوح به طرف شرق محدود می نمایند. کوهستانهای غرب ریشخور در جنوب و دامنه های کوههای پغمان در غرب این حوزه قرار دارند. رودخانه پغمان از شمال غرب به طرف جنوب شرق و رودخانه کابل از سمت جنوب به سمت شمال در این حوزه جریان دارند. رودخانه کابل، این حوزه را به دو بخش شرقی و غربی تقسیم می کند. بخش شرقی این ساحه در شيله های کوه چهلستون قرار داشته که از گلباغ تا گذرگاه ادامه می یابد و در سابق توسط بالاجوی و پائین جوی آبیاری می شد. بخش غربی که وسعت بسیار دارد، نسبتاً هموار بوده و از نواحی گلباغ تا کوههای علی آباد و به طرف غرب تا دامنه های

در فاصله میان کابل تا جبل السراج دو حوزه بزرگ فروافتاده موجود است که هردو به وسیله یک آبخشان (سرحد آبی یا آبریزه) از همدیگر مجزا گردیده و هریک دارای سیستم های هایدرولوجیک مختص به خود می باشد. ما این دو حوزه فروافتاده را که شامل حوزه های فروافتاده کابل در جنوب و حوزه فروافتاده کوهستان در شمال است تحت عنوان یک حوزه بزرگ "کابل-کوهستان" جمع بندی می کنیم (شکل ۱-۱۹). در حالیکه "حوزه فروافتاده کوهستان" در نفس خود به دو حوزه نسبتاً وسیع "کوهستان" در شمال و "حوزه فروافتاده شمالی" در جنوب تقسیم می شود.

حوزه فروافتاده کابل نیز شامل سه حوزه کوچکتر است که به نامهای "حوزه فروافتاده علیای کابل"، "حوزه فروافتاده مرکز شهر" و "حوزه فروافتاده لوگر" مسمی گردیده اند (شکل ۱-۱۹). سه حوزه فروافتاده اخیرالذکر با حفظ اینکه هر کدام نظر به خصوصیات شان از هم متمایز اند، جمعاً **حوزه فروافتاده کابل** را تشکیل می دهند که در برگیرنده ساحه مورد بحث این کتاب در رابطه با "مشکلات کمبود آب در شهر کابل" می باشند (شکل ۱-۲۰). یک حوزه نسبتاً مجزای دیگر در شمال حوزه فروافتاده کابل موجود است که تحت عنوان "حوزه فروافتاده ده سبز" معروف است که در این رساله مورد بحث قرار نمی گیرد.

بدین ترتیب **حوزه فروافتاده کابل-کوهستان** در شرق کشور در حصار سلسه کوههای پغمان در غرب و کوه صافی در شرق قرار دارد؛ این حوزه در شمال تا دامنه های کوههای سالنگ و پنجشیر و در جنوب تا کوه قروغ و کوه منار می رسد (شکل ۱-۱۹).



شکل ۱-۲۰: شهر کابل امروزی در میان حوزه فروافتاده کابل قرار دارد و تقریباً تمام ساحه این حوزه را احتوا می کند (از [۳۴]). زمانی که در متن کتاب از کابل صحبت می شود، منظور ساحه همین شکل است.

رواش را در بر می گیرد و ۴۲۰ کیلومتر مربع وسعت دارد. هسته شهر در غرب این حوزه قرار دارد، در حالیکه بخشهای شرقی این حوزه را روستاها تشکیل می دهند. رودخانه کابل بعد از الحاق رودخانه پغمان، از سمت جنوب غرب داخل این حوزه شده، به سمت شرق جریان کرده و تا جایی طبقات آب گیرنده ساحات نزدیک به رودخانه را تغذیه می نماید. در نواحی وسطی این ساحه در نزدیکی سطح زمین طبقاتی به وجود آمده اند که برای آب کمتر قابل نفوذ اند.

■ **حوزه فروافتاده لوگر** شامل نواحی چهل دختران، چهارآسیاب، خیرآباد، شیوکی، بینی حصار، شاه

کوههای پغمان ادامه پیدا می کند. این حوزه نیز با جویهای متعددی که از رودخانه های کابل و پغمان منبع می گرفتند، آبیاری می شد. ساحات بین پغمان تا اطراف دارالامان مهمترین بخش ذخائر آبهای زیرزمینی کابل را تشکیل می دهند. بند قرغه که بالای آبهای زیرزمینی منطقه تأثیرگذار است، در همین حوزه قرار دارد.

■ **حوزه فروافتاده مرکز شهر** نواحی شهر کهنه و شهر نو، کارته پروان تا خیرخانه، چمنهای وزیرآباد، میدان هوایی کابل، تره خیل، پلچرخ، بتخاک و دامنه های جنوب غربی کوه صافی و کوه خواجه

مستقل است که وسعت آن بالغ بر ۴۶۴ کیلومتر مربع می باشد.

- **حوزه فروافتاده شمالی** که به نام "دند شمالی" نیز یاد می شود، مناطق وسیعی را در کوهدامن، بگرام تا چاریکار و کوهستان به مساحت ۲۴۹۰ کیلومتر مربع احتوا می کند.
- **حوزه فروافتاده کوهستان** شامل مناطق هموار کوهستان زمین، از محمود عراقی و صیاد گرفته تا چاریکار، گلبهار و جبل السراج است؛ درین ساحه رودخانه های پنجشیر، سالنگ و غوربند با هم تلاقی می کنند.

شهید، کارته نو، میکروریانها تا بگرامی می گردد و ۱۹۰ کیلومتر مربع مساحت دارد. این ساحه نیز هموار بوده، ارتفاع کمتری داشته و در گذشته توسط رودخانه لوگر قسماً آبیاری می شد. این حوزه نیز دارای آبهای زیرزمینی ارزشمندی می باشد. کول حشمت خان که در گذشته با آبهای رویزمینی و زیرزمینی این حوزه مناسبتی داشت، در همین بخش قرار دارد.

- **حوزه فروافتاده ده سبز** که در شرق آن کوه صافی و در جنوب آن کوههای خیرخانه و خواجه رواش قرار دارند، یک حوزه نسبتاً

۲.۴ حوزه فروافتاده کابل

دریای کابل بین کوههای آسمائی و شیر دروازه به وجود آمده که آب رودخانه از طریق این مجرا از حوزه علیای کابل به حوزه سفلی یا حوزه مرکزی شهر کابل میریزد.

احجار کوهستانهای دورادور این حوزه با گذشت میلیونها سال در جریان فرسایش طبیعی، تخریب شده و به داخل این حوزه، که قسماً تحت آب قرار داشت، منتقل گردیده و در آنجا ترسب کرده اند. این ترسبات جوان بوده و از احجار مختلف ساخته شده اند.

در گذشته های دور، منطقه تنگی غارو مسدود بود و آب از آن عبور کرده نمی توانست [۸]. ازینرو در ساحه کابل بحیره کوچکی به وجود آمده بود که در آن ترسباتی به ضخامت چندین صد متر صورت گرفته. با سیر زمان سطح آب این بحیره بالا آمده، از طریق تنگی غارو راه خود را به طرف شرق باز کرده، مقدار زیاد ترسبات

این حوزه که در حصار کوهها قرار گرفته و حدود ۹۶۰ کیلومتر مربع وسعت دارد، در اصطلاح زمین شناسی Intramontane High-basin نامیده می شود. حوزه مرکز کابل که در جنوب از گلباغ آغاز شده و در شمال تا دامنه های کوه صافی ادامه دارد، در غرب به کوههای پغمان پیوست بوده و در سمت شرق تا دور و بر لته بند امتداد می یابد. ارتفاع این ساحه از سطح بحر بین ۱۷۶۰ تا ۱۹۰۰ متر می رسد.

کوههای دورادور این حوزه، منجمله کوههای آسمائی و شیر دروازه که حدود ۲۱۰۰ الی ۲۲۰۰ متر از سطح بحر ارتفاع دارند، عمدتاً از احجار کریستلین بلاک کابل تشکیل شده اند. حرکات تکتونیکی بعدی تأثیرات خود را بالای بلاک کابل وارد کرده، حوزه های فرو رفته و شکست های عمیق را به وجود آورده. به طور مثال بر اثر موجودیت چنین یک شکست، مسیر

۱-۲۲).

جریان آبهای رویمینی چون رودخانه های کابل، پغمان و لوگر باعث تغییراتی در حوزه فروافتاده کابل گردیده. از بھر مثال این رودخانه ها در بعضی قسمتها قشر لوس^۹ را از میان برده و طبقات پائینی را عریان کرده که باعث نفوذ آب در این طبقات شده. این رودخانه ها چندین بار باعث دگرگونی و تغییر شکل این حوزه گردیده و از کوههای این حوزه نیز تأثیر پذیرفته اند.

رودخانه کابل در گذشته های دور بعضی اوقات بر اثر رسوبات، مسیر خود را خودش بند می ساخت و باعث آنجیزی می شد. در نتیجه ترسبات "صُفه مانند" در سطوح هموار در دو طرفه رودخانه های کابل، پغمان و لوگر به وجود آمده که دارای خاکهای خوب زراعتی است.

حوزه فروافتاده کابل قابلیت های زیر را دارد:

- خاکهای خوب زراعتی و امکانات خوب زراعت، مالداري و باغداری.
- امکانات خوب آبیاری، زیرا نشیب منطقه و رودخانه حتی امکانات رساندن آب به دامنه کوهستانها را نیز دارد. به طور مثال در طول صدها سال بالاحصار کابل از رودخانه کابل آبیاری می شد، با وجود آنکه این دژ کهن از سطح رودخانه کابل حدود ۱۰۰ متر بالاتر قرار دارد.
- امکانات خوب ذخیره آب در طبقات پائین.
- اوضاع مساعد حرارتی، چنانکه حد اوسط حرارت

حوزه را با خود برده و سطح ترسبات آن بحیره را به صورت عمیق حفر کرده. نواحی ای که از دستبرد رودخانه های کابل و لوگر دور بودند، به صورت تپه ها باقی مانده اند: تپه مرغجان، تپه بی بی مهر، تپه شیرپور، تپه سیاه سنگ و غیره؛ همه اینها بقایای ترسبات بهم پیوسته ای هستند، که اینک از هم جدا افتیده اند.

در قسمتهای وسطی این حوزه فروافتاده که آبهای رویمینی از آنجاها بیرون رفته نمی توانستند، نیزار ها، باتلاقها و چمنزارها به وجود آمده و محیط زیست خاص را برای موجودات حیه نباتی و حیوانی ساخته بودند؛ چمنهای بینی نیزار^۸، جبه زار های اطراف میدان هوایی کابل، دلدلزارهای منطقه حسن خیل، جبه زار های کارته چهار، چمنزارهای خواجه بغرا، ده کپیک و وزیر آباد، نیزارهای کول حشمت خان و غیره از همین جمله اند. تبخیر دوامدار در همچو مناطق باعث ازدیاد نمک در طبقات بالائی زمین گردیده و آب عده ای از چاهها را، به طور مثال در برخی از مناطق خیرخانه و اطراف میدان هوایی کابل، شورمه ساخته. حوزه فروافتاده کابل توسط کوههای شیردروازه، آسمائی و علی آباد به دو بخش تقسیم می شود:

- سمت شرق این حوزه شامل شهر کهنه و شهر نو کابل است و تا مناطق کارته پروان، خیرخانه، شش درک، بگرامی، پلچرخ، میدان هوایی کابل و اطراف آن و تا دامنه های کوه صافی میرسد.
- سمت غرب این حوزه از مناطق گلباغ شروع شده، دند چهاردهی را احتوا نموده تا پغمان و دور و بر گذرگاه و دهمزنگ می رسد (شکل ۱-۲۱ و

^۹ حجری که در جیالوجی به آن لوس می گویند عبارت از رسوباتی اند که به وسیله وزش باد در عصر یخچالها به وجود آمده اند. این ترسبات نسبتاً متجانس بوده و از مواد بسیار میده دانه ساخته شده که در ترکیب آن گاهی کاربوناتها نیز دخیل می باشند و به رنگهای خیره زرد و یا خاکی ظاهر شده و بر خلاف رسوباتی که توسط آب به وجود می آیند، به صورت طبقات تشکیل نمی شوند.

^۸ این محیط های زیبای زیست که در چگونگی آب و تاب کابل نقش مثبت و مؤثر داشتند، بر اثر بی توجهی اولیای امور همه از بین رفته اند و در آنجاها قسماً آبادیهائی صورت گرفته.



شکل ۱-۲۲: نواحی از بخش غربی حوزه فروافتاده مرکز کابل. مناطق غرب چهاردهی که قبل از جنگ سرسبز و شاداب بود. نگاه از شرق به طرف غرب.



شکل ۱-۲۱: گوشه بخش شمال غربی حوزه فروافتاده مرکز شهر کابل. مناطق کارته پروان و خیر خانه. نگاه از غرب به طرف شرق، تابستان ۲۰۰۲ (تصویر: روستائی).

تابستان آب می دهد؛ این رودخانه ها به نوبه خود آبهای زیرزمینی را تغذیه می نمایند. لکن با پایان یافتن دوره ذوب شدن برفها، رودخانه های مذکور نیز خشک می شوند.

چنانکه در بالا تذکر یافت، احجار مسامه دار حوزه فروافتاده کابل توسط رسوبات لُوس پوشانیده شده که قابلیت نفوذ آب در آن کم است. این مسأله تا آن زمانی که کابل پاک بود به حیث مصیبت ملی تلقی می شد، زیرا جلو نفوذ آب باران و برف را به طبقات زمین می گرفت و در نتیجه مانع تقویت آبهای زیرزمینی می شد. لکن این موضوع امروز باید سعادت ملی خوانده شود، زیرا که در یک شهر پنج، شش میلیونی بدون کانالیزیشن، قشر لُوس از نفوذ گندابها و فضله آبها به آبهای زیرزمینی قسماً جلوگیری کرده و تا حدودی آبهای زیرزمینی را محافظت می کند. در نتیجه یک مقدار این گندابها در سطح زمین به جریان افتیده و تبخیر می شوند و آبهای زیرزمینی تا حدودی از نفوذ کثافات در امان می مانند.

در ماه جنوری به ۳- درجه سانتی گرید و در جولای به ۲۵+ درجه سانتی گرید می رسد. تفاوت ارتفاع، تفاوت حرارت را باعث گردیده، لذا مناطق فروافتاده، گرم و ارتفاعات سرد اند. ازینرو وزش نسیم ملایم بهاری که از دامنه های هندوکش از کوهستان های سالنگ و پنجشیر منبع می گیرند، نه تنها لاله های کوهدامن و کوهستان زمین را در بهار خندان و شگوف می گردانند، بلکه سر و روی کابل را نوازش کرده و در شب های تابستان هوای کابل را معتدل و گوارا می سازند.

■ مقدار بارندگی که به صورت معمول بین ماههای قوس و ثور صورت می گیرد، به طور اوسط حدود ۳۰۰ ملیمتر در سال می رسد. به این ترتیب حوزه فروافتاده کابل دارای اقلیم نیمه حاره ایست (جنب حاره)، یعنی اینکه این مقدار بارندگی برای نموی بسیاری نباتات کافیست تا به ثمر برسند [۶، ص ۲۴]. بارندگی های بیشتری که در کوهستانهای دورادور کابل صورت می گیرد، رودخانه های این مناطق را در بهار و شروع

۱.۲.۴ جیالوجی حوزه فروافتاده کابل

موجودیت اوفیولیت^{۱۴} های کابل و لوگر به عنوان یک قشر بحری میان بلاک کابل و هلمند است که در منطقه لوگر بالای احجار تهادی و چین و تاب خورده به صورت ناموافق کشانیده شده اند. بلاک کابل از منطقه چرخ لوگر در جنوب شروع شده و به طرف شمال تا گلبهار می رسد. این بلاک شکل فانه را داشته و در نواحی گلبهار و جبل السراج در زیر کوهستان هندوکش فرو می رود. این بلاک توسط شکست سروبی در شرق، شکست چمن-مقر در غرب و شکست گردیز در جنوب محاط گردیده. بلاک های کتر، نورستان، حاجیگک یا بابا، هلمند و سلیمان یا کتواز، واحد های تکتونیکی همجوار بلاک کابل را تشکیل می دهند.

احجار تهادی بلاک کابل از احجار کرستلین و متحوله دوره پریکمبرین (Precambrian)^{۱۵} [۲۵] مانند گنایزها، امفیولیت ها، مایکاشیست ها، میگماتیت ها، کورسیت ها و غیره متشکل است. به طور مثال کوهستانهای شمال و غرب کابل، کوههای شیردروازه و آسمائی و کوههای علی آباد از همین سنگها ساخته شده اند. کوهستانهای جنوب و شرق این حوزه بیشتر از فیلیت های عصر پریکمبرین ترکیب یافته اند. احجار بلاک کابل از منطقه چاریکار الی کابل از سنگهای

برای درک و شناخت جیالوجی حوزه فروافتاده کابل، لازم می افتد که سیر تکتونیکی این حوزه از اعصار دور مورد مطالعه قرار گیرد. این حوزه بالای "بلاک کابل" قرار دارد که تشکیل آن بر اثر فعالیت تکتونیکی در اخیر مرحله یا فاز سمیرین و شروع مرحله تکتونیکی همالیا در حدود ۵۵ میلیون سال قبل آغاز گردیده. در ساختار تکتونیکی افغانستان، بلاک کابل یک واحد جداگانه را تشکیل می دهد که بین بلاک سلیمان یا کتواز در جنوب، بلاک هلمند در شمال، بلاک کتر در شرق، بلاک نورستان در شمالشرق و بلاک حاجیگک یا بابا در غرب قرار دارد (شکل ۱-۲۳).

بلاک کابل (در شکل ۱-۲۳، نمبر ۱۹ با رنگ بنفش) به حیث یک پارچه کوچک (Terrain) از کتله گوندوانا (Gondwana)^{۱۰} جدا شده. این بلاک در بحر تیتیس جوان (Tethys)^{۱۱} بین پلیت هند و بلاک هلمند قرار داشت و در دوره تباشیر یا کریتاشیس^{۱۲} بالائی الی دوره پالیوجین^{۱۳} با حوزه قدامی قوس آتشفشانی بلاک هلمند تصادم نموده است. شاهد این مدعا،

^{۱۰} قاره اعظم و قدیمی Gondwana که از قاره استرالیا، قطب جنوب یا انت ارتیکا، افریقا، امریکای جنوبی و سرزمین هند (نواحی جنوب رودخانه گنگا) به شمول عده ای از جزائر و پارچه های دگر ترکیب یافته بود و از عصر تریاسیک یعنی از ۲۵۲ میلیون سال به این طرف در حال از هم پاشیدن است.

^{۱۱} بحر قدیمی که ساحه آن از شرق به طرف غرب امتداد می یافت و دو قاره اعظم یوراشیا را در شمال از گوندوانا در جنوب جدا می کرد.

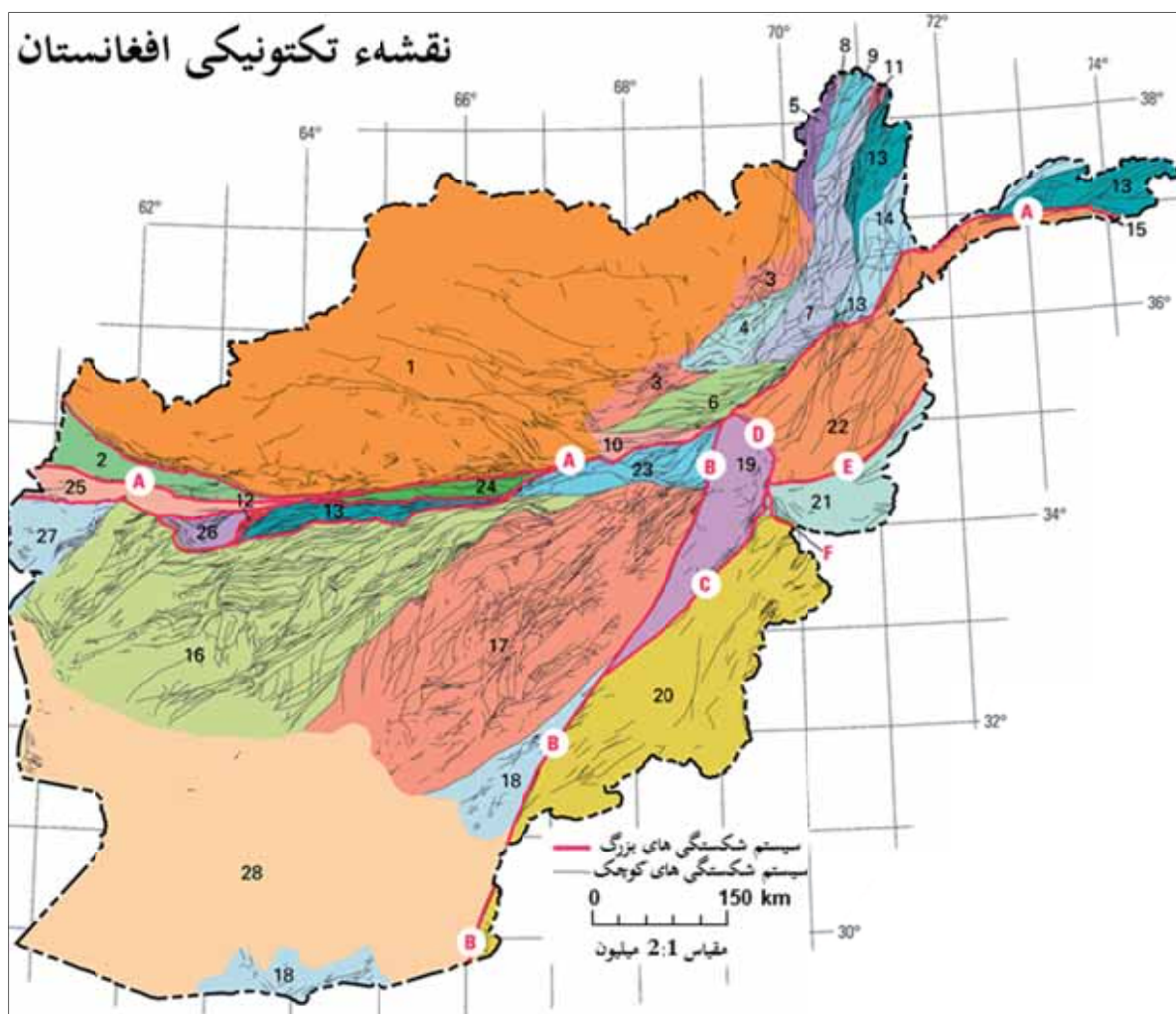
^{۱۲} عصر جیالوجیک که ۱۴۵ میلیون سال قبل آغاز گردید.

^{۱۳} عصر جیالوجیک که ۶۶ میلیون سال قبل شروع شد.

^{۱۴} احجاری تاریک رنگی که از مذابه در بستر بحر به وجود آمده اند و حالا در خشکه قرار دارند.

^{۱۵} دوره پریکمبرین حدود ۴،۵ میلیارد سال قبل آغاز گردید و تا ۵۴۱ میلیون سال قبل ادامه یافت. درین دوره کره زمین شکل و صورت گرفته:

<https://www.britannica.com/science/Precambrian-time>



شکل ۱-۲۳: نقشهء تکتونیکی افغانستان [۲۷]: بلاک کابل (۱۹) در بین بلاکهای هلمند (۱۷)، سلیمان یا کتواز (۲۰)، کنر (۲۱)، نورستان (۲۲) و حاجیگک یا بابا (۲۳) قرار دارد. خطوط سرخ با حروف A تا F شکست های کلان و عمیق را نشان می دهند.

سنگها به سمت جنوب ضعیفتر شده می رود، در نتیجه آن احجاری مانند فیلايت ها و کورتسایت ها به میان آمده اند. در احجار کریستلین بلاک کابل گرانیتوئید ها و دیابازها نیز دخیل اند.

در بالای احجار پریکمترین طبقات عصر پلئوزوئیک، میوزوئیک و سینوزوئیک به قسم ناموافق (مقاطع یا غیر موازی) مترسب شده اند. چنانکه در بالای این احجار کریستلین یک منزل متوسط تکتونیکی که از ۸۰۰ متر

متحوله مانند گرانولایت ها، گارنت ها، گنايزها و گنايزهای بنددار تشکیل شده اند. عمر گنايزهای بلاک کابل بر اساس طریقه K-Ar تعیین گردیده که به ۹۴۰ میلیون سال [۲۶] تا ۱۸۰۰ میلیون سال [۲۷] می رسد. به طرف جنوب (مناطق چهلستون و ولایتی) سلسله جواناتر احجار دیده می شود که از گارنت ها و مایکاشیست هائی ترکیب یافته اند که دارای منرالهای ستورولایت و دِستین نیز می باشند. از آنجائی که درجه تحول

۱۰۰۰ متر عمق دارد. در این منطقه ضخامت ترسبات عصر نیوجن جوان (تا ۵ میلیون سال قبل) و پلاستوسین قدیم (تا ۱,۶ میلیون سال قبل) به ۶۰۰ تا ۱۰۰۰ متر می رسد که صرف ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر آن در ساحه مشاهده شده می تواند. این طبقات بالائی که در موازات همدگر قرار ندارند، به سه دسته تقسیم می شوند؛ ترکیب آنها از جناحین این حوزه فروافتاده جانب مرکز آن تغییر می نماید:

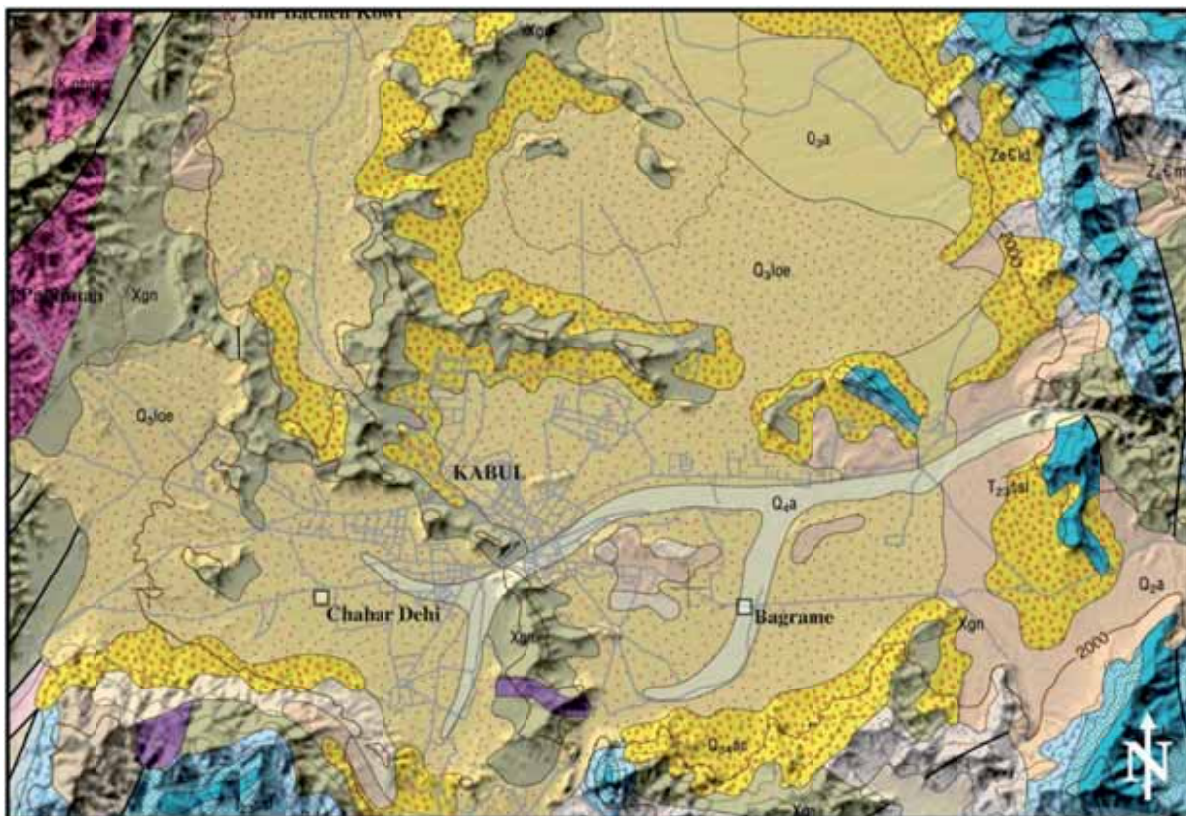
■ **فارمیشن بتخاک** در اعماق پائینی حوزه فروافتاده کابل، در جناح کوهها مشاهده می شوند. ضخامت این رسوبات بیشتر از ۲۰۰ متر است که به صورت ناموافق بالای رسوبات عصر ایوسین قرار داشته و از گل های سرخ رنگ، احجار میده دانه، ریگسنگها و کانگلو میراها ترکیب شده اند. ضخامت این کانگلو میراها بین ۲۰ تا ۱۰۰ سانتیمتر نوسان کرده و در فاصله هائی بین ۵ تا ۸ متر متناوباً در طبقات بتخاک ظاهر می گردند. عمر طبقات بتخاک به عصر میوسین (تا ۲۳ میلیون سال قبل) مربوط می باشد. این رسوبات در نواحی شرق کابل در دامنه های شمالغربی کوه ویس قرن، گرک غار، سینوارو غار و بعضی جاهای دیگر دیده می شوند.

■ **فارمیشن کابل** که از احجار میده دانه مانند مارل (گلی که در ترکیب آن آهک موجود باشد) سبز مایل به رنگ خاکی، گل، سمره ریگ استحکام یافته و ریگسنگهای خاکستری رنگ ساخته شده، به صورت متناوب ظاهر می گردد و بالای طبقات بتخاک به صورت ناموافق قرار دارند. مقدار ریگسنگها در طبقات کابل هم به جانب جناح کوهها و هم به طرف طبقات بالا افزایش می یابد.

احجار متحوله ترکیب شده، به صورت ناموافق قرار دارد. این احجار متحوله به صورت ضعیف چین و تاب خورده و از کورتسایت ها، فیلایت ها و مرمرها ساخته شده اند که مربوط به عصر پلئوزوئیک قدیم الی کاربونیفرس می باشند. در بالای این سلسله احجار، رسوبات تحول نیافته به قسم ناموافق قرار دارد. این رسوبات بیشتر از آهک ها و دولومیت هائی ساخته شده اند که ضخامت آنها به ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر می رسد و مربوط به عصر پرمین الی تریاسیک می باشند که در نواحی جنوب حوزه فروافتاده کابل قابل مشاهده اند. در بالای آهک های عصر تریاسیک بالائی، ولکانیت ها و توفیت ها (احجار آتشفشانی) قرار دارند که در شرق کابل در کوه صافی دیده می شوند. در بالای طبقات تریاسیک بالائی، آهک های عصر جوراسیک و کرتاشیس به ضخامت ۷۰۰ متر ترسب کرده اند. طبقات نامبرده توسط احجار کرتاشیس الی میوسین پوشانیده شده اند. در بلاک کابل بین طبقات جوراسیک و کرتاشیس و بین احجار کرتاشیس بالائی و ترشیری ناموافق وجود دارد. طبقات ترشیری و کوارترنری از نگاه هایدروجیالوجی در حوزه فرو افتاده کابل دارای اهمیت بسیار اند.

بخش درونی حوزه فروافتاده کابل بیشتر از احجاری مملو شده که بر اثر تخریبات در خشکه (terrestrial) و ترسبات آبهای ایستاده (lacustrine) به وجود آمده اند و در مأخذ [۱۸] به استناد رسالات و تحقیقات متعدد دیگر به شرح زیر توضیح داده شده اند (شکل ۱-۲۴ و ۱-۲۵):

ساحه فروافتاده مرکز کابل از سطح زمین تا



شکل ۱-۲۴: جیالوجی حوزه فروافتاده کابل به مقیاس ۱:۲۵۰,۰۰۰ [۲]

هولوسین: کانگلوامیتها، سنگها، جفله ها، ریگسنگ ها، و ریگهای رسوبی به وسیله جریان آب. ریگهای میده دانه نسبت به ریگهای بزرگدانه کمتر ترسب کرده اند.

Q_{4a}

هولوسین و پلاستوسین جوان: پکه های رسوبی متشکل از جفله سنگها، ریگهای میده دانه، گل رُس و پرخیچه سنگها

Q_{34ac}

هولوسین و پلاستوسین جوان: لُوس با گسترش بیشتر در مقایسه با ریگ و گل رُس

Q_{3loe}

پلیوسین و پلاستوسین جوان: کانگلوامیتها و ریگسنگ ها اکثراً متشکل از کانگلوامیتها، خاکریز رنگ، ریگهای بزرگدانه (کمتر ریگسنگ های میله دانه)، گل رُس، سنگ آهک، مارل، گچ، نمکها و سنگهای آتشفشانی تیزابی و تاریک رنگ

N_{2cgs}

ایوسین: احجار عمقیه اولترامافیک که در ترکیب آنها مقدار کوارتس کم بوده، لاکن دِنیت، پیریدوتیت و سُرینتینیت بیشتر اند.

P_{2um}

تریاسیک وسطی و جوان: متشکل از ریگسنگ ها، و ریگسنگ های میده دانه، احجار آهکی، دولومیت و مارل

T_{23ssl}

تریاسیک وسطی و جوان: متشکل از احجار آهکی، دولومیت و مارل

T_{12ld}

پرمین جوان: بیشتر متشکل از احجار آهکی و دولومیت، اما دولومیت با گسترش وسیعتر از مارل، کانگلوامیتها، ریگسنگ ها، سنگهای سیلتی، باوکسیت، و احجار حاوی باوکسیت

P_{2ld}

تباشیر جوان: گبرو و مونسونیت با مقدار بیشتر مونسونیت نسبت به دیوریت و گرانودیوریت

K_{1gbm}

پروتریوزوئیک قدیم: متشکل از گنایز، ابرک، آمفیبول، گارنیت، پلاجیوکلاز گنایز، میکماتیت، کوراتسیت و مرمر.

Xgn

امتداد رودخانه کابل ظاهر می گردند. در بالاترین بخش طبقات کابل یک لایه ای از گِل به ضخامت یک متر که بر اثر آبخیزی به وجود آمده، رسوب نموده. در بالای این لایه، یک خاک نضواری کم رنگ ساخته شده. ضخامت طبقات کابل حد اقل به ۲۰۰ متر می رسد که فوسیل های نباتات و بقایای ماهیان و اوستراکودها (نوعی از خزندگان بحری که مانند صدفها دو جوف دارند) در آنها دیده می شوند. ازینرو عمر این طبقات مربوط به عصر نیوجن جوان (تا ۵ میلیون سال پیش) و پلاستوسین قدیم (تا ۱،۶ میلیون سال قبل) می گردد. این رسوبات در تپه مرنجان، شینه، پلچرخ و بعضی مناطق دگر دیده شده می توانند.

■ **فارمیشن لته بند** از احجار بزرگدانه و توته پارچه های جغله ها و سنگها تشکیل شده که به موازات طبقات کابل قرار نگرفته، بلکه با آنها تقاطع می کنند. این طبقات بعضاً لایه هائی از گِل را که در جریان آبخیزی خوابانده شده اند، نیز در خود دارند. ضخامت طبقات لته بند تا ۵۰۰ متر می رسد. مضاف برین، در طبقات مذکور آهک نا خالص که ضخامت آن تا ۲ متر می رسد، نیز دیده می شود. طبقات لته بند از کانگولومیراتها و جغله سنگها ترکیب یافته که کمتر سخت و سفت شده و دارای رنگ فولادی خاکی و سرخ مایل به زرد می باشد.

ضخامت این طبقات تا حدود ۲۰ متر است، لکن در بعضی نقاط حوزه فروافتاده کابل ضخامت آنها تا بیش از ۱۰۰۰ متر می رسد. بزرگی ضخامت طبقات لته بند ناشی از نزول کتله های عظیم زمین است که در زمانها و

دوره	احجار	طبقات
کورتزتری	500 متر: گِل (لوس) رسوبی، آهک ناخالص، جغله سنگها و کانگولومیراتها لته بند	فارمیشن لته بند
پلیوسین	بیش از 200 متر: گِل (لوس)، گِل میده دانه، مارل، ریگ سنگها و کانگولومیراتها	فارمیشن کابل
میوسین	بیش از 200 متر: گِل های سرخ رنگ، گِل میده دانه، ریگ سنگها و کانگولومیراتها	فارمیشن بنخاک
اولیگوسین		
ایوسین	آهک های بحری، سلیت ها و ریگ سنگها	رسوبات بحری
پالیوسین		
پلیوزویکوم و پیش از آن	گنایز ها، میگماتیت ها، مایکاشیست های گارنت دار، امفیبولیت ها، کوارتسیت ها، مرمر ها و غیره	احجار متحول

شکل ۱-۲۵: پروفیل احجار و طبقات دوره های جیالوجیک، حوزه فروافتاده کابل.

در لایه های مارل، آهک ناخالص که ضخامت آن تا چند دیسی متر می رسد و بقایای نباتات را در خود حمل می کند، نیز داخل می باشد. در قسمتهای بالائی طبقات کابل، کانگولومیراتها، آهک ناخالص و ریگها و جغله ها بیشتر مشاهده می شوند. ترسبات بزرگدانه طبقات کابل در

حوزه انتقال داده شده اند. ضخامت این رسوبات جوان، که شامل چهار طبقه می باشد، به چند ده متر می رسد. ساحه گسترش این رسوبات به سطح حوزه فروافتاده کابل و در نشیب دامنه ها محدود می شود. در بین این طبقات، لوس و لایه هائی از جغله سنگها، ریگها و پارچه سنگها نیز وجود دارند. این طبقات در دوره وُرم قدیم (Würm) یعنی حدود ۴۵ هزار سال قبل به وجود آمده اند (شکل ۱-۲۴).

مکانهای معین در نزدیکی های خطوط شکست کتله های زمین در حوزه فروافتاده کابل صورت گرفته. بعد از ترسبات طبقات لته بند که در عصر پلاستوسین قدیمی (تا ۱،۸ میلیون سال قبل) ویلاستوسین وسطی (تا ۸،۰ میلیون سال قبل) صورت گرفته، حرکات تکتونیکی به صورت مؤقت از وسط حوزه فروافتاده کابل به جناحین این حوزه انتقال یافته. احجار جوانتر در حوزه فروافتاده کابل از لوس ساخته شده و توسط آبخیزی درین

۲.۲.۴ هایدروجیالوجی حوزه فروافتاده کابل

آسمائی منشأ می گرفت. ذخایر آب این احجار بهم پیوسته نه بوده، بلکه بیشتر به قسم کتله های جداگانه افتیده اند.

در سطوح بالائی حوزه فروافتاده کابل، تا اعماق حدود ۱۰۰ متر، ترسبات جوان وجود دارند که متناسب با ساختارها و ضریب بلند تخلخل شان، قابلیت خوب نفوذ آب را دارند. بسیاری این ترسبات از ریگسنگها، ریگها، جغله سنگها و احجار آهکی از دوره کورترنری^{۱۶} تشکیل یافته که کمتر سخت شده اند. این احجار، طبقات آبگیرنده بالائی را تشکیل می دهند که ضخامت آنها به طور عموم تا ۸۰ متر بوده و در بعضی جاها تا ۱۰۰ متر نیز می رسد [۹].

به این ترتیب در طبقات بالائی حوزه فروافتاده کابل سه لایه از احجاری وجود دارند که از ریگها و جغله های انتقالی ترکیب یافته، به موازات رودخانه های کابل، پغمان و لوگر ادامه

در این حوزه فروافتاده و "کاسه مانند"، در اعماق بیش از ۱۰۰ متر، احجار عصر نیوجین قرار دارند. این احجار بیشتر از کانگولومیراها، جغله سنگها، ریگسنگهای متوسط و میده دانه و دیگر لایه های میده دانه، آهک و توته پارچه های احجار متحوله و مگمائی ترکیب یافته اند [۷]. این طبقات که سخت و سفت شده اند، دارای مسامات کمتر بوده و بالنتیجه مقدار کمتر آب را در خود گنجانیده می توانند. چون این رسوبات در عمق قرار دارند، در نتیجه طبقات آبگیرنده پائینی را می سازند. دیوارهای این ساختار "کاسه مانند" از احجار کرسستلی و قدیمی ساخته شده و برای آب کمتر قابل نفوذ اند، ولی می توانند آب را در بین شکستها، درزها و کفیدگی ها جا دهند. به طور مثال در نواحی کوه خواجه صفا و در منطقه شهدای صالحین کابل که احجار رسوبی وجود ندارد، ولی باز هم چشمه سارهای کوه خواجه صفا در گذشته ارغوان زار آنرا سیراب می کرد. آب این چشمه ها از درزها و کفیدگی ها و شکست های کوه

^{۱۶} جوانترین دوره جیالوجیک که حدود ۲،۵ میلیون سال قبل آغاز گردیده و تا حال دوام دارد.

داشته، دارای مسامه های زیاد بوده و آب را در خود ذخیره کرده می توانند. در بعضی جاها، ریگها و جغله ها با هم سمند شده و کانگولومیراتها را به وجود آورده اند. مردم کابل این احجار سخت شده را "مَنگ" می گویند که باعث نقصان در قابلیت ذخیره ئی و قابلیت بازدهی آب طبقات زمین می گردند. در قسمتهای تحتانی این طبقات آبدار، لایه هائی مرکب از احجار آهکی و احجار میده دانه به مثابه مانع قرار دارند که در آن آب نفوذ کرده نمی تواند. این طبقات باعث می شوند تا آبهای زیرزمینی تراکم و دمه نمایند.

در عصر یخچالی زمین، در سطح بالائی این طبقات آبگیر یک طبقه از لوس ترسب کرده، احجار آبگیر را پوشانیده و باعث شده که در بسیاری جاها آب به طبقات آبگیر نفوذ کرده نتواند. لذا در همچو مناطق آبهای باران به سطح زمین به جریان افتیده و گاهگاهی سبب آبخیزی می گردد.

در فصل ۲.۵ در مورد هایدروجیالوجی و آبهای زیرزمینی حوزه فروافتاده کابل به تفصیل سخن رفته. همچنین در جزوه [۳۲] معلومات مزید در خصوص هایدروجیالوجی این حوزه به دسترس قرار دارد.



رودخانه کابل در ایام بعد از آبخیزی: در ماه می سال ۲۰۱۳ قدری از کثافات پاک شده، اما در کنار رودخانه مردم باز به انباشت فضله ها پرداخته اند که باید جلو آن گرفته شود. تعمیر های کنار جاده در نتیجه رنگمالی و ترمیمکاری سیمای زیبا و قابل توجه به خود گرفته. در سال ۲۰۱۷ کسانی پیشنهاد نموده بودند که خانه های کوه آسمانی و شیردروازه باید رنگ آمیزی شوند. منظور این پیشنهاد چپاول کمک های پولی بین المللی بود. در حالیکه این خانه ها راه و سرک و آب ندارند و خاک اندازهای مردم به کوچه ها سر کشیده اند.

به قول سعدی: **خانه از پایست ویرانست** **خواجه در بند نقش ایوانست**

(تصویر: مسعود اکبری، ۲۷ می ۲۰۱۳، <https://bit.ly/2txD6F2>).

۵ منابع آب کابل

و مقدار جریان آب رابطه طبیعی وجود دارد. در جاهائیکه نباتات، به طور مثال درختان، را از بین می برند، این رابطه طبیعی صدمه دیده، در عاید و مصرف، یعنی در بیلانس آب نقصان وارد شده و کمبود آب رونما می گردد. مُضاف بر این، بر اثر قطع درختان، زمینها تخریب شده و خاکهای میده دانه که برای زراعت مناسب اند، توسط آب و باد سست گردیده و انتقال می یابند، در حالیکه نباتات خاک را مستحکم نگه 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 زیرزمینی 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 آبخیزیها می گردد؛ برعکس، جنگلزارها و مناطق سبز می توانند آب را ذخیره کنند و آنرا به مرور زمان و به آهستگی به منابع آبهای روزمینی مانند جویها، رودخانه ها و ذخایر زیرزمینی بدهند. جویهایی که مدت طولانی آب می داشته باشند، در مسیر خود منابع آبهای زیرزمینی را بیشتر تغذیه می کنند.

پس از جنگ دوم جهانی، منابع آب حوزه فروافتاده کابل توسط دانشمندان کشورهای مختلف مورد مطالعه قرار گرفت. بعد از تجاوز روسها بر افغانستان در زمستان سال ۱۹۷۹ دامنه تحقیقات جیالوجست ها و هایدروجیالوجست های کشور های غربی محدود گردیده و آهسته آهسته قطع شد. اما پس از بیرون رفتن روسها، مسئله آب حوزه ترسباتی کابل دوباره مورد توجه و پژوهش خارجیها قرار گرفت؛ لکن رشته این تحقیقات بر اثر جنگهای تنظیم های اسلامی بار دگر از هم گسست. پس از سقوط طالبان این تحقیقات آرام آرام دوباره از سر گرفته شد، مخصوصاً که نفوس کابل به شدت ازدیاد یافت و ضرورت به آب پیوسته بیشتر شده می رفت.

منابع آب هر منطقه مربوط به ساختار های جیالوجیک-مورفولوجیک و مقدار بارندگی آنست که این خود به اوضاع طبیعی مانند ارتفاع ساحه، جریانات جوی، رطوبت، تبخیر و غیره منوط می باشد؛ به طور مثال در بلندیها درجه حرارت و فشار هوا کمتر، اما مقدار بارندگی بیشتر است. علاوه بر این، نقش نباتات در رابطه با بارندگی و مصرف آب مهم است، زیرا بین خاک، نباتات

۱.۵ منابع آبهای روزمینی

رودخانه ها، انهار، جویها و غیره، صرف نظر ازینکه شیرین و یا نمکی باشند. آبهایی که بر اثر قوه جاذبه زمین به جریان می افتند به نام آبهای جاری یاد می گردند.

آبهای روزمینی یا surface water یا آبهای سطحی به آن آبهایی اطلاق می گردد که به صورت آزاد در روی زمین ایستاده و یا در جریان باشند، مانند آبهای ابحار، بحیره ها، بند های آبگردان،

به همان اندازه آب رودخانه بیشتر بوده و مدت جریان آن طولانی تر می شود. منابع آبهای روئزمینی یا رودخانه های حوزه فروافتاده کابل از ساحه آبیگر رودخانه های کابل، پغمان و لوگر منشأ می گیرند (شکل ۱-۲۶) و قرار زیر اند:

آبهای روئزمینی حوزه فروافتاده کابل مربوط به بارندگی در کوهستانهای دورادور این حوزه است که به رودخانه های درون این حوزه سرازیر می شوند. هرقدر ساحه آبیگر یک رودخانه بزرگ باشد و به هر اندازه ای که چشمه ساران رودخانه ها در بلندی های کوهستانها قرار داشته باشند،

۱.۱.۵ رودخانه کابل

این رودخانه به صورت عموم شامل شبکه های وسیع آبهای روئزمینی می گردد که آب آن از کوهستانهای ولایات کابل، لوگر، کاپیسا، پروان، پنجشیر، بامیان، ننگرهار، لغمان و کنر به دره کابل سرازیر می شود. ساحه آبیگر این رودخانه ۷۷۰۰۰ کیلومتر مربع بوده و در آن حدود ۳۵ در صد جمعیت افغانستان زندگی می کند [۳۱]. این دره که آب رودخانه کابل در آن جریان می کند، از سنگلاخ شروع شده و تا پشاور ۷۰۰ کیلومتر طویل است. از این مجموعه ۵۶۰ کیلومتر آن در خاک افغانستان و ۱۴۰ کیلومتر آن در آن طرف خیبر ادامه دارد. رودخانه کابل یکی از چهار ساحه آبیگر افغانستان را تشکیل می دهد و یگانه رودخانه ایست که بعد از الحاق با رودخانه سند، خود را به بحر می رساند.

در قسمتهای فوقانی دره کابل، در شرق شهر کابل، رودخانه لوگر به آن ملحق می شود. آب رودخانه های پنجشیر، سالنگ و غوربند در نواحی سرربی به رودخانه کابل می ریزد. همچنین رودخانه های شُتل، آلیشنگ، علینگار، سُرخرود، کنر و غیره در حوزه

فروافتاده جلال آباد با رودخانه کابل ملحق می شوند و از آن به بعد یکجا به سوی پشاور به جریان خود ادامه می دهند (شکل ۱-۲۶). قرار محاسبات رساله [۱۱] حجم آب این رودخانه در تنگی غارو طی سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۸۰ بین ۶،۷۱ تا ۲۸،۴ متر مکعب در ثانیه و در نغلو در همین مدت بین ۲۰،۲ تا ۲۱۷ متر مکعب در ثانیه اندازه شده. حجم این آب در درونته در جریان سالهای ۱۹۶۰ تا ۱۹۶۴ به ۱۵۲ تا ۲۷۲ متر مکعب در ثانیه و در سرحد تورخم در ناحیه "دکه" بین سالهای ۱۹۶۸ تا ۱۹۸۰ به ۴۷۷ تا ۹۲۴ متر مکعب در ثانیه افزایش می یافت.

طبق مندرجات رساله [۳۳] حد اوسط سالانه جریان آب رودخانه کابل به ۱،۹ * ۱۰^۹ متر مکعب بالغ می گردد که به پاکستان سرازیر می شود. قرار معلومات سایت انترنیتی وزارت آب و برق پاکستان^{۱۷} در فاصله زمانی بین سالهای ۱۹۲۲ تا ۱۹۶۲ سالانه حدود

^{۱۷} فصلنامه مطالعات استراتژیک، شماره های یازدهم و دوازدهم، نشرات وزارت امور خارجه، کابل، زمستان و بهار ۱۳۸۶ ص ۹۵.

۳۲،۱ میلیارد متر مکعب آب از رودخانه کابل به پاکستان سرازیر شده. این حجم آب بر اثر کم آبی بین سالهای ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۵ به ۲۸،۷ میلیارد متر مکعب و بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۲ به ۲۳،۳ میلیارد متر مکعب کاهش پیدا کرده (مأخذ شش). با آنهم مقادیر بزرگ آب رودخانه کابل در اختیار پاکستان قرار دارد.



شکل ۱-۲۶: رودخانه کابل از سرچشمه اونی تا تورخم (تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از رفیق پور).

روی شبکه آبی رودخانه کابل بندهای برق جبل السراج (بالای رودخانه پنجشیر)، چک وردک (بالای رودخانه لوگر)، ماهیپر، سروبی، نغلو و درونته در ننگرهار ساخته شده اند. این شبکه آبی ظرفیتهای بیشتری را برای اعمار بندهای برق و سدهای آبگردان دارا می باشد. مخصوصاً که ارتفاع اراضی در این حوزه از ۶۰۰ تا ۶۰۰۰ متر از سطح بحر بالا می رود و پوتنسیال بزرگی را برای تولید برق توسط نیروی

حرکی آب مهیا کرده [۳۱]. هرچند رودخانه های پنجشیر، سالنگ و غوربند که باعث آبیاری قسمی زمینهای پروان و کاپیسا می گردند، مستقیماً با منابع آبهای روزمینی ولایت کابل پیوند ندارند، اما تکنالوجی معاصر این امکان را میسر ساخته تا از آبهای سرکش و طغیانی این رودخانه ها برای سیراب کردن شهر کابل استفاده به عمل آید. ازینرو استفاده از آب رودخانه کابل و دره هایی که در

پلچرخی می رسد.

در اینجا رودخانه لوگر با رودخانه کابل یکجا شده، آنگاه آب رودخانه کابل از نواحی تنگی قلعه گذشته از بلندیهای تنگی غارو در یک فاصله کمتر از ۶ کیلومتر به یکبارگی با تفاوت بیش از ۳۰۰ متر در مناطق پائینتر فرو می افتد. آبیکه در منطقه "تنگی غارو" جمع می شود، از ساحه آبگیر رودخانه های پغمان، کابل و لوگر، که به صورت جمعی یک ساحه ۱۲۸۸۸ کیلومتر مربع را احتوا می کند، می آید (شکل ۱-۲۷).

ازینرو رودخانه کابل در قسمت تنگی غارو در یک ثانیه حدود ۲۱ تا ۱۷۵ متر مکعب آب داشته می تواند. در سالهایی که بارندگی کافی صورت بگیرد، در پائین، در منطقه ایکه آب کنر به رودخانه کابل می ریزد، حجم آب رودخانه کابل تا ۸۹۰ متر مکعب در ثانیه [۱۳] بالا می رود. آب رودخانه کابل در بهاران زیاد شده و آبهای زیرزمینی را تقویت می کند. با شروع تابستان بخشی از آبهای زیرزمینی دوباره به بستر رودخانه راه کشیده به جریان می افتد (به فصل ۲.۱.۹ رجوع شود). این چشمه ساران به تدریج در طول تابستان خشک می شوند.

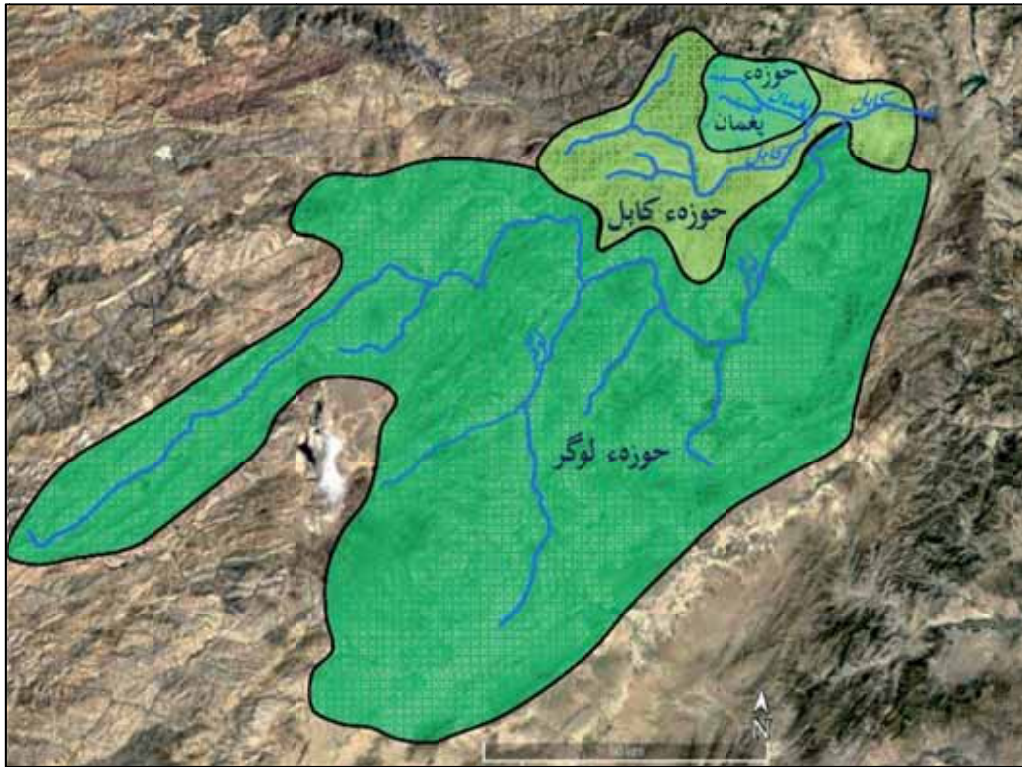
از رودخانه کابل دهها جوی خرد و بزرگ کشیده شده و مناطق وسیع حوزه کابل را آبیاری می کنند، مانند جویهای چهل دختران، خیرآباد، چهارآسیاب، بهسود، خینگوت، بالاجوی، پایان جوی، هردوجوی و غیره که از منطقه لندری و تنگی سیدان منبع می گیرند. دهها جوی دگر در حوزه چهاردهی و شهر کابل نیز از رودخانه کابل آب می گیرند.

دو طرف این رودخانه تا پشاور افتاده اند و از قرنهای مردمان ساکن در کرانه های خود را آب و نان داده اند، نیز قابل ملاحظه می باشد.

در فصل نهم این رساله راجع به راههای حل کمبود آب در کابل و روی استفاده از آب رودخانه های پنجشیر، سالنگ و غوربند مکث شده. معهدا در ذیل بحث بالای حوزه علیای رودخانه کابل محدود می گردد.

رودخانه کابل از دره اونی ولایت میدان سرچشمه گرفته از سمت جنوبغرب کابل از تنگی لندری گذشته، در منطقه تنگی سیدان و گلباغ داخل ساحه آبگیر حوزه پغمان-دارالمان شده و به سمت شمالشرق جریان می یابد. حجم آب این رودخانه بین سالهای ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۰ در منطقه میدان از ۱،۷۲ الی ۹،۱ متر مکعب در یک ثانیه اندازه شده [۱۲].

در منطقه بالائی تنگی سیدان یک مقدار آب این رودخانه به منطقه چهارآسیاب و خیرآباد که در علاقه داری چهارآسیاب قرار دارد، هدایت می گردد که در زمستانها به رودخانه لوگر می رسد. حجم آبی که در منطقه تنگی سیدان به داخل رودخانه در سالهای ۱۹۶۱ الی ۱۹۸۰ اندازه گیری شده، بین ۱،۱۳ تا ۷،۹۶ متر مکعب در یک ثانیه [۱۲] نوسان می کند که از یک ساحه آبگیر به مساحت ۱۶۴۶ کیلومتر مربع می آید. این آب بعد از آنکه از ساحات گلباغ و چهاردهی عبور کرد، در منطقه "گذرگاه" آب رودخانه پغمان (چمچه مست) به آن می ریزد و سپس داخل شهر کابل شده، بعد از گذر از مناطق پل باغ عمومی، شش درک و هودخیل به



شکل ۱-۲۷: ساحات آبرگیر رودخانه های کابل، پغمان و لوگر [۱۷] (تغییرات از رفیق پور).

۲.۱.۵ رودخانه پغمان

این رودخانه از پل سوخته به بالا ۳۸۷ کیلومتر مربع است و مقدار آب آن بین سالهای ۱۹۶۴ تا ۱۹۸۰ به طور اوسط حدود 1m^3 در یک ثانیه بوده. در گذشته مناطقی از نواحی غرب کابل توسط این رودخانه آبیاری می شد.

این رودخانه که به نام "چمچه مست" هم یاد می شود، از سمت غرب از دامنه های پغمان داخل حوزه کابل شده، بعد از گذر از مناطق جلگه، کوتگی، قلعه میا رسول، سه بنگی و قلعه واحد سرانجام در منطقه گذرگاه به رودخانه کابل میریزد. وسعت ساحه آبرگیر

۳.۱.۵ رودخانه لوگر

رودخانه لوگر بالاتر از منطقه "سنگ نوشته" که در امتداد سرک کابل-لوگر قدری بالاتر از شیوکی واقع است، حدود ۹۷۷۲ کیلومتر مربع وسعت دارد. حجم آب این رودخانه در محله

آب این رودخانه از سمت جنوبغرب از مناطق سهاک و شیوکی داخل حوزه کابل شده، بعد از جریان از نواحی کمری و بگرامی در ساحه پلچرخ به رودخانه کابل می ریزد. ساحه آبرگیر

"سنگ نوشته" از سال ۱۹۶۱ تا سال ۱۹۸۰ کابل بسیار ارزنده است. برعلاوه، از این رودخانه از زمانه های قدیم جویهایی به طرف شیوکی، کمری، کول حشمت خان و مناطق شرقی شهر کابل کشیده شده و مورد استفاده آبیاری کشتزارها و باغستانهای جنوب و شرق

۴.۱.۵ حوزه آبخیز منطقه شمال و جنوب خواجه رواش

این حوزه که شامل ساحات پایمنار، ده یحیی، تره خیل، زن آباد و یکه توت است و شاخه هائی از دامنه های جنوبی کوه صافی را نیز در بر می گیرد، به طور عموم منطقه کم آب محسوب می شود و قابل مذاقه نیستند. همچنین در مورد جویهای کم آب گرد و نواحی شهر، چون جویهای مناطق خُردکابل، چکری و لته بند، نسبت کمی حجم آب آنها صحبت صورت نمی گیرند.

۲.۵ منابع آبهای زیرزمینی

آبهای زیرزمینی ذخایر پر ارزشی اند که به صورت وسیع و پراکنده وجود داشته و زیاد مورد استفاده قرار گرفته می توانند. آبهای زیرزمینی در مناطق خشک زمین، منجمله افغانستان، از اهمیت بسزائی بر خوردار بوده و یگانه منبع مطمئن آب نوشیدنی را می سازند. بنابراین، اهمیت آبهای زیرزمینی متناسب به افزایش نفوس، پیشرفت صنعت و ترقی اجتماعی در آینده بیشتر بالا می رود، مخصوصاً که امکانات حل معضلات کمبود آب با استفاده علمی، معقول و دوامدار از این منابع وجود دارد.

قرار اظهارات یک دانشمند المانی [۶، ص ۷۴] که در دهه ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در افغانستان تحقیق کرده، در حوزه کابل در یک ساحه ای که عرض آن از شمال به جنوب به ۲۰ کیلومتر و از شرق به غرب به ۴۰ کیلومتر می رسد، منابع عظیم آبهای زیرزمینی وجود دارد که از سمت جنوبغرب به طرف

شمال شرق در جریان اند (یادداشت: این منابع آبهای زیرزمینی در ۳۰ تا ۴۰ سال پسین تا حدود زیادی استخراج شده و از میان رفته اند - نگارنده). 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 آبها فقط در امتداد مسیر رودخانه کابل در زیر زمین محدود بماند. این بندش جریان آب زیرزمینی که در بعضی مناطق دیگر حومه کابل نیز به مقیاس کوچکتری مشاهده شده اند، باعث بالا رفتن سطح آب زیرزمینی می گردند [۶، ص ۷۴]. آبهای زیرزمینی حوزه کابل در دهه ۱۹۶۰ از دو طریق تغذیه می شدند:

■ از طریق نفوذ مستقیم ریزش باران و ذوب برفها به داخل حوزه که متناسب به اوضاع اقلیمی بوده، در پایان خزان، زمستانها و اوایل بهار صورت می گرفت. به طور مثال

آبهای زیرزمینی تعیین و مقدار آب آن محاسبه شود. چنانکه قبلاً ذکر شد، مقدار بارندگی در کابل به طور اوسط سالانه به حدود ۳۰۰ میلیمتر می رسد که حدود ۳۰ درصد آن به صورت مستقیم به آبهای زیرزمینی ملحق می شود. باقی حدود ۷۰ درصد آبهای زیرزمینی از طریق نفوذ آب در بستر رودخانه ها و جویها و از ساحات تحت آبیاری تغذیه می شوند. ازینرو ترکیب کیمیاوی آبهای زیرزمینی در دامنه کوههای دورادور حوزه فروافتاده کابل با مناطق مرکزی این حوزه متفاوت است. طبقات آبگیر آبهای زیرزمینی کابل با ساحات آبگیر آبهای رویمینی در مطابقت قرار داشته و به صورت عموم آبهای زیرزمینی از سمت غرب و جنوبغرب به طرف شرق و شمالشرق در حرکت می باشند. عمر آبهای کم عمق که در کمتر از ۱۰۰ متر قرار دارند، بین ۲۰ تا ۳۰ سال و از آبهایی که در اعماق بیشتر قرار دارند، به چند هزار سال می رسد [۹].

در ساحة دارالامان سطح آبهای زیرزمینی در بهار ۳ متر بالاتر از ماههای خزان بود، زیرا در فصل بهار بر اثر بارندگی و آبیاری زمین های زراعتی، که باعث نفوذ آب در طبقات پائین می گردد، آبهای زیرزمینی تقویه می شوند.

■ توسط رودخانه های حوزه فروافتاده کابل که آب از طریق بستر آنها در طبقات پایین نفوذ کرده، آن لایه هائی را که قابلیت نگهداشت آب را دارند، مملو از آب نموده، ذخیره بزرگی را می سازد.

چنانکه در فصل ۲.۴ اشاره شد، حوزه فروافتاده کابل به کاسه ای شباهت دارد که از احجار مسامه دار مختلف پر شده باشد. این احجار رسوبی دارای مسامه های زیاد بوده و قابلیت نفوذ فراوان آب را در خود دارند. از روی وسعت، ضخامت و نوعیت طبقات آبگیر، یعنی احجار رسوبی، به آسانی ممکن است که منابع

۱.۲.۵ طبقات آبگیر ساحة رودخانه کابل

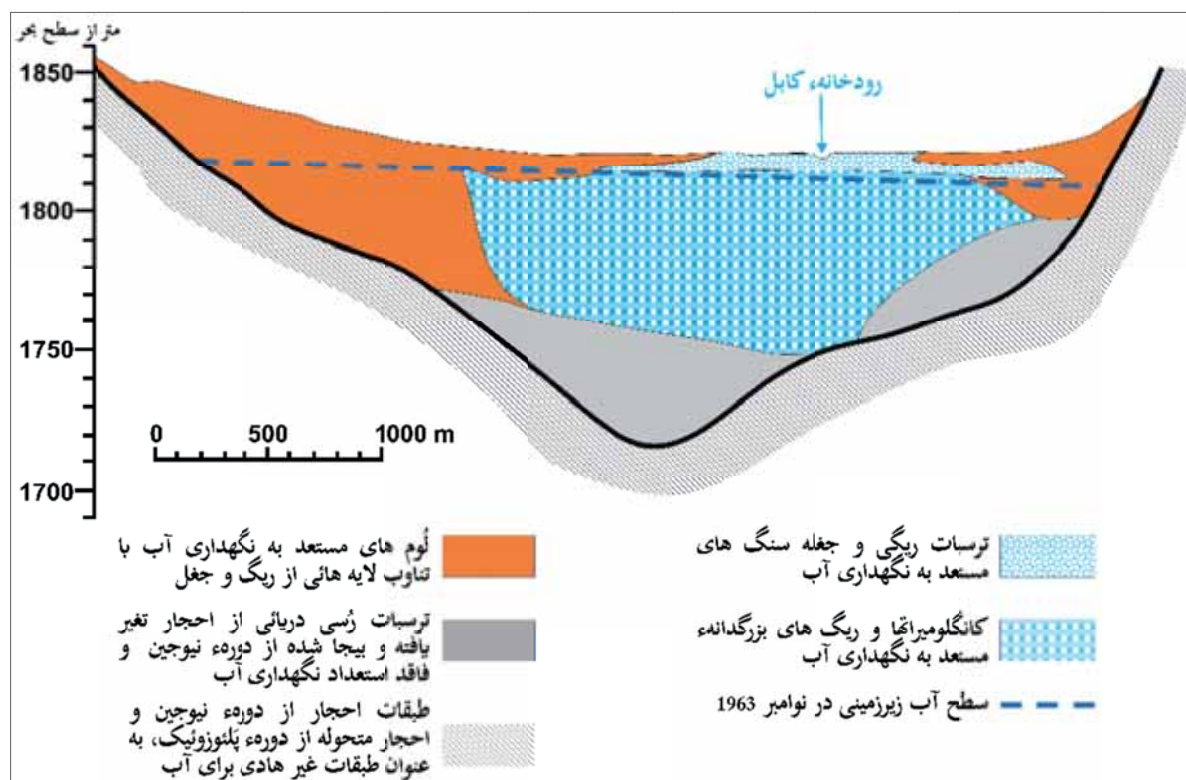
۲۸-۱ نشان داده شده، عمیقترین طبقات این ساحة را احجار متحوله دوره پلئوزوئیک ساخته که بالای آن احجار غیر هادی آب از عصر نیوجن قرار دارد. در بالای این طبقات، ترسبات رُسی دریائی از احجار تغییر یافته و بیجا شده قرار گرفته. این احجار نیز مربوط به عصر نیوجن بوده و همچنان برای آب غیر قابل نفوذ اند. در بالای این احجار، رسوباتی مرکب از کانگولومیراتها و ریگهای بزرگدانه هادی آب قرار گرفته. ضخامت مجموعی طبقات کانگولومیراتها و ریگها که از حفر ۵ چاه بدست آمده، بین ۵،۵

بخش غربی این ساحة از نواحی گلباغ شروع شده، از چهاردهمی گذشته و به پل آرتل ختم می شود. بخش شرقی آن شامل مناطق شهر کهنه و نو کابل بوده، تا نواحی شیرپور و اطراف میدان هوائی کابل و پلچرخ می رسد. این طبقات آبگیر ۱۱ کیلومتر طول و ۲ کیلومتر عرض داشته، ضخامت آنها از ۱۰ تا ۳۰ متر می رسد. ساحة رودخانه کابل دارای سه طبقه آبگیر است که باهم وصل بوده و ضخامت مجموعی آنها بین ۴۰ تا ۸۰ متر می باشد (شکل ۱-۲۸).

چنانکه در مآخذ [۱۵] توضیح و در شکل

(مخلوطی از کلی، سرمه ریگ، ریگ و مواد عضوی) ترسب کرده که برای آب قابلیت نفوذ خوب دارد. ضخامت طبقات لوم در ساحات وسطی دره کم بوده، بین ۱ تا ۵ متر تغییر می کند؛ لکن در جناحین آن تا ۱۵ متر و بیشتر ازین می رسد.

تا ۶۴،۵ متر تغییر کرده که به طور اوسط تا ۴۰ متر می رسد. طبقات کانگلو میراتما و ریگهای بزرگدانه توسط یک لایه نازک مرکب از ریگها و جغله سنگها که برای نفوذ آب مستعد اند، پوشانیده شده. ضخامت این لایه بین ۲ تا ۹ متر اندازه شده. در یالای این لایه چند طبقه لوم



شکل ۱-۲۸: پروفیل هایدرو جیالوجیک ساحه رودخانه کابل [۱۵] (تغییرات از رفیق پور).

وارد می شود، یعنی از نو به وجود می آید، حدود ۰،۸ متر مکعب آب در یک ثانیه محاسبه شده که بیشتر از بستر رودخانه صورت می گیرد. در ایام کم آبی ها می توان از این طبقات تا ۱۲ میلیون متر مکعب آب در جریان یک سال استخراج کرد. لکن استخراج این مقدار آب، سطح آب زیرزمینی را پائین انداخته و باعث نقصان در زراعت برای مناطقی می گردد که توسط پمپ از آبهای زیرزمینی

طبقات لوم در بعضی جاها در سطح زمین از میان رفته اند. در این آواخر طبقه آبگیر چهارم هم در مرکز شهر تثبیت گردیده. ضخامت مجموعی طبقات آبگیر ساحه رودخانه کابل بین ۴۰ تا ۸۰ متر تثبیت شده که قابلیت خوب نفوذ آب ($0,5 \cdot 10^{-4} - 7,5 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$) را دارند. این طبقات در سال ۲۰۰۵ حدود ۱۶ میلیون متر مکعب آب ذخیره داشت. مقدار آبی که در طبقات آبگیر این ساحه

است. سطح آب زیرزمینی در داخل شهر در سال ۱۹۶۵ در عمق ۲ تا ۵ متر قرار داشت و اکنون به خاطر ازدیاد نفوس، استفاده بیحد از آبهای زیرزمینی و خشک سالیها خیلی پائین افتاده؛ به طور مثال سطح آب زیرزمینی در شهر نو کابل در سال ۱۹۶۵ بین ۲ تا ۳ متر قرار داشت که تا سال ۲۰۰۴ به عمق ۶ متر فروکاست کرده.

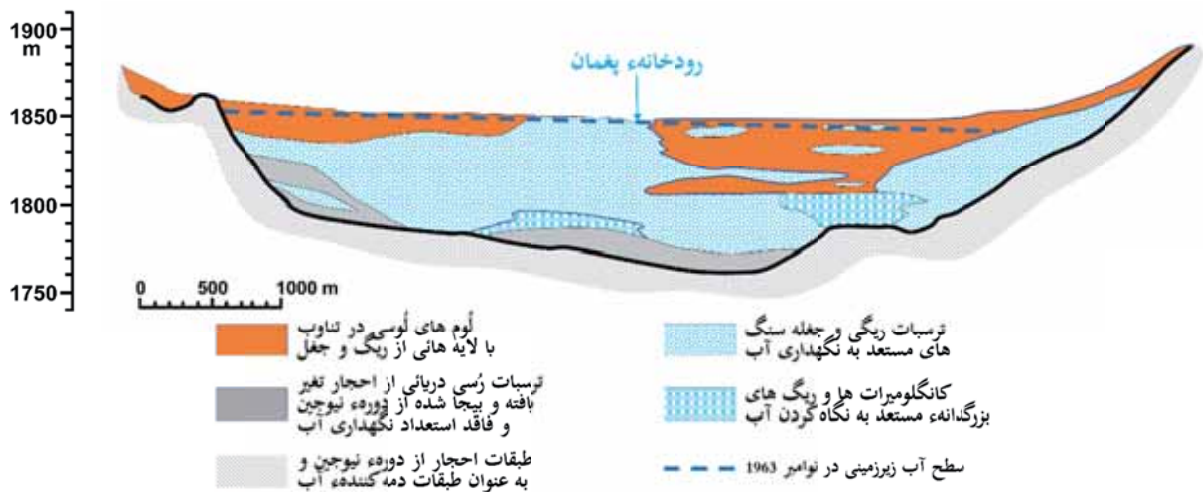
کم عمق استفاده می کنند. برای جلوگیری از این مشکل باید میزان بهره برداری از این طبقات حد اعظم بین ۳۰۰ تا ۴۰۰ لیتر در ثانیه محدود گردد. سطح آبهای زیرزمینی شهر کابل بین ۲ تا ۱۲ متر قرار داشته و تا ۵ متر و بیشتر از آن در سال نوسان می کند. این نوسان در مجاورت رودخانه کابل به دلیل نفوذ آب از بستر رودخانه زیاد

۲.۲.۵ طبقات آبگیر ساحه رودخانه پغمان

سطح زمین از میان رفته اند. همین لوم های لوسی که در آن لایه هائی از ریگ و جغل به صورت متناوب جا دارند، هادی آب اند. طبقات آبگیر ساحه رودخانه پغمان دارای قابلیت خوب نفوذ برای آب $(0,2 \cdot 10^{-4} - 3,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s})$ اند.

طول طبقات آبگیر ساحه رودخانه پغمان ۱۰ کیلومتر، عرض آنها ۴ کیلومتر و ضخامت شان تا ۷۰ متر می رسد. این لایه ها دارای دو طبقه آبدار اند که آب آن به موازات رودخانه پغمان و بخش جنوبغربی رودخانه کابل در حرکت است. مجموع ذخایر آب این طبقات در سال ۲۰۰۴ حدود ۹۰ میلیون متر مکعب محاسبه شده [۱۵]. ذخیره آب بخش غربی این ساحه ۸۱ میلیون متر مکعب سنجش شده [۱۵] که در این سنجش طول طبقه آبدار ۶ کیلومتر، عرض آن ۴ کیلومتر و حد اوسط تخلخل مؤثر آن ۷،۵ درصد در نظر گرفته شده. مقدار آبی که در طبقات آبگیر ساحه رودخانه پغمان وارد می گردد، یعنی از نو به وجود می آید، حدود ۰،۴۸ متر مکعب آب در یک ثانیه محاسبه شده که بیشتر از بستر رودخانه صورت می گیرد.

طبقات آبگیر ساحه رودخانه پغمان از دامنه های پغمان شروع شده به امتداد رودخانه پغمان تا نواحی خوشحالخان مینه، کارته چهار، کارته سه، علاءالدین و اطراف دارالامان ادامه می یابند. چنانکه در مأخذ [۱۵] توضیح شده و در شکل ۱-۲۹ دیده می شود، عمیقترین طبقات این ساحه از احجار غیر هادی آب از عصر نیوجن تشکیل یافته. در بالای این طبقات، ترسبات رُسی دریائی از احجار تغییر یافته و بیجا شده قرار گرفته. این احجار نیز مربوط به عصر نیوجن بوده و برای آب غیر قابل نفوذ اند. در بالای این رسوبات، طبقاتی از جغله سنگها و ریگها و قسماً کانگولومیراتها با ریگهای بزرگدانه و هادی آب قرار گرفته. ضخامت طبقات جغله سنگها و ریگها که از حفر ۶ چاه بدست آمده، بین ۳ تا ۵۰،۲ متر تغییر کرده که به طور اوسط ۳۶،۶ متر می رسد. ضخامت کانگولومیراتها و ریگهای بزرگدانه که صرف در دو چاه تثبیت گردیده، به ۷،۸ تا ۲۴ متر می رسد. در بالای طبقات مرکب از جغله سنگها، ریگها و کانگولومیراتها، چند طبقه لوم ترسب کرده که در بعضی جاها در



شکل ۱-۲۹: پروفیل هایدروژئولوژیک ساحه رودخانه پغمان [۱۵] (تغییرات از رفیق پور).

طبقات قسمتهای بالائی رودخانه کابل به بستر رودخانه کابل به جریان افتیده و به نواحی مرکز شهر کابل رسیده و سطح آب زیرزمینی را به خصوص در چاهها متعادل نگه می دارد. با وجود آنکه ساحات زیرزمینی طبقات آبگیر کابل و لوگر وسیعتر از ساحه زیرزمینی طبقات آبگیر پغمان اند، با آنهم در حوزه اخیرالذکر تغذیه آبهای زیرزمینی توسط باران بیشتر و مقدار آب آن افزونتر است، زیرا قشر لوس در این نواحی توسط رودخانه پغمان تخریب شده و تا جائی از بین رفته؛ بر اثر آن طبقات آبگیر برهنه شده اند که در نتیجه آب باران به صورت مستقیم در آنها نفوذ می کند.

عمق سطح آب زیرزمینی این ساحه در مرکز ساحه آبگیر پغمان-دارالامان، به طور مثال در نواحی کارته سه، کم و به طرف دامنه های پغمان زیاد می شود. چنانکه عمق سطح آب زیرزمینی 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 رودخانه پغمان به این طبقات آبگیر نفوذ می کند. در بهار و در ایامی که بارندگی بیشتر صورت بگیرد، یک مقدار از آبهای زیرزمینی این حوزه به بند قرغه جریان می یابند که به ذخایر آبهای زیرزمینی نقصان وارد می گردد. در مواقع کم آبی، یعنی در تابستانها، یک مقدار آب زیرزمینی طبقات آبگیر پغمان و

۳.۲.۵ طبقات آبگیر ساحه رودخانه لوگر

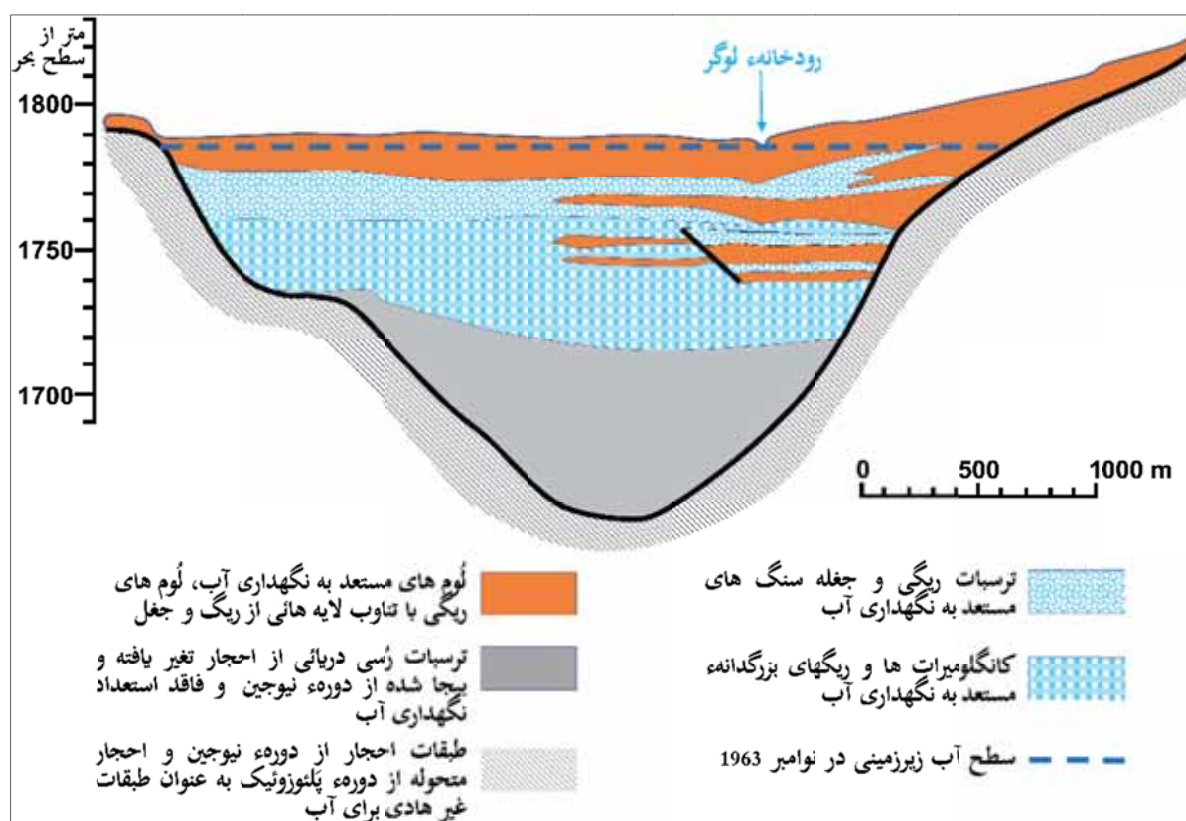
در هر دو جانب گسترده بوده و آب آن نیز در مسیر همین رودخانه در حرکت می باشد (شکل ۳۰-۱). چنانکه در مأخذ [۱۵] توضیح گردیده و در

این ترسبات از مناطق سهاک و شیوکی شروع شده، از شاه شهید و سیاه سنگ گذشته تا کمری، بگرامی و پلچرخ می رسد و دارای سه طبقه آبگیر است که در موازات با رودخانه لوگر

در ارتباط بوده و دارای قابلیت خوب نفوذ آب غیر هادی برای آب از احجار عصر پلئوزوئیک تشکیل یافته که در بالای آن رسوبات غیر قابل نفوذ آب از عصر نیوجین قرار دارد. این رسوبات توسط کانگولومیراتها که ضخامت آنها بین ۳،۶ تا ۳۲،۳ متر نوسان می کند و هادی آب اند، پوشانیده شده. در بالای کانگولومیراتها، طبقات ریگی و جفله سنگها که دارند آب اند، رسوب کرده؛ ضخامت آنها بین ۵،۱۰ تا ۲۰ متر می رسد. طبقات اخیرالذکر توسط رسوبات لوم که هادی آب اند، پوشانیده شده؛ ضخامت این لوم ها بین ۳،۶ تا ۱۵،۱ متر تغییر می کند. هر سه طبقه آبیگرنده که در بالا تذکر داده شد، با هم

شکل ۱-۳۰ دیده می شود، عمیقترین طبقات در ارتباط بوده و دارای قابلیت خوب نفوذ آب غیر هادی برای آب از احجار عصر پلئوزوئیک تشکیل یافته که در بالای آن رسوبات غیر قابل نفوذ آب از عصر نیوجین قرار دارد. این رسوبات توسط کانگولومیراتها که ضخامت آنها بین ۳،۶ تا ۳۲،۳ متر نوسان می کند و هادی آب اند، پوشانیده شده. در بالای کانگولومیراتها، طبقات ریگی و جفله سنگها که دارند آب اند، رسوب کرده؛ ضخامت آنها بین ۵،۱۰ تا ۲۰ متر می رسد. طبقات اخیرالذکر توسط رسوبات لوم که هادی آب اند، پوشانیده شده؛ ضخامت این لوم ها بین ۳،۶ تا ۱۵،۱ متر تغییر می کند. هر سه طبقه آبیگرنده که در بالا تذکر داده شد، با هم

در ارتباط بوده و دارای قابلیت خوب نفوذ آب غیر هادی برای آب از احجار عصر پلئوزوئیک تشکیل یافته که در بالای آن رسوبات غیر قابل نفوذ آب از عصر نیوجین قرار دارد. این رسوبات توسط کانگولومیراتها که ضخامت آنها بین ۳،۶ تا ۳۲،۳ متر نوسان می کند و هادی آب اند، پوشانیده شده. در بالای کانگولومیراتها، طبقات ریگی و جفله سنگها که دارند آب اند، رسوب کرده؛ ضخامت آنها بین ۵،۱۰ تا ۲۰ متر می رسد. طبقات اخیرالذکر توسط رسوبات لوم که هادی آب اند، پوشانیده شده؛ ضخامت این لوم ها بین ۳،۶ تا ۱۵،۱ متر تغییر می کند. هر سه طبقه آبیگرنده که در بالا تذکر داده شد، با هم



شکل ۱-۳۰: پروفیل هایدروجیالوجیک ساحه رودخانه لوگر [۱۵] (تغییرات از رفیق پور).

ذخیره آب در طبقات آبگیر ساحه رودخانه لوگر در سال ۲۰۰۴ حدود ۸۰ میلیون متر مکعب [۱۵] سنجش شده بود. مقدار آبی که در طبقات آبگیر ساحه رودخانه لوگر وارد می شود، یعنی از نو به وجود می آید، حدود ۲،۱۶ متر مکعب آب در یک ثانیه محاسبه شده که بیشتر از بستر رودخانه صورت می گیرد. یک مقدار آب باران نیز به طبقات آبگیرنده ملحق می گردد، لکن ازینکه مقدار بارندگی کم و مقدار تبخیر زیاد است و طبقه لوس که در سطح زمین مترسب شده، از نفوذ آب باران جلوگیری می کند، بالنتیجه حجم آب باران که به طبقات آبگیرنده موصلت می کند، کم است.

یادداشت: طبقات آبگیر ساحه رودخانه لوگر از حوزه فروافتاده چکری که در جنوبشرقی آن قرار دارد، توسط یک سلسه کوه جدا می شود. ازینکه حوزه اخیرالذکر از کابل زیاد فاصله ندارد، لذا امکان استخراج آب از ساحه فروافتاده چکری موجود است. درین ساحه ضخامت طبقات آبگیر بین ۳۰ تا ۶۰ متر سنجش شده که حدود ۲۰ متر آن از آب مشبوع می باشد و حدود ۶۰۰ میلیون متر مکعب آب را در خود ذخیره دارد [۱۶].

۳.۵ استفاده از منابع آبهای زیرزمینی

و به این منابع صدمه نمی رسید، زیرا از این منابع همان مقدار آب استفاده به عمل می آمد که سالانه بر اثر بارندگی از نو به این ذخایر افزوده می شد. اما چون این منابع در مواقع خشکی رودخانه ها تغذیه نمی شوند، لذا با استفاده بیشتر، سطح آب زیرزمینی پائین می افتد، تا اینکه در اخیر خزان و شروع زمستان با جاری شدن آب رودخانه ها و جویها، سطح آبهای زیرزمینی دوباره بالا می رود. اگر این وضعیت یک حالت تعادل را اختیار کند، در آن صورت نوسانات سالانه سطح آب زیرزمینی با هم شباهت خواهند داشت. ولی این وضعیت در آبهای زیرزمینی کابل دیده نمی شود، بلکه بر عکس سطح آب زیرزمینی پیوسته فروکاست کرده می رود، زیرا از منابع آبهای زیرزمینی بیشتر آب استخراج می گردد و کمتر تغذیه مجدد آنها صورت می گیرد.

عده ای از کسان به کمک سازمان های غیر

آبهای زیرزمینی یا groundwater آبهای را گویند که بر اثر نفوذ آب باران، برف، آبهای ایستاده و جاری که بر اثر قوه جاذبه صورت می گیرد، خلاها، مسامات، درزها، کفیدگیها و شکست های زمین را به صورت بهم پیوسته پر می نمایند. در ترکیب آبهای زیرزمینی عناصر مختلف کیمیائی شامل می باشند. با حفر چاهها، ارهتها و کاریزها و جهش چشمه ها آبهای زیرزمینی به منظور نوشیدن و زراعت مورد استفاده قرار می گیرند.

آب نوشیدنی، تا حدودی همچنان آب به منظور زراعت و آبیاری در کابل از سه منبع زیرزمینی که در بالا ذکر شد، تأمین می شود. این منابع آبهای زیرزمینی در مواقعی که رودخانه ها آب نداشته باشند، مورد استفاده بیشتر قرار می گیرند. در حوزه فروافتاده کابل از گذشته های دور از منابع آبهای زیرزمینی از طریق چشمه ها، چاهها، ارهتها و کاریزها به صورت معقول استفاده می شد

شست و شوی عراده جات باید گرفته شود. از مقدار آبی که در طبقات آبدار در زیر زمین وجود دارد و منابع تغذی آنها معلوم است، می توان سنجش کرد که به صورت اعظمی چه مقدار آب در این طبقات ذخیره شده می تواند. مطابق به آن باید حد اعظم استفاده از این منابع تعیین شود، تا باشد که در داد و گرفت آب زیرزمینی تعادل از بین نرود. به طور مثال امکان آن موجود است که از منابع آبهای کابل و پغمان تا ۴۰۰ لیتر آب در یک ثانیه گرفته شود، بدون آنکه تعادل سطح آب زیرزمینی 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.

تأمین آب نوشیدنی از آبهای زیرزمینی که هنوز آلوده نشده اند و 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 زیرزمینی محدود است، لذا استفاده از آن باید به همان اندازه ای صورت گیرد که دوباره توسط بارندگی و یا از طریق بستر رودخانه ها، جویها و توسط آبیاری مجدداً به آبهای زیرزمینی می رسد.

باید خاطر نشان کرد که استخراج و استفاده بی تعادل از منابع آبهای زیرزمینی باعث آن می شود که وزن طبقات بالائی و عمارات بلند منزل، طبقات پایانی زمین را تحت فشار قرار داده و از حجم مسامات در احجار آبرگیرنده به صورت برگشت نا پذیر کاسته شود: در نتیجه آن زمین نشست می کند. تجارب در مکسیکو

دولتی ("ان جی او" ها) به خاطر رفع کمبود آب، واترپمپ ها را فعال کرده و زمین های شخصی خود را با آبهای زیرزمینی آبیاری می کنند. چون قوانین صیانت از منابع آب^{۱۸} وجود ندارد، بنا بر آن پیوسته چاههای جدیدی حفر می گردد و بر منابع آب دستبرد بیشتر زده می شود.

دامنه این مصیبت وسعت می یابد، زیرا که توسط واترپمپ های قوی و چاههای عمیق مقادیر زیاد آب در وقت کم استخراج می گردد. در نتیجه بر منابع آب خسارات عظیم وارد شده و سطح آبهای زیرزمینی به شدت پائین می افتد. بعضی از این واترپمپها تا ۵ لیتر آب در یک ثانیه بازدهی داشته و شب و روز چالان اند، یعنی تنها در ۲۴ ساعت هر واترپمپ حدود ۴۳۲ متر مکعب آب استخراج می کند. با این شیوه نه تنها به منابع آبهای زیرزمینی دستبرد زده می شود، بلکه به اسلوب آبیاری عنعنه ئی 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 چاهها باید ممنوع قرار داده شده و از طریق قوانین آب تنظیم گردد.
- از رقابت میان صاحبان چاهها در استفاده از منابع آب باید جلوگیری شود.
- تعداد چاههای شخصی به صورت دقیق معلوم گردیده و زیر کنترل گرفته شوند.
- از استفاده آب نوشیدنی در امور زراعتی باید جلوگیری شود.
- جلو استفاده از آبهای پاک زیرزمینی جهت

^{۱۸} درین آواخر "قانون آب افغانستان" طرح گردیده، لکن مانند سایر قوانین مراعات نمی شود.

و ایالات متحده آمریکا و بعضی مناطق دگر نشان دادند که در نتیجه استخراج بی اندازه آب، زمین چندین متر نشست کرد که این خود عواقب ناگوار در قبال داشت. این خطر در کابل بالقوه وجود دارد و برای جلوگیری از آن باید استخراج از منابع آبهای زیرزمینی محدود گردیده، تغذیه آنها به وسیله آبهای رویزمینی صورت گرفته و از آنها مدیریت سالم به عمل آید.

۱.۳.۵ نقش "ان جی او" ها در مدیریت آبهای زیرزمینی

فقدان یک دولت ملی، کارآگاه، غمخوار و آراسته با کدر علمی باعث شده که تحقیقات و کار و بار در امور آبهای مملکت به دست کشورها، 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 هائی انجام دهند که بسیاری از پروژه های شان به ضرر مملکت تمام شده. به طور مثال "ان جی او" ها و حتی افراد و مؤسسات داخلی و خارجی بدون مطالعات قبلی چاههای عمیق حفر کرده به منابع آبهای زیرزمینی چنان دستبرد بی رحمانه زده اند که در بسیاری جاها نه تنها چاهها بلکه حتی کاریزها را نیز خشک ساخته اند. چنانکه یک "ان جی او" به نام آفرین^{۱۹} نوشت: "ما چاههای عمیق حفر کرده و آبهای زیرزمینی را استخراج می کردیم، بدون آنکه بدانیم که چه مقدار آب زیرزمینی وجود دارد."

در مناطق مختلف افغانستان صد ها "ان جی او" در سکتور های متعدد، منجمله در سکتور آب، مصروف کار و در زد و بند با زورمندان و اولیای امور قرار دارند. بر اساس راپور یک مؤسسه المانی [۱۴] "کیفیت کار این "ان جی او" ها بسیار خراب بوده و با یکدگر هماهنگی نیست. حتی دیده می شود که بخشهای آبرسانی یک شهر بدست چند "ان جی او" مختلف افتیده که در نتیجه نلها و وسائل آبرسانی آنها با همدگر جور نمی آیند."

عدم هماهنگی بین مؤسسات داخلی و خارجی و بی توجهی و نا آگاهی دولت و مردم عمق فاجعه را در بخش مشکلات کمبود آب بیشتر ساخته. همچنان ثابت شده که یک بخش از آبهای رویزمینی و آبهای زیرزمینی کم عمق به اثر جریان فضله آبها و کثافات، با مواد مضره آلوده شده و قابل نوشیدن نیستند. در بعضی مناطق دیگر از آبهای زیرزمینی چنان استفاده سوء صورت گرفته که سطح آب زیرزمینی بین ۶ تا ۷ متر پایین افتیده [۱۵].

^{۱۹} OFARIN: Organisation zur Förderung afghanischer regionaler Initiativen und Nachbarschaftshilfen. Friedenstraße 7, 97236 Randersacker, www.ofarin.de

۶ خطاهائی که در مورد آبهای رو زمینی و زیر زمینی کابل رخ داده

در زمینه آبهای رو 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 "مشت نمونه خروار" اشاره می شود.

۱.۶ خشکاندن "گول حشمت خان" و تغییر آن به منطقه مسکونی

این آب ایستاده کم عمق که به صورت تقریبی ۳ کیلومتر طول و تا ۲ کیلومتر عرض دارد، در جوار "بالا حصار" کابل قرار داشته، تا نواحی "بینی حصار" ادامه می یابد. احتمال می رود که این گول در قبال ساختن دیوارهای کوه شیر دروازه در عصر کابلشاهان حدود ۱۵۰۰ سال قبل به وجود آمده باشد. "گول حشمت خان" که یک محیط سالم و نادر طبیعی را می ساخت، دارای آب روشن، نیزارها، جبه زارها و دلدلزارهایی بود که در آنجا نباتات نادره روئیده و حیوانات کمیاب زندگی داشتند (شکل ۱-۳۱ و ۱-۳۲).



شکل ۱-۳۲: گول حشمت خان بعد از خشک کردن آن در سالهای بعد از جنگ [۲].



شکل ۱-۳۱: گول حشمت خان در سالهای قبل از تجاوز شوروی سابق بر افغانستان [۲].

مذکور هم وافر می بود. بابر به غرض تفریح و شکار در گول مذکور گاهگاهی کشتی رانی می کرد. بابر خود می نویسد: "چنانچه در آب ده یعقوب گذر یافت می شد، من کشتی که در گول ساخته بودم آورده در روبروی بگرامی در آب ده یعقوب انداختم و مردم به کشتی می گذشتند. از

تاریخ نویس شهیر کشور احمد علی کهزاد در اثر گرانبهای خود به نام "بالاحصار" (مأخذ چهار) از یادداشت های بابر در مورد این گول چنین تذکر می دهد: "رودخانه لوگر که از تنگی ده یعقوب عبور می کند، به این گول آب می رساند. در بعضی سالها که آبخیزی زیاد می شد، آب گول

"گول حشمت خان" حفر گردید تا مانع ورود مواشی بداخل گول گردد (شکل ۱-۳۲). این اقدام ساده لوحانه و بی خردانه سبب شد تا باقی آب گول توسط خندق که بمثابة زائبر کار کرد، به بیرون جریان پیدا کرده و اهمیت حیاتی و محیطی گول به صفر برسد.

"گول حشمت خان" باید از دهها سال قبل تحت صیانت و مراقبت قرار می گرفت. با وجود آنکه "گول حشمت خان" ملکیت دولت است، ولی رژیمهای گذشته و حال افغانستان در مورد نگهداری آن هیچ نوع اقدامی نکردند.

این تنها نبود؛ در سالهای اخیر بعد از سقوط طالبان در ساحه همین گول مناطق مسکونی خود سرانه آباد گردید. این مناطق مسکونی حتی در نواحی جنوب شرقی گول پیش رفته و زمینهای زراعتی و باغستانها را نیز تسخیر کرده. قرار راپور مؤسسه ملل متحد [۲] چندین سال قبل قوماندانان جنگ این زمینها را تصاحب کرده، بالای مردم به فروش رسانیده و بعضی از قسمتها را به بازار چوپ فروشی تبدیل کرده اند. طبق این راپور [۲] بد بختانه دولت افغانستان در نظر دارد تا زمینهای "گول حشمت خان" را به محل مسکونی تغییر دهد که این خود حد اعلای بی خردی مسؤولان را نشان می دهد. قرار تحقیقات مذکور [۲] در سال ۱۹۷۸ بخش سازمان غذائی مؤسسه ملل متحد پیشنهادی را جهت صیانت از "گول حشمت خان" تقدیم دولت آن وقت افغانستان کرد که متأسفانه نه در دوران جمهوری محمد داوود خان و نه در زمان رژیمهای بعدی به آن واقعی گذاشته شد.

"گول حشمت خان" نه تنها بر زیبایی کابل افزوده بود، بلکه بالای آبهای زیرزمینی و اقلیم کابل

این جهت از کوتل سجاوند گذشته و یکرویه آمده از بگرامی به کشتی از آب گذشته در ماه ذیحجه به کابل آمدم". علامه کهزاد از قول بابر ادامه می دهد: "خلاصه کول کلان مذکور در پای دیوارهای قلعه بالا حصار آب زیاد داشت و به حیث یک دریاچه مردم از دیدن آن کیف می کردند" (مأخذ چهار، ص ۵۲).

"گول 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 افغانستان با اعوان و انصارش برای شکار و خوشگذرانی در آنجا قدم رنجه می کردند. "گول حشمت خان" زادگاه و محل تجمع پرندگان کوچی بوده و عده ای از پرندگان دگر در آنجا زمستان را سپری می کردند. قرار راپور مؤسسه ملل متحد [۲] در بهار سال ۲۰۰۲ روزانه ۲۰۰ تا ۳۰۰ مرغابی به "گول حشمت خان" مواصلت می کرد. در سالهای ۱۹۶۰ و ۱۹۶۱ در "گول حشمت خان" ۳۳ هزار مرغابی زندگی می کرد [۲].

از نیزارهای "گول حشمت خان" نه تنها در دوره های گذشته، فیلهای حکومت، مثل "فیل فتح بهادر" تغذیه می شدند، بلکه بوریا نیز بافته می شد و از گل آن (لُج) به طور مثال در سیمگل خانه ها استفاده به عمل می آمد.

از "گول حشمت خان" جوئی به طرف شرق شهر کشیده شده بود که برای آبیاری مورد استفاده قرار داشت. هدایت آب به جویهای "کمری و شیوکی" مقدار آب "گول حشمت خان" را تقلیل داده، سر انجام بر اثر خشک سالیهای متواتر و عدم توجه اولیای امور این گول خشک شد.

قرار راپور مؤسسه ملل متحد [۲] در سال ۲۰۰۲ خندق به طول هشت کیلومتر در دوردور

نیزارهای "گول حشمت خان" را در بدل ۱۴۰۰۰ دالر امریکائی به فروش رسانیده و با این خیانت تاریخی هزاران آشیانه پرنندگان را با محیط زیست شان بی رحمانه از بین برده.

به این ترتیب "گول حشمت خان" که در آن نباتات و پرنندگان مختلف زندگی داشتند و تفرجگاهی بود که بالای اقلیم و منابع آب کابل تأثیر بسیار مثبت داشت، از بین رفته. در حوالی "گول حشمت خان" باغهای مقبولی قرار داشتند مانند باغ لطیف که در شمالشرق گول واقع بود و در بخش اول این رساله ذکر از آن برفت.

احیای مجدد این گول از رهگذر نگهداشت محیط زیست و زیبائی شهر کابل و نیز جهت تقویه آبهای زیرزمینی ضرور است. ازینرو لازم است که در دورادور "گول حشمت خان" نهال شانی صورت بگیرد و پیاده روها تمدید گردد، پارکها آباد شود و یک تفرجگاه برای باشندگان کابل به میان آید که پیوسته تحت مراقبت باشد.

تأثیر مثبت داشت. به طور مثال "گول حشمت خان" در جریان روز مانند هر آب ایستاده دگر، 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 "گول حشمت خان" مقدار رطوبت هوا را بالا می برد که برای صحت و سلامت انسان و نبات مفید بود. خشک ساختن "گول حشمت خان" نه تنها آن محیط زیست زیبا را نابود کرد، بلکه باعث شد تا تبخیر در سطح زمین بیشتر صورت گیرد و خشکی زیادتر رونما گردد.

گول حشمت خان، آن محیط زیست زیبا، اینک برای تعمیرات هشت رخ و نه گرد جا خالی کرده و بخشی دیگری از صورت زیبای کابل منظر کریمه به خود گرفته. قرار راپور یاد شده [۲]، دولت افغانستان در سال ۲۰۰۲

۲.۶ پائین انداختن سطح آب زیرزمینی بر اثر ریگ کشی ها

دار دریائی مانند جغله ها و ریگهای بزرگدانه و میده دانه که قابلیت خوب نفوذ آب را دارند و ساحات وسیع را احتوا می کنند، ساخته شده. در نتیجه این ریگ کشی ها، آبهای زیرزمینی این طبقات از دو طرف رودخانه به داخل رودخانه سرازیر گردیده و سطح آب زیرزمینی در دو طرف رودخانه بیشتر از ۱۰ متر پایین افتیده.

این مسأله زمانی بهتر روشن می گردد که مسیر رودخانه بین منطقه پل محمد حسن خان و گذرگاه در چهاردهی ملاحظه شود. به طور مثال رودخانه کابل در منطقه پل محمد حسن

یکی از این خطاها را ریاست میخانیکی قوای کار وزارت فواید عامه مرتکب شده که از حدود ۷۰ سال به این طرف در منطقه بین قلعه غیبی و پل محمد حسن خان در چهاردهی کابل، از داخل بستر رودخانه کابل ریگ می کشد. وزارت فواید عامه از این ساحه، که به صورت تقریبی ۵،۱ کیلومتر طول و نیم کیلومتر عرض دارد، با و سایل بزرگ و مدرن تخنیکی مقادیر زیاد ریگ و جغله استخراج نموده و بستر رودخانه را ۳۰ تا ۴۰ متر عمیق گردانیده (شکل ۱-۳۳).

طبقات زمین در این منطقه از احجار مسامه

که از هردو جانب رودخانه به عمیق ترین نقطه بستر رودخانه که همانا ساحه ریگ کشی ریاست میخانیک باشد، جمع شده و جانب شهر به جریان می افتد.



شکل ۱-۳۴: ساحه ای به طول تقریبی ۳ کیلومتر و عرض ۱ کیلومتر در منطقه چهلستون که ریگ آن کشیده شده و ساحه آن تخریب گردیده تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از رفیق پور).

خان در جریان سال برای مدتهای طولانی خشک می ماند، در حالیکه این رودخانه در منطقه گذرگاه همیشه یک مقدار آب می داشته باشد. این درست همان آبهای زیرزمینی هستند



شکل ۱-۳۳: منطقه ای که ریاست میخانیک از آن ریگ استخراج کرده و ساحه را تخریب نموده. باغ قصر چهلستون و پل محمد حسن خان بالای رودخانه کابل به رنگ آبی نشانی شده (تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از رفیق پور).

اعلیحضرت امان الله خان غرس گردیده بودند؛ خشکیدند. آن عده از درختان سرک دارالامان که در نواحی دورتر قرار داشتند و از این مصیبت جان به سلامت برده بودند، در زمان حاکمیت "حزب دیموکراتیک خلق افغانستان" به بهانه آنکه گویا مجاهدین در پشت درختان ستر و اخفا کرده، بر روسها حمله می کنند؛ در دهه ۱۹۸۰ قطع گردیدند.

همچنان بیش از ۷۰ سال به این طرف اشخاص انفرادی به فروش ریگ بستر رودخانه کابل در منطقه چهلستون آغاز کرده، در بعضی جاها بستر رودخانه را ۲۰ تا ۳۰ متر چقر و بیشتر از یک

قرار مطالعات متخصصان روسی و المانی که در رساله [۱۵، ص ۲۲] درج گردیده، در ساحه جنوبغرب کابل، منجمله در همین منطقه، در ایام خشکی در هر ثانیه یک متر مکعب آب زیرزمینی به رودخانه کابل جریان می یابد.

در نتیجه این خطای ریاست میخانیک وزارت فواید عامه، سطح آب زیرزمینی پائین افتیده و حتی درختان ۸۰ ساله و ۱۰۰ ساله منطقه خشک شده و از بین رفته اند. چنانکه درختان پشه خانه سرک چهلستون تا شهر کابل و درختان سرک چهلستون تا دارالامان و از دارالامان تا دهنزنگ که در عصر فرخنده

رود، تفرجگاهائی برای باشندگان کابل به وجود بیایند تا بر فضای کابل تأثیر مثبت وارد کنند. این طرح به مطالعات در ساحه نیازمند است تا امکانات عینی را بررسی کرده، حد اعظم استفاده از آنرا مقدور سازد. اگر اقدامی در این خصوص صورت نگیرد، به وسعت این فاجعه محیطی و فروکاست مزید سطح آبهای زیرزمینی و نابودی زمینهای زراعتی افزوده خواهد شد.

نا گفته نماند که امکانات استخراج ریگ و جغله 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 زیرزمینی، موجود است.

کیلومتر عریض ساخته (شکل ۱-۳۴) و سطح آب زیرزمینی اطراف منطقه را تا بیش از ۱۰ متر پائین انداخته اند.

جلو تخریب مزید بستر رودخانه کابل و خرابی بیشتر این ساحه هر چه زودتر باید گرفته شود و به تصحیح مجدد آن اقدام گردد. با تأمین منابع آب که در فصل ۹ این رساله ذکر می گردد، ضرور است که این چقریها و کندواله های بستر رودخانه با آب مملو گردند تا از یک سو جلو دستبرد به این منابع و نیز جلو تخریب ساحات زراعتی گرفته شود و از سوی دیگر منابع آبهای زیرزمینی تقویه گردند. علاوه بر این، از این ساحات که وضع شان روز بروز بدتر شده می

۳.۶ نقش شاروالی و وزارت توسعه شهری در رابطه با آبهای کابل

داشت مسائل آب و کانالیزیشن، دست به طرح شهر و شهرک و کارته و کارته گک زده و آنگاه این طرحها را به دست دزدان و شرکای خویش به شاروالی کابل سپرد. ساحات سبز که باید از آنها در همچو طرحها صیانت می شد، به تأیید وزارت توسعه شهری نمره بندی شده و از طریق شاروالی کابل به فروش رسیدند، مانند مناطق ده سبز، بی بی مهرو، شیرپور، چهاردهی و غیره.

برنامه "حقیقت" تلویزیون آریانا مؤرخ ۶ اپریل ۲۰۰۸ می گوید که ۹۵ در صد این نمرات مثل زمینهای کارته "وزیر اکبر خان" و منطقه "شیرپور" (بخوانید شیرچور!) و غیره توسط شاروالی در بدل پول برای زورمندان توزیع شده. نسبت فساد اداری بی پایان در شاروالی کابل، پس از سقوط طالبان بیش از ده شاروال آمده و رفته اند. اکثریت کسانی که در عرض این مدت

در سابق مسؤولیت اعمار، توسعه، کنترل 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 از پیش می بردند. لکن بعد از سقوط طالبان همین 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، بلکه باعث شده تا میلیونها متر مکعب ذخایر ستره آبهای زیرزمینی و زیرزمینی آلوده گردد، زیرا شهر و رودخانه کابل به زباله دانی بزرگی تبدیل شده که منابع آب را به داخل و به طرف شرق شهر تا جائی از استفاده بیرون کرده و زهرآگین ساخته.

علاوه بر این، ماستر پلان شهر کابل که خطایهای بسیار داشت، باید تعدیل و یا اصلاح می شد که نشد. وزارت توسعه شهری بدون در نظر

هرچه بگندد نمکش می زند وای به روزی که بگندد نمک

سر انجام به تاریخ ۲۷ جولای ۲۰۰۸ بر اثر توطئهٔ وزرای تجارت و انرژی و آب در حکومت آن وقت افغانستان، آقای نصیر احمد فیاض که گرداننده بر نامه "حقیقت" بود، به جرم حقیقت گوئی به زندان افکنده شد؛ 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: "شاروالی ها در دگر کشورها یک نهاد بسیار با ارزش و مهم و موفق اند که از همچو نهادها افراد مهمی سر بر آورده اند (نگارنده: مثل "ژک شیراک" که شاروال پاریس بود و رئیس جمهور فرانسه گردید و یا "ویلی برانت" که شاروال برلین بود و صدر اعظم آلمان شد). اما شاروالی کابل یکی از فاسد ترین و ناکام ترین نهادهای دولت است."

شاروالی کابل و وزارت توسعهٔ شهری مناطق سبز کابل را از بین برده و اجازه دادند تا با اعمار منازل "هشت رخ و نه گرد" نمای شهر کریه تر گردیده و در ترافیک شهر درهمی و برهمی عظیمی به وجود آید. بسیار مناطقی که باید به حیث مناطق صیانت از آبهای زیرزمینی اعلان می شدند، در آن جاها تعمیرات خود سرانه آباد شده و این بدیل را از بین برده اند. در جاهائی که هنوز امکان چنین اقدامی موجود است، مورد توجه اولیای امور قرار ندارد.

این ساختمانها و بلند منزلها کانالیزیشن ندارند

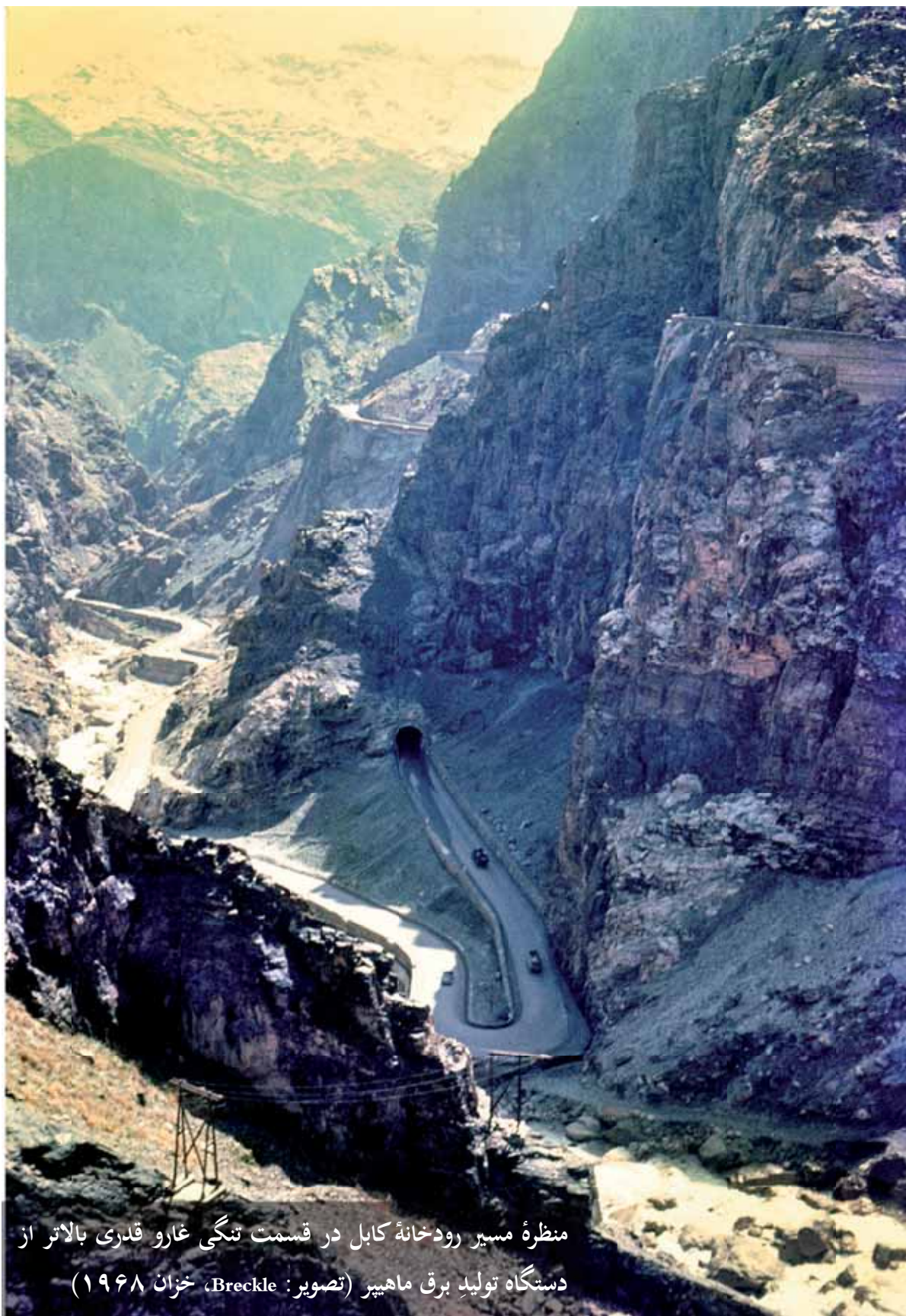
شاروال کابل شده اند، به استثنای داکتر نورزاد، افراد غیر مسلکی، کمدان و کم سواد بوده اند؛ این افراد به اساس تقسیمات چوکیهای دولتی به تنظیم های ویرانگر اسلامی، به کرسی شاروالی تکیه زدند. دقیق همین اشخاص بودند که در زد و بند با وزارت توسعهٔ شهری به ساختن بلند منزلها در مناطق سبز کابل اجازه داده و به قول برنامه "حقیقت" همهٔ این نمرات را در بدل رشوه به صاحبان زر و زور توزیع کرده اند، ولی هیچ نوع سر پناهی برای مهاجرین، بیوگان و مستمندان نساختند.

جالب توجه است که یکی ازین شاروال ها در جریان بر نامه "حقیقت" این بلند منزلها را که آبهای زیرزمینی را توسط چاههای بد و رفت به شدت آلوده کرده و مناطق سبز را از بین برده اند، نشانه ای از پیشرفت سکتور خصوصی دانست. اکثریت این بلند منزلها که به قول برنامه "حقیقت" ۸۵ درصد آنها افتضاح بوده، خلاف ماستر پلان اعمار گردیده و برای مردم کابل مشکلات عظیم ترافیکی به وجود آورده. به خصوص وقتی که کدام مهمان خارجی و یا یک عضو بلند پایهٔ دولت به هوتلی در همچو بلند منزلی تشریف می برد، پولیس شهری همه راهها را مسدود می کند. به قول برنامه "حقیقت" در این رابطه میلیونها دالر حیف و میل گردیده، اما فریاد و داد خواهی مردم به جائی نرسیده، زیرا رهبری دولت افغانستان هیچگاهی در عرض این مدت قصد نداشته با این فساد در شاروالی کابل مبارزه کند و دست زورمندان را از سر کابلیان کوتاه نماید، چون رهبری دولت خودش غرق در فساد است. به قول برنامه "حقیقت":

آبهای زیرزمینی کابل پاک شوند. به این ترتیب خیانتی را که شاروالی کابل و وزارت توسعه شهری تنها در خصوص آلودگی آبهای روئزمینی و زیرزمینی مرتکب شده اند، سر به میلیونها دالر می زند که روزی در محکمه مردم باید به آن جواب بدهند.

با این شرح، مسئولیت حالت زار شهر کابل و آلودگی منابع آبهای آن به صورت مستقیم به دوش دولت آقای کرزی و دار و دسته او می باشد که از یک شهر سبز و شاداب، معرکه ای ساخته اند با چند بلند منزل در آن. و اینک سر رشته این خیانت به دست وارثان دولت آقای کرزی رسیده که مثل سابق ادامه دارد.

و فضله آبهایشان به چاههای سیسپت (Cesspit) هدایت می گردد که بصورت مستقیم به آبهای زیرزمینی سرایت می کنند. معمول اینست که همچو چاهها هر یکی دو هفته بعد باید تخلیه گردند، ولی صاحبان این بلند منزله فضله آبها را به خارج از چاه هدایت می کنند تا مجبور نباشند هر چند گاهی این چاهها را تخلیه کنند. در نتیجه، این فضله آبها به آبهای زیرزمینی می رسند. وزارت توسعه شهری و شاروالی کابل ناظر بی غرض این صحنه های غم انگیز اند. چنانکه در بالا ذکر شد، اگر همین اکنون اقدامی صورت گیرد، که نمی گیرد، ۲۰ سال فرصت به کار است تا آلودگی های موجود



منظره مسیر رودخانه کابل در قسمت تنگی غارو قدری بالاتر از
دستگاه تولید برق ماهیپر (تصویر: Breckle، خزان ۱۹۶۸)

۷ آلودگی های آبهای کابل و راههای علاج آنها

۱.۷ آلودگی های آبهای رویزمینی

جوی کوچکی تبدیل شده که در آن زباله ها انبار می گردد. آبهای گندیده شهر که آکنده از انواع مواد زهری، کیمائی و میکروبی است، نیز به آن ملحق شده و به آبهای زیرزمینی سرایت می کنند (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۶: منظره پل باغ عمومی و رودخانه کابل که در تابستانها خشک شده و به زباله دان تبدیل می گردد (تصویر: رفیق پور، خزان ۲۰۰۳).

منابع آب کابل بر اثر بی توجهی اولیای امور خسارات عظیمی را متحمل شده. رودخانه کابل که زمانی آب زلال داشت (فصل ۳، شکل ۱-۱۰) و گاهی در مستی بود (شکل ۱-۳۵)، سالهاست که از خروش مانده و به



شکل ۱-۳۵: رودخانه کابل در جریان آبخیزی های بهاری در سالهای قبل از تغییرات اقلیم و کاهش بارندگی (تصویر: Breckle، بهار ۱۹۶۸).

رویزمینی را تهدید می کنند. در کابل روزانه حدود ۵۰۰۰ تا ۵۵۰۰ تن زباله تولید می شود (مأخذ هشت) که هنوز به صورت درست از بین برده نشده، بلکه در هر گوشه و کنار شهر و به داخل رودخانه کابل انبار می شوند. حتی فضله آبها نیز به داخل رودخانه می رسند (شکل ۱-۳۶).

قرار تحقیقاتی که در آب رودخانه کابل در سال ۲۰۰۵ صورت گرفته [۱۵]، در هر ۱۰۰ ملی لیتر آب بین ۱۸ تا ۱۰۰ بکتریای گولی فارم وجود دارد. مطالعاتی که در سال ۲۰۱۰

گازهای مضر مانند گازهای گلخانه ئی که دارای ترکیباتی از قبیل کاربن دای اکساید، میتان، سرب، جست، کدمیوم، قلعی، نایتريت و غیره می باشند، بر اثر سوختاندن انرژی فوسیل، مثلاً به وسیله عراده جات و حریق در منازل، به هوا صعود می کنند. این ترکیبات مضر با ریزش برف و باران دو باره به صورت محلول به زمین نزول کرده، به آبهای رویزمینی و زیرزمینی سرایت می کنند. مُضاف بر این، کثافات مختلف و زباله ها که در آبرو های شهر سرازیر می شوند، منابع آبهای

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 [۱۵]. 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 هایدروبیالوجیک حوزه فرافتاده کابل ضرور است. با درک و تحلیل این اوضاع، امکانات استفاده دوامدار از منابع آبهای روئزمینی و زیرزمینی میسر گردیده و طرُق صیانت از آنها جست و جو شده می تواند. برای استفاده دوامدار از این منابع لازم است تا چگونگی آبهای روئزمینی مطالعه و تثبیت گردد. تکافوی آب به منظور زراعت و نوشیدن و صیانت از منابع آبهای روئزمینی از طرُق ذیل ممکن است:

- طرح و تصویب قوانین صیانت از آبهای روئزمینی و زیرزمینی.
- ایجاد سیستم کانالیزیشن.
- حل مشکل زباله ها و کثافات.
- پاکسازی و پاک نگهداری رودخانه های کابل، پغمان و لوگر.
- اعمار بندهای آبگردان، به طور مثال بند شاه توت در تنگی سیدان کابل برای رفع کمبود آب کابل جهت ذخیره آب، تولید انرژی، تغذیه آبهای زیرزمینی و جلوگیری از آبخیزی و تخریب خاک و رفع وابستگی از باران، ایجاد سر سبزی و توسعه زراعت و باغداری.

انجام شده [۷]، افزایش این بکتريا را تا ۲۴۲۰ کولونی در ۱۰۰ ملی لیتر آب نشان می دهد. چنانکه در منبع [۷] آمده، این وضعیت شامل حال اطراف کابل مانند رودخانه های استالف و باریک آب در نواحی بگرام نیز می گردد.

بنا بر سفارش سازمان صحتی جهان، مربوط مؤسسه ملل متحد، تعداد بکتريای کولی فارم، که یک واحد بکتريائی را می سازد، در ۱۰۰ ملی لیتر آب باید صفر (0^{20} CFU/100 ml) باشد. در آبهای زیرزمینی کابل تا بیش از ۵۰۰ بکتريوم از *Escherichia coli* در ۱۰۰ ملی لیتر آب تثبیت شده [۱۵]. رودخانه پغمان به خاطری که همه گندابها و فضله آبهای دو طرفه رودخانه به داخل آن می ریزد، از همه بیشتر آلوده شده و زیادتیر به آبرو فضله آبها می ماند تا به یک رودخانه. ازینرو تراکم نایتريت و سلفیت و مواد مضره دگر در آب این رودخانه بیشتر است.

۲.۷ راههای حل آلودگی های آبهای روئزمینی

حوزه آبرگیر کابل اهمیت زیاد اقتصادی دارد، زیرا از یک جانب کابل پایتخت کشور است که به آب فراوان نیاز دارد و از جانب دگر این شهر محراق خطوط مواصلاتی می باشد. لذا برای صیانت از آبهای روئزمینی لازم است تا هر چه زودتر زباله ها از بستر رودخانه ها دور ساخته شوند و مقدار مواد کیمیائی مضر، آلودگی های بیولوژیک و نمکیات در این آبها کاهش یابند. علاوه بر این، باید ساحات آبهای روئزمینی به

- احیای "گول حشمت خان"، چمنهای وزیر آباد و چمنهای بینی نزار و محیط سبز چهاردهی، شیوکی، بگرامی، خیرآباد، چهارآسیاب و غیره (به فصل ۹ رجوع شود).
- ایجاد و احیای شبکه های آبیاری به منظور زراعت و تقویۀ آبهای زیرزمینی و احیای کاربرها (به بخش دوم این اثر مراجعه شود).
- اعمار بند های کوچک مانند آبشار بالای رودخانه کابل تا سطح آب زیرزمینی بالاتر از سطح آبهای زیرزمینی گردد و از نمکی شدن آبهای زیرزمینی جلوگیری شده، آنها را تغذیه و تقویه نمایند (به فصل ۹ رجوع شود).
- سروی و ارتقای ذخیروی آبهای زیرزمینی.
- مطالعات جهت اعمار بند و انهار و سیستم های جدید آبیاری.
- استفاده مجدد از فضله آبها پس از تصفیه در امور زراعتی.
- زیر آب آوردن زمینهای جدید، زیرا کمبود زمینهای زراعتی تحت آب باعث فرار مردم از دهات اطراف کابل به شهرها می گردد.
- استفاده از سایر منابع آب به طور مثال از آب شمال منطقه انجمن، آب هلمند و حوزه فروافتاده کوهستان (به فصل ۹ رجوع شود).
- جمعآوری ارقام و اعداد در مورد آبهای زیرزمینی و اقلیمی، زیرا ارقام سالهای قبل بر اثر جنگ یا از بین رفته اند و یا بسیار کهنه اند.
- تأسیس استیشن های اندازه گیری که بسیاری آنها نابود شده اند.
- نقشه برداری های دروجیالوجیک.
- اداره سالم 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 مسائل انرژی و آب آگاه باشد.
- اشتراک مردم در تصمیم گیری مسائل آب و مصارف عادلانه آن.
- ایجاد زمینه اشتغال برای مردم در بخش اقتصاد آب.

۳.۷ آلودگی های آبهای زیرزمینی

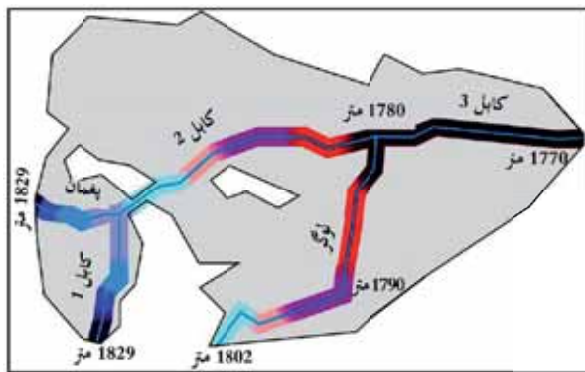
آبهای زیرزمینی منابع اصلی آبهای نوشیدنی را می سازند. این آبها یا در عمق کم در نزدیکی سطح زمین قرار دارند که از این جهت می توانند با نفوذ آبهای ملوث، آلوده باشند و یا اینکه در اعماق بیشتر قرار دارند و پاک و ستره می مانند. آبهایی که در اعماق بیشتر قرار دارند، بر اثر نفوذ از طبقات زمین فلتر شده، از آلودگی در امان مانده، مکروبی نشده و از نظر ترکیب کیمائی کمتر قابل اندیشه می باشند. از این رهگذر آبهای زیرزمینی که از خطر آلودگی در

امان مانده اند، منابع خوب تأمین آب نوشیدنی را می سازند.

از گذشته های دور به این طرف در کابل از آبهای زیرزمینی تا اعماق کمتر از ۳۰ متر به منظور کسب آب نوشیدنی استفاده می شد. چون محیط زیست مانند امروز آلوده نبود که مواد مضر آن به آبهای زیرزمینی نفوذ کند، لذا آبهای کم عمق خطری نداشته و قابل نوشیدن بودند. ولی از اینکه محیط زیست دیرپست که با مواد مضر آلوده شده، این آلودگی ها به آبهای کم

می شود. در نتیجه آب فاقد حیات شده و می گندد.

علاوه برین، 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 (شکل ۱-۳۷). مزید بر آن، از بی توجهی اولیای امور و مردم، منابع آبهای زیرزمینی خسارات عظیمی دیده اند. به طور مثال نسبت عدم مراقبت، بخشی از آبهای زیرزمینی در حوزه آبرگیر رودخانه های کابل و لوگر در حوالی بگرامی و پلچرخ تا تنگی غارو زیاد نمکی و ملوث شده اند (شکل ۱-۳۸).



شکل ۱-۳۸: آلودگی آبهای زیرزمینی که از غرب به طرف شرق کابل زیاد شده می رود [۱۷]. رنگ نضواری شدت آلودگی ها را نشان می دهند. (تغییرات از رفیق پور).

چون آب رودخانه کابل با آبهای زیرزمینی در رابطه مستقیم است و از جانب دگر سیستم انتقال فضله آبها در شهر کابل بسیار محدود بوده و کانالیزیشن هم وجود ندارد، لذا گندابها و فضله آبها از نلهای سوراخ شده و از بدررفت های سر باز و ابتدائی، از بستر رودخانه و آبرو ها به

عمق سرایت کرده و بسیاری آنها را از استفاده انداخته.

طبق راپور یک مؤسسه المانی [۱۴] حتی از پمپ استیشن ها که توسط جنراتورهای دیزلی فعالیت می کنند، دیزل و موبل آیل به آبهای زیرزمینی سرایت کرده و از این پمپ استیشن ها بیشتر به حیث محل رفع حاجت 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 انداخته شود، این قطره خود را به قسم یک قشر بسیار نازک بروی تمامی سطح آب حوض پهن کرده و مانع نفوذ اوکسیجن در آب



شکل ۱-۳۷: مواد مضر زباله ها و آبهای کثیف که به آبهای زیرزمینی نفوذ می کنند [۱۷].

در نتیجه آلودگی آبها، خصوصاً سرایت میکروبهای که در فضله آبها نشو و نما می کنند به آبهای زیرزمینی، کیفیت آب خرابتر شده و بروز روز افزون امراض مختلف را سبب شده اند. ازینرو آب چاههای کم عمق و سر باز با انواع میکروبها آلوده می باشد.

چون منشأ آلودگی ها نه تنها از بین برده نشده، بلکه بیشتر شده اند، لذا احتمال می رود که در عرض ۱۲ سال گذشته تعداد چاههای مُلوث با آلودگی های بیولوژیک دو برابر شده باشد. منابع این آلودگی ها نا محدود بوده و ریشه در فقدان کانالیزیشن دارند. این تحقیقات [۷] به طور اوسط عامل مرگ و میر ۱۴۶ در ۱۰۰۰ نوزاد و ۲۶۴ در ۱۰۰۰ کودک زیر سن ۵ سال را در همین آلودگی ها محتمل می داند. قرار اطلاعات یونسف مؤسسه ملل متحد، آلودگی آب با بکتريا عامل عمده مرگ و میر اطفال در کابل می باشد.

در اینجا به عنوان مثال صرف از آلودگی های آنها با نایتريت (NO_3^-) و سلفیت (SO_4^{2-}) یادآوری می گردد. تحقیقات رساله [۱۵] نشان می دهد که تراکم نایتريت در ۴۲ درصد از آبهای که در حوزه کابل بررسی شده اند (از مجموع ۱۸۶ چاه) بالاتر از تراکم مجاز قرار دارند. سازمانهای صحت بین المللی مقدار ۵۰ ملی گرام نایتريت را در یک لیتر آب نوشیدنی قابل اجازه دانسته اند، در حالیکه در سوئیس تا ۲۵ ملی گرام نایتريت در یک لیتر آب مجاز است.

لاکن در آبهای زیرزمینی کابل مقدار نایتريت تا ۲۰۰ ملی گرام در یک لیتر و بیشتر از آن تثبیت گردیده [۱۵]. قرار تحقیقات مذکور [۱۵] سالانه حدود ۵۲۴۰۰ تن نایتريت به آبهای زیرزمینی کابل انتقال می کند. نایتريت بر اثر عملیة ریدکشن به داخل معده و روده انسان به نیتريت (NO_2^+) و سر انجام به نیتروزامین (Nitrosamine) مبدل می شود؛ نیتروزامین باعث امراض سرطانی می گردد، مخصوصاً در وجود کودکان.

عمق سرایت کرده و آبهای زیرزمینی را آلوده می سازند (شکل ۱-۳۸). در نتیجه، موجودات حیة میکروسکوپی (مایکرواورگانیزم) به آبهای زیرزمینی نفوذ کرده، اکثر اهالی را بر اثر نوشیدن آب آلوده، به امراض مختلف مانند محرقة، پاراتیفوس، کولرا و دیزنتری یا اسهال مبتلا می گرداند [۱۵].

بنا برین، یکی از ارکان اساسی صیانت از آبهای زیرزمینی، جلوگیری از آلودگی بیولوژیک این آبهاست، زیرا فضله آبهای انسانی و حیوانی زیربنای نشو و نمای بکتریائی اند. مهمترین بکتریائی که، بر خلاف دگر بکتريا، در جهاز هضمی پستانداران، یعنی در وجود میزبان (به طور مثال انسان) به سرعت تکثر نموده و باعث امراض اسهالی می گردد، *Escherichia Coli* است که بنام مختصر *E. Coli* هم یاد می شود. چون زمان زندگی این بکتريا در خارج از محیط طبیعی زیستش محدود است، لذا ۴۰ تا ۵۰ روز در زیر زمین کافیسست که این بکتريا، که باعث آلودگی صحتی آب می گردد، از بین برود. در طبقاتی که قابلیت نفوذ بهتر را برای آب دارند، این مدت طولانی تر می باشد.

تحقیقاتی که در سال ۲۰۱۰ انجام شده [۷]، افزایش *E. Coli* را تا ۱۰۰ کولونی در ۱۰۰ ملی لیتر آب نشان می دهد که در ۹۷ درصد نمونه های آب چاهها تثبیت گردیده. انتقال این بکتريا به آبهای زیرزمینی از یک جانب به وسیله آبهای گندیده رویزمینی، منجمله از بستر رودخانه ها، جویها و آبرو فضلابها و نفوذ آنها به زمین و از جانب دگر از دهانه های چاههاییکه به صورت درست تعمیر نشده اند، صورت می گیرد.

آبهای زیرزمینی کابل وجود دارد و تراکم آن به مراتب فرامرز لویح بین المللی می باشد، زیر خط نورمال برسد [۱۵].

بنا بر آن برطرف کردنِ فضله آبهای خانه ها و اعمار کانالیزیشن غیر متمرکز شهر از ضروریات عمده می باشد که نه دولتهای میراثی و نه هم دولتهای بعد از آن به فکر حل چنین معضله بزرگ شهری شده اند.

علاوه بر این، چاهها باید در جاهائی حفر شوند که از ساحه فضله آبها، بدررفت ها، زباله دانه و آبروهای کثیف دور باشند. در ساختمان ها، منازل خود سرانه و بلند منزهائی که چنین مسائل اصلاً در نظر گرفته نشده، به شدت آبهای زیرزمینی را آلوده کرده اند. مسؤولیت این بی پروائی ها و خطایای عظیم، در قدم اول به دوش شاروالی کابل و وزارت توسعه شهری است. دولت افغانستان نه تنها خودش 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.

از جانب دگر مطالعاتی در مورد جا به جا کردن سالم زباله ها هنوز صورت نگرفته و محلی برای انبار نمودن آنها تعیین نشده. در حال حاضر این زباله ها در محله "گزک" در ولسوالی بگرامی در یک ساحه به مساحت دونیم هزار جریب زمین انبار می گردند (مأخذ [۸]). درین خصوص باید کوشش به عمل آید تا مقدار زباله ها کم شده و از پراگندن اشیای پلاستیکی، قُطی های مختلف، مواد کیمیائی، روغنات عراده جات و دهها نوع مواد مضر دگر جلوگیری صورت گیرد. از طریق شبکه های اجتماعی باید

همچنین بر اثر آلودگی ها سالانه حدود ۳۸۰۰ تن سلفیت به آبهای زیرزمینی کابل انتقال می یابد [۱۵]. تراکم سلفیت تا ۲۵۰ ملی گرام در یک لیتر آب نوشیدنی مجاز است، در حالیکه تراکم این نمک در ۳۲ در صد از آبهای زیرزمینی که در حوزه کابل تحقیق شده، بالاتر از این مرز قرار داشته و تراکم آن تا ۱۰۰۰ ملی گرام در یک لیتر و بیشتر از آن می رسد [۱۵].

در محاسبه ای که مقدار نایتريت و سلفیت در سال ۲۰۰۵ سنجش شده بود، نفوس کابل در حدود ۳ میلیون نفر بود. در سال ۲۰۰۸ تعداد نفوس در حدود ۴،۷ میلیون نفر و در سال ۲۰۱۰ حدود ۵ میلیون نفر و در سال ۲۰۱۷ به بیشتر ازین رقم رسیده. ازینرو مقدار این مواد مضر که به آبهای زیرزمینی کابل سرایت می کنند، نیز بیشتر گردیده. شیوع این نوع ناجوریهها در قسمتهائی از شرق کابل زیادتر است، زیرا آبهای آلوده زیرزمینی شهر که تا آن مناطق می رسد، در مسیر خود آلوده تر می گردد (شکل ۱-۳۸). چون جریان آب زیرزمینی در ساحه شرق شهر کابل خیلی بطی است، لذا این آبهای زیرزمینی آلوده در آن ساحه، تقریباً جا به جا ایستاده می مانند. جریان آب زیرزمینی در شرق کابل به خاطری کُند است که مقدار زیاد آب در قسمت مرکزی شهر استخراج می گردد و آبی برای جریان و انتقال آلودگی ها باقی نمی ماند.

سرایت آلودگی ها، ترکیب کیمیائی طبیعی آبهای زیرزمینی را نیز به صورت منفی تغییر می دهند. اگر انتقال آلودگی های آگنده از بکتریها توسط فضله آبها در آبهای زیرزمینی کاهش هم بیابد، باز هم ۱۰ تا ۲۰ سال وقت را در بر خواهد گرفت تا مقدار نایتريتی که همین اکنون در

به طور مثال در مکروریان ها که در آنجا تا چند سال قبل آب نوشیدنی رایگان به دسترس گذاشته می شد، به هدر می رود.

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 بیشه شهر مقدار زیاد آب استخراج می گردد. در نتیجه با مصرف این آب استخراج شده، به مقدار فضله آبها افزایش به عمل می آید. چون کانالیزیشن در شهر وجود ندارد، بنا بر آن این فضله آبها دوباره به آبهای رویزمینی و زیرزمینی بر می گردند. در حقیقت امر پروسه تأمین آب به آلوده سازی بیشتر آبهای رویزمینی و زیرزمینی انجامیده.

از اینکه سرعت نفوذ فضله آبها نسبتاً بطلی است و یک مقدار فضله آبها به آبهای رویزمین می پیوندند و یا تبخیر می کنند، لذا در میزان نهائی آب استخراج شده و فضله آبهای که دوباره به زمین نفوذ می کنند، کسر دیده می شود. ازینرو سرعت حرکت آبهای زیرزمینی کم شده و مقدار آلودگی آنها روز به روز بیشتر می گردد. شکست این "دور باطل" فقط با اعمار کانالیزیشن ممکن است؛ اما متأسفانه نه وزرات توسعه شهری و نه هم شاروالی کابل در فکر اعمار آنست.

برای مردم فهمانده شود تا بر محیط زیست شان توجه نمایند.

شاروالی کابل و ولایات می توانند با در اختیار گذاشتن دُوله های کثافات در شهر و اطراف و اکناف آن جلو پراگندگی آشغالها را بگیرند. مواد عضوی از قبیل بقایای مواد خوراکی، ترکاری، پوست پیاز، کچالو و غیره باید از سایر زباله ها جدا شوند و برای زراعت در خاک علاوه گردند؛ این مواد زود تجزیه می شوند و برای نباتات مفید اند. زباله های غیر عضوی برای محیط زیست خطر بیشتر دارند؛ خصوصاً اشیای پلاستیکی که برای تجزیه آنها دهها سال وقت نیاز است. جست و جوی یک محل مناسب برای انبار زباله ها، مطالعات گسترده می خواهد تا مواد خطرناک این زباله ها به آبهای رویزمینی و یا زیرزمینی سرایت نکنند.

علاوه بر این، بیشتر از ۳۰ درصد از مناطق مسکونی کابل بدون پلان بوده و فاقد ساختارهای امور شهری اند که بر مشکل آب هنوز می افزایند. 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 درصد آب نوشیدنی یا به خاطر خرابی نلها و یا استفاده غیر قانونی،

۴.۷ راههای حل آلودگی های آبهای زیرزمینی

به آبهای زیرزمینی می رسند. ازین لحاظ باید در جمیع فعالیت های ساختمانی، به خصوص در ساختن آبریزها، آبروها و بدررفت ها توجه شود که این قشر محافظتی لوس از بین نرفته باشد و نرود. در جاهائیکه این قشر وجود ندارد، باید آبریزها و

مشکلات فوق الذکر از طریق ذیل قابل حل اند:

- چون طبقات آبگیر حوزه کابل قابلیت خوب نفوذ و هدایت آب را دارند، در جاهائی که قشر محافظتی لوس (پاورقی شماره ۹) در روی زمین از بین رفته باشند، آلودگی های روی زمین به آسانی

- آبروها اصلاً ساخته نشوند.
- چون اعمار یک شبکه انتقال فضلابها یا کانالیزیشن که ضرورت تمامی مناطق شهر را رفع کند، بسیار زمانگیر و محتاج پول زیاد می باشد، ازینرو لازم است تا یک اقدام موقتی مثلاً تصفیه آبهای آلوده صورت گیرد تا از آلودگی بیشتر آبهای زیرزمینی جلوگیری شود.
 - درین خصوص باید گفت که میتودهای ارزان وجود دارد که با بکارگیری آنها ممکن است در فرصت کمی آبهای آلوده را در کنج و کنار شهر تصفیه نمود.
 - طرح و تطبیق قوانین صیانت از آبهای زیرزمینی.
 - کنترل آب و جلوگیری از ضیاع آن.
 - سروی و ارتقای پوتنسیال آبهای زیرزمینی.
 - ایجاد شبکه چاهها برای مطالعات منظم آبهای زیرزمینی و اندازه گیری سطح آبهای زیرزمینی.
 - تحلیل و تجزیه کیمیائی و بیولوژیک نمونه های آب این شبکه، دریافت مناسبات بین آبهای زیرزمینی و رویشی، تهیه نقشه های آبهای زیرزمینی و غیره.
 - استفاده از منابع دگر آبهای زیرزمینی بالخاصه از طبقات پائنی.
 - تغذیه و تقویه آبهای زیرزمینی در ایام فراوانی آبهای رویشی از طریق اعمار بندهای آبگردان و نفوذ آب (به فصل ۹ رجوع شود).
 - اداره سالم و متمرکز آب، زیرا تا کنون وظیفه ارزیابی منابع آب، موقعیت منابع آب، برمه کاری، تدارک آب نوشیدنی و غیره به عهده ادارات و وزارتهای مختلف گذاشته شده و در نتیجه کار را مشکل ساخته که باید به این وضع خاتمه داده شود.
 - مقدار آب طرف ضرورت صنایع که هنوز معلوم نیست، باید به صورت تقریبی تعیین گردد.
 - جمع آوری اعداد و ارقام مربوط به آب شناسی چون اقلیم، بارندگی، مقدار جریان آب و غیره باید صورت بگیرد.
 - اندازه گیری بدون وقفه اقلیم و سطح آبهای زیرزمینی، بخصوص که بسیاری از استیشن های اندازه گیری قبلی از بین رفته اند، و مشاهدات جریان آبهای زیرزمینی.
 - گسترش و تعمیق قوانین امور آبهای زیرزمینی.
 - محدود سازی استخراج آب در قرارگاههای عساکر داخلی و اجنبی تا نواحی اطراف این قرارگاهها به کمبود آب مواجه نشوند.
 - مدیریت مدبرانه و دوامدار منابع آب.
 - منع تصاحب شخصی و فردی آب، زیرا آب ملکیت همگانی است.
 - خدمات آبرسانی توسط ادارات عامه دولتی و یا کوپراتیف های ملی.
 - برای استفاده دوامدار از این منابع لازم است تا چگونگی آبهای زیرزمینی مطالعه و تثبیت گردند. لذا تفحص و اکتشاف ذخایر آبهای زیرزمینی، 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 تخنیک از حرارت آبهای زیرزمینی به منظور تولید انرژی نیز استفاده به عمل آمده می تواند و کابل به این انرژی ضرورت مبرم دارد.

۸ عوامل کمبود آب در کابل

در شهر و مدیریت نا سالم منابع آب بر مشکلات کمبود آب در کابل افزوده که سه عامل اخیرالذکر در ذیل به صورت مختصر ارزیابی می شوند.

چنانکه در بخش نخست این رساله تذکر یافت، چهار عامل عمده یعنی موقعیت افغانستان در کمربند خشک زمین، تغییرات اقلیم، ازدیاد نفوس

۱.۸ تغییرات اقلیم

تغییرات اقلیم، به طور مثال گرم شدن متوسط هوای زمین (اتموسفیر^{۲۲}) که بر اثر سوختاندن انرژی فوسیل (نفت، گاز، ذغال سنگ) و افراز گازهای مضره از آن صورت می گیرد، باعث خشک سالیهای مدهش و خانه بر انداز، بالخصوص در عده‌ای از کشورهای جهان سوم، از آن جمله در افغانستان، گردیده. با وجود آنکه کشورهای صنعتی در تلاش اند تا مصرف انرژی فوسیل و افرازات کاربن دای اکساید، میتان و ترکیبات نایتروجن را کاهش دهند، لکن از اینکه ایالات متحده آمریکا و چند کشور دگر حاضر نیستند این پیشنهاد را بپذیرند، لذا امیدی برای بهتر شدن اقلیم و افزایش بارندگی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، منجمله در افغانستان، در حالت کنونی وجود ندارد.

هر چند در کنفرانس کشورهای هشت گانه صنعتی که در ماه جولای ۲۰۰۸ در جزیره هُوکایدو در جاپان برگزار شد، کشورهای صنعتی متعهد شدند که تا سال ۲۰۵۰ افرازات گاز

بر اثر افرازات گازهای گلخانه‌ئی^{۲۱} مانند کاربن دای اوکساید، میتان و غیره که بیشتر نتیجه فعالیت انسانها است، حرارت اتموسفیرزمین در صد سال گذشته به سرعت بالا رفته و در دهه های اخیر قوس صعودی شدیدی را پیموده و موجب خسارات عظیمی در طبیعت و اقتصاد سراسر جهان گردیده. این تغییرات از یک جانب باعث ذوب یخچالها و صعود سطح آب اوقیانوسها، ریزش بارانهای شدید در بعضی جاها، ظهور سیلابها، لغزش زمین و مصائب متعددی می شود، از جانب دیگر خشک سالیهای متمادی و تخریب زمینهای زراعتی و توسعه دشتها را در قبال دارد.

هشت کشور صنعتی جهان که ۱۳ در صد نفوس جهان را تشکیل می دهند، ۴۰ در صد گازهای گلخانه‌ئی جهان را افراز می کنند. ایالات متحده آمریکا که ۵ در صد نفوس جهان را تشکیل می دهند، ۲۵ در صد گازهای گلخانه‌ئی را افراز می کنند.

^{۲۲} اتموسفیر از دو کلمه یونانی (اتمو = بخار، غبار و سفیر = کره) ساخته شده و به هوای اجرام سماوی اطلاق می گردد که توسط قوه جاذبه آنها حفظ می شود. در اینجا منظور از اتموسفیر تنها اتموسفیر کره زمین است.

^{۲۱} گازهای گلخانه‌ئی به آن گاز هائی اطلاق می شود که باعث ازدیاد درجه حرارت در اتموسفیر زمین می گردند، مانند کاربن دای اوکساید، میتان، نایتروجن اوکساید و غیره.

ضعیف دارند و به صورت عموم به زراعت وابسته اند، از خشک سالی بیشتر متضرر می شوند تا کشور هائیکه اقتصاد آنها به منابع مختلف وابسته باشد. اگر اعداد و ارقام اجتماعی - اقتصادی و وابستگی عایدات مردم از زراعت و اشتغال زائی مورد مطالعه قرار گیرند، دیده می شود که افغانستان یکی از کشورهائیست که در برابر خشک سالی حساسیت شدید دارد. درین رابطه تنها حبشه نسبت به افغانستان در مقابل خشک سالی بیشتر حساس است. بنا بر ضعف زیربنای اقتصادی، افغانستان در مقابل خشک سالی سخت آسیب پذیر است، زیرا این کشور در مقایسه با کشورهای منطقه، از تخیکیهای ذخیره آب کمتر استفاده کرده، در حالیکه درین سرزمین بیشتر از هند، پاکستان و ایران امکانات ذخیره آب موجود است.

بر اثر گرمی اقلیم، آبهاییکه در سابق از ذوب شدن برفها و یخچالها در بهار و شروع تابستان جاری می شدند، اینک در زمستان جاری شده و موجب کمبود آب در بهاران و تابستانها می گردد. چون تغییرات اوضاع جوی بسیار بطی انجام می یابند، اگر اکنون اقدام مثبتی از جانب کشورهای صنعتی در مورد کاهش افرازاات گاز های گلخانه ئی صورت بگیرد، باز هم ۲۰ سال دگر دوام خواهد کرد تا از بدترین حالت آن جلوگیری شده و به وضع اسف انگیز کنونی برسد. اگر حالت کنونی ادامه یابد و اقدامات جدی صورت نگیرد، مصیبت های بیشتری دامن بشریت را خواهد گرفت. این بدان معناست که در کشورهای مثل افغانستان که اقلیم خشک دارند، بارندگی هنوز هم کمتر خواهد شد و

کاربن دای اوکساید را تا ۵۰ در صد تقلیل دهند، ولی میزانی را در رابطه با زمان تثبیت نکردند. به طور مثال فیصله نکردند که تا سال ۲۰۲۰ و یا سال ۲۰۳۰ به صورت دقیق میزان افرازاات گازهای مضر به کدام اندازه خواهد بود. از اینکه کاهش در مصرف انرژی نقصان زودرس اقتصادی را، خصوصاً در کشورهای صنعتی، در کوتاه مدت موجب می گردد، احتمال می رود که این کشورها، بالخاصه ایالات متحده امریکا، کوتاه نظرانه منافع آنی خود را از منافع دیررس ترجیح دهند و در افرازاات گازهای مضر صرف تقلیل نا چیزی بیاورند. ایالات متحده امریکا در سال ۲۰۱۷ از توافقات کنفرانس بین المللی که توسط مؤسسه ملل متحد در مورد کاهش درجه گرمای اتموسفیر در سال ۲۰۱۵ در پاریس برگزار شد، رسماً خارج شد.

مضاف براین، کشورهای همسایه، به خصوص هند و چین با سرعت سرسام آوری صنایع خود را انکشاف و تولیدات خود را افزایش می دهند. این ترقی در صنعت و افزایش در تولیدات به مصرف فراوان انرژی وابسته بوده، و به نوبه خود افرازاات گازهای مضر را افزایش داده و سال به سال بر آلودگی ها و گرمی هوا می افزاید. در نتیجه، اقلیم جهان منجمله اقلیم منطقه، بیشتر از این گرم شده و خشک سالیهای بدتری را در قبال دارد. خشک سالیها غالباً به آهستگی ظاهر می گردند و به کندی ادامه پیدا می کنند که گاهی خفیف و زمانی شدید می باشند. تجارب نشان دادند که شدت خشک سالیها مهمتر از مدت آنهاست. ازینرو آثار خشک سالیهای شدید مدتهای طولانی پا برجا می مانند. کشورهائیکه از نظر اقتصادی ساختارهای

بی غمباش امور مملکت را نیز برای مقابله به این آفت بزرگ به مصاف می طلبد. بنا بر آن ضرور است تا پلانهای همه جانبه جهت ذخیره و استفاده از منابع آبهای رویزمینی و زیرزمینی برای سراسر کشور، خاصاً برای حوزه کابل طرح و اهمیت و اولویت هر کدام از این منابع و موارد استفاده آن مطابق به اساسات علمی، تخنیکی و اقتصادی تثبیت گردد.

مشکل کمبود آب افزونتر خواهد گردید. در یک کلام، تغییرات اقلیم که هر روز بیشتر از پیش نمایانتر می گردد، تأثیرات خود را بالای اوضاع اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی افغانستان بجا می گذارد. این مسأله به عنوان عامل جدی در مقابله با خشک سالی که انکشاف زراعت و آبیاری را مختل می سازد، محسوب شده، اولیای خواب آلود و دولتمردان

۱.۱.۸ اقلیم حوزه فروافتاده کابل

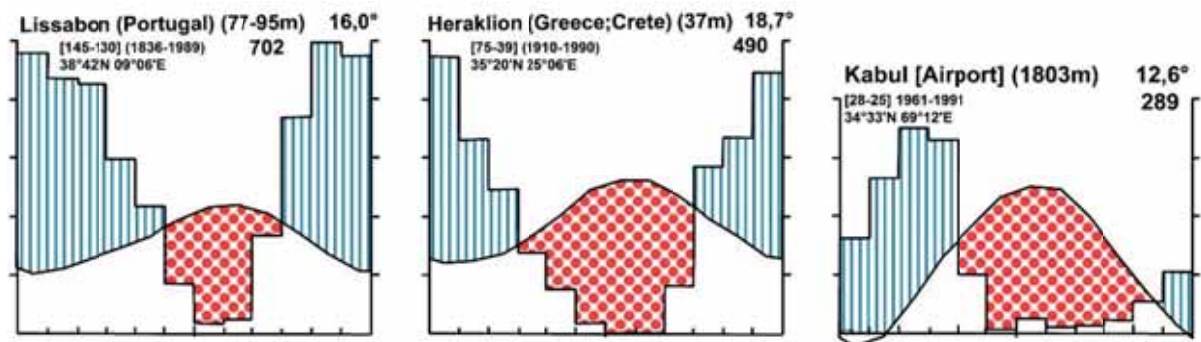
نگارنده محمد داود رفیق پور

سرانجام وارد افغانستان می شوند. جبهات سیار در طول این راه پیمایی، تمامی مناطق نامبرده را باران می دهند. البته طی این سفر طولانی، از میزان بارش در جبهات سیار بتدریج کاسته شده، با رسیدن بالای افغانستان فقط حاوی میزان ناچیز رطوبت بوده، با عبور از افغانستان سرانجام در غرب سلسله جبال هیمالیا نیروی شان کاملاً به تحلیل رفته (شکل ۱-۳۹) و در آنجا گویا مدفون می گردند (گورستان سایکلون ها) [۲۸].

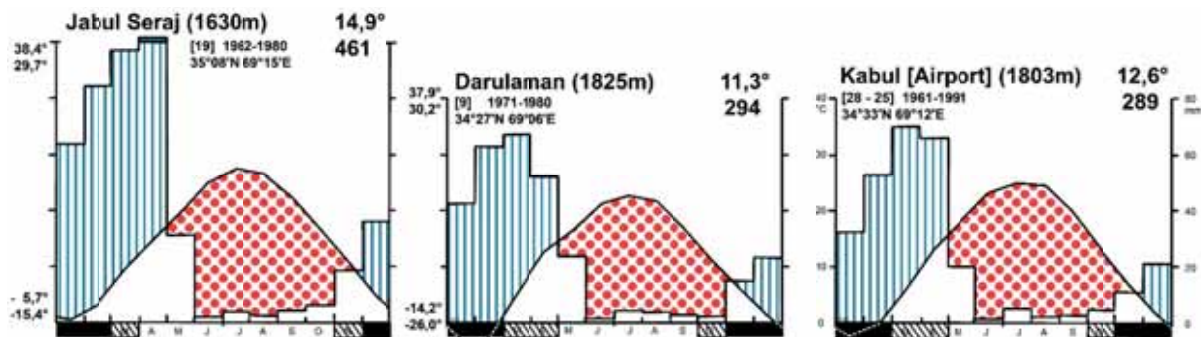
در زمستان به علت نزول شدید درجه حرارت در سطح زمین، بالای دشتها و مناطق نیمه صحرائی آسیای میانه در شمال افغانستان یک منطقه قوی فشار بلند ایجاد می شود. این منطقه فشار بلند سرد سد راه سیکلون های سیار غربی به سمت شمال گردیده (Blocking Action)، آنها را در امتداد مزر جنوبی خویش تغییر جهت داده، به سمت کوهستانهای افغانستان و تاجکستان هدایت می کند. در نتیجه دامنه های غربی

افغانستان از نگاه اقلیمی در انجام شرقی زون بارانهای زمستانی نیمکره شمالی که در یوراشیا مربوط به مناطق مدیترانه ای می شود، واقع بوده و بدین منوال چگونگی رژیم بارندگی آن نیز تابع تغییر مکان زون تقارب استوایی (Inner Tropical Convergence Zone) (ITCZ) است که دگرگونی موقعیت ITCZ به دو سمت خط استواء در طول سال به نوبه خود تابع گردش زمین بدور آفتاب می باشد. با حرکت مرئی آفتاب به سمت قطب جنوب در زمستان، تمامی سیستم دوران اتموسفیر زمین نیز به سمت جنوب مهاجرت نموده، در نتیجه آن مناطق مدیترانه ای نیمکره شمالی با بارانهای زمستانی شان تحت تأثیر جریانات جوی بادهای غربی با سیستم جبهات سیار آن قرار می گیرند. این جبهات سیار با منشأ شان از اوقیانوس اطلس، در طول راه پیمایی طولانی از غرب به طرف شرق از روی اروپای جنوبی، شمال افریقا، بحیره مدیترانه، آسیای صغیر، شرق نزدیک و ایران گذشته،

سطح مرتفع پامیر و بدخشان در افغانستان و تاجکستان نیز از باران های زمستانی مستفید می شوند. به اساس ارزیابی ارقام مترولوژیک، در فصل بهار فعالیت های سایکلونیک بالای افغانستان شدیدتر بوده، از آن در قدم اول دامنه های شمالی سلسله جبال هندوکش و مناطق کوهستانی افغانستان مرکزی مستفید می شوند. از اینرو تقریباً در تمامی استیشن های اقلیمی افغانستان منجمله در حوزه های فروافتاده کابل و شمالی (شکل ۱-۴۰، کابل و جبل السراج مقایسه شود) حد اکثر مقدار بارندگی در ماه های مارچ و اپریل نزول می کند.



شکل ۱-۳۹: نزول تدریجی مقدار بارندگی از مناطق مدیترانه یوریشیائی (لیزبن) به سمت جزیره کریت در شرق بحیره مدیترانه تا افغانستان. در دیاگرام های اقلیمی، خطوط آبی عمود دوره مرطوب و نقاط سرخ زیر منحنی حرارت دوره خشک نسبی سال را بیان می کنند. ارقام داخل قوسین ارتفاع استیشن های هوایی را از سطح بحر نشان می دهند. ارقام بالائی به طرف راست دیاگرام ها بیانگر اوسط درجه حرارت و بارندگی سالانه اند (Breckle).

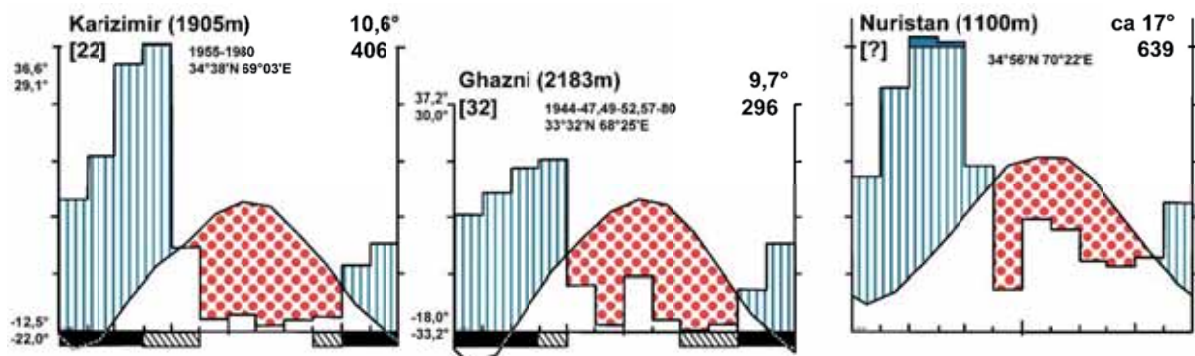


شکل ۱-۴۰: دیاگرام های اقلیمی حوزه های فروافتاده کابل و شمالی (کابل، دارالامان، جبل السراج) با بارانهای برجسته زمستانی با حد اعظمی بارندگی در اول بهار و مقادیر بسیار ناچیز باران های تابستانی (Breckle).

در تابستان در نتیجه حرکت و تغییر مکان ITCZ به سمت شمال، تمام زون بارانهای زمستانی در یوراشیا تحت تأثیر منطقه به اصطلاح "ساکن" فشار بلند سبتروپیک با تمام عواقب وابسته به آن قرار می گیرند: تمایلات نزولی کتله های هوایی همراه با خشک شدن هوا، قلت باران، تابش شدید آفتاب، درجات بلند حرارت، باد های شدید در نزدیکی سطح زمین و طوفانهای قوی

گرد و خاک (مثلاً باد های ۱۲۰ روزه هرات). مناطق شرقی افغانستان در تابستان تحت تأثیر جریانات مونسونی حاره‌ای هندوستان قرار می‌گیرند (شکل ۱-۴۱). جبهه مونسون، در وابستگی مستقیم با حرکت ITCZ به سمت شمال، در اواسط ماه می هنوز در جنوب هندوستان بالای ولایت Goa موقعیت داشته و طی حرکت زمانی و مکانی به سمت شمال، در ماه جون بالای پاکستان می‌رسد. این ماه در افغانستان هنوز "ماه قبل از مونسون" [۲۹] است. جبهه مونسون بالاخره در

ماه جولای بالای افغانستان در غرب‌ترین موقعیت خویش قرار گرفته و در اواخر سپتامبر این سیستم سرانجام کاملاً از هم می‌پاشد [۲۸]. پیمانه باران های مونسونی در افغانستان خیلی ناچیز است؛ به طور مثال در کابل کمتر از ۲۰ میلیمتر مجموعه بارندگی سالانه در تابستان نزول نموده، این مقدار به سمت مناطق مرزی با پاکستان به تدریج رشد می‌کند، طوریکه در حوزه خوست حدود ۱۵۰ میلیمتر از مجموعه بارانهای سالانه در ماه های تابستان می‌بارد (شکل ۱-۴۲).



شکل ۱-۴۱: در استیشن های هواشناسی کاریزمیر، اما مخصوصاً در شرق افغانستان (غزنی و نورستان) در ماه های جون و جولای نیز یک اندازه باران می‌بارد، طوریکه در قوس بارندگی سالانه این مناطق یک حد اعظمی ثانوی کوچک ایجاد می‌شود، مثلاً در نورستان (Breckle).

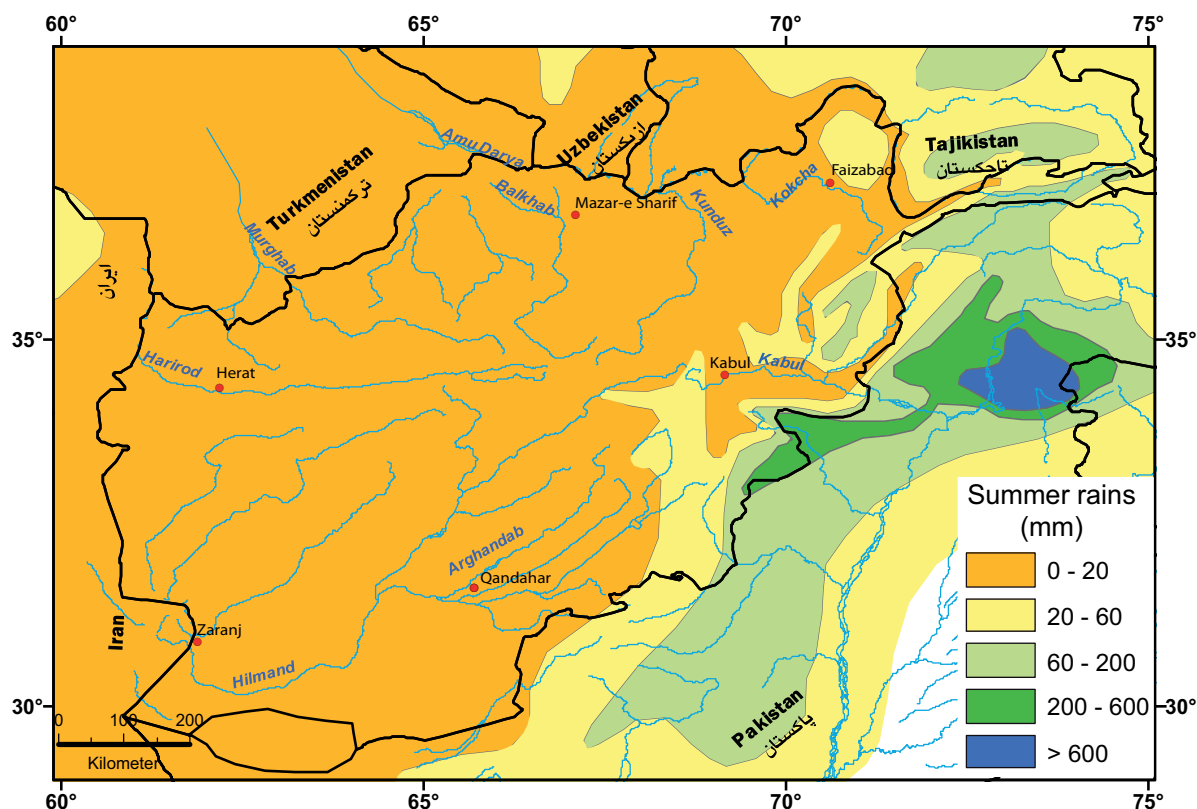
تأثیرات مونسون در حوزه فروافتاده کابل در ماه های تابستان اکثراً نه به قسم باران، بلکه به صورت آسمان دمه آلود و باد های نسبتاً تُند نمایان می‌گردد؛ فقط در صورتی که جبهه مونسون از قوت کافی برخوردار باشد، در آنصورت بارانهای آنی و شدید می‌بارد که برای دهاقین که خرمن های گندم خویش را آماده جُغل کرده اند، مشکلات اضافی خلق می‌کند. بنابر توضیحات ارائه شده پیرامون دوران اتموسفیر، یکی از مشخصات اساسی اقلیم رطوبتی در سرتاسر افغانستان و منجمله در

کابل و نواحی آن، میزان ناچیز بارانهای زمستانی است که با تغییر پذیری شدید باریده و فقط به چند روز در فصل بارانی سال محدود می‌باشد (شکل ۱-۴۰). به طور مثال دوره بارانی در کابل در طول سال حد اکثر پنج ماه طول کشیده و در تمام این مدت به طور اوسط فقط در ۷۰ روز باران می‌بارد. از جانب دگر این بارانها بالای تمامی طول فصل بارندگی به طور مساویانه تقسیم نشده، بلکه ممکن است تمام مقدار باران یک ماهه به شکل طوفان شدید در ظرف ۲۴ ساعت بیبارد. نتایج چنین

باران‌های شدید، به خصوص زمانی که بالای زمین‌های خشک بریزند، خطرناک و فاجعه آمیز بوده، سیلاب‌های مدهش و خامانوسوز در قبال دارند.

استیشن هواشناسی کابل در تابستان نیز در مرز مناطقی که تحت تأثیر باران‌های مونسونی شرقی قرار دارند، واقع بوده، پیمانه باران‌های

تابستانی در اینجا کم بوده و از نظر اکولوژیک غیر قابل توجه می‌باشند. در مأخذ [۳۰] فیصدی تناوب روزهای بارانی با میزان بیش از ۵ میلیمتر، در مقایسه با تعداد تمام روزهای بارانی در یک سال، برای دوره ۱۹۷۲-۱۹۷۴ تجزیه و تحلیل گردیده و تقسیمات آن در نقشه زیر رؤیت داده شده (شکل ۱-۴۳).

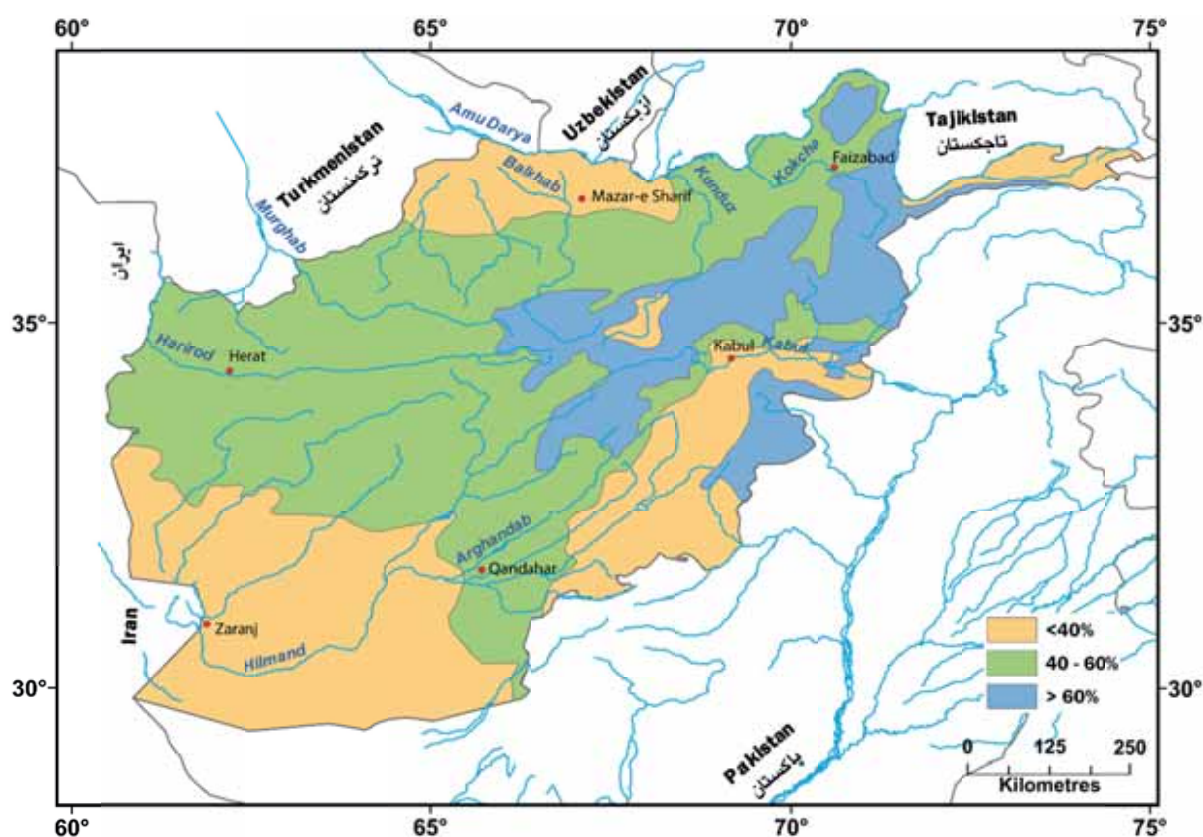


شکل ۱-۴۲: پیمانه باران‌های تابستانی در مجموعه مقدار باران‌های سالانه در افغانستان (رفیق پور).

این نقشه نشان می‌دهد که در کابل تعداد روزهای بارانی با بیش از ۵ میلیمتر، به طور اوسط کمتر از ۴۰ در صد مجموعه روزهای بارانی را در طول یک سال تشکیل می‌دهد. تناوب یک چنین روزهای بارانی در مناطق کوهستانی افغانستان مرکزی تقریباً به ۶۰ در صد و در سلسله جبال هندوکش و کوه بابا به بیش از ۶۰ در صد می‌رسد. چگونگی تقسیمات روزهای بارانی با بیش از ۵ میلیمتر، به خصوص برای تولیدات زراعتی در افغانستان، دارای ارزش بسزای اکولوژیک است.

از توضیحات بالا معلوم می‌شود که در کابل و نواحی همجوار آن مقدار بارندگی در زمستان و تابستان ناچیز بوده و از همین لحاظ تأمین آب

نوشیدنی برای باشندگان کابل و نیز برای کشت و زراعت در اطراف این شهر کاملاً وابسته به آبهای کوهستانی به این حوزه فروافتاده سرازیر می شوند.



شکل ۱-۴۳: فیصدی تناوب روزهای بارانی با بیش از ۵ میلیمتر در مقایسه با تعداد تمام روزهای بارانی در طول سال برای دوره ۱۹۷۲-۱۹۷۴ [۳۰] (رفیق پور).

۲.۸ افزایش سرسام آور نفوس کابل

متوسط و بزرگ در ولایات نیز به صورت متوازن گذاشته شود تا زمینه کار برای مردم فراهم آید، زیرا انکشاف اقتصادی و موجودیت منابع طبیعی در ولایات بیشتر از کابل بوده و عودت کنندگان از خارج مملکت که در کابل مسکن گزین شده اند، می توانند به ولایات برگردند.

گذشته از این، مؤسسات متعدد داخلی و خارجی در کابل تمرکز یافته اند. بسیاری از این مؤسسات می توانند به ولایات منتقل شوند تا از

چنانکه قبلاً تذکر یافت، نفوس کابل از حدود نیم میلیون نفر در سال ۱۹۷۸ به ۴،۷ میلیون در سال ۲۰۰۸ افزایش یافته؛ این روند هنوز هم به تندی ادامه دارد و در سال ۲۰۱۷ به بیش از ۵ میلیون نفر رسیده. با در نظر داشت رشد سریع نفوس و انکشاف اقتصادی، معضله کمبود آب افزایش یافته و شتابنده می گردد. ازینرو ضرور است تا اقداماتی فوری و جدی جهت کاستن نفوس کابل صورت گیرد و اساس پروژه های خُرد،

های امور اقتصادی و بشری پیشنهادات و طرحهای مؤثر را عرضه بدارند و دولت به اقدامات متناسب دست بزند. در هر حال لازم است کوشش به عمل آید تا نفوس شهر کابل حد اکثر در حدود کمتر از دو میلیون نفر به صورت معقول و انسانی و بدون برتری طلبی قومی یا تبعیض نژادی و غیره تقلیل یابد، در غیر آن فاجعه های بشری بخاطر کمبود آب اجتناب نا پذیر خواهند بود.

یک جانب زمینه رشد اقتصادی و خدمات اجتماعی در ولایات نیز مساعد گردد، از جانب دیگر ازدحام نفوس در کابل کمتر شود. مضاف بر این، در ولایات کشور باید پروژه ها و مؤسساتی که مردم را به اسکان در ولایات ترغیب کنند، بنیان گذاری شود: به طور مثال توزیع زمین به زارعان بی زمین کشور، استخراج معادن و پروسس مواد معدنی، ایجاد فابریکات، صنایع و غیره. در این مورد ضرور است تا نهاد

۳.۸ مدیریت منابع آب

در بعضی مناطق خطر نشست زمین و نمکی شدن این آبها موجود است. حفر چاههای جدید نباید باعث خشک شدن کاریزها و یا مزارع و باغستانهای اطراف چاه شود. علاوه بر این، مسؤولین امور به همکاری مردم باید متوجه نلهای فضله آبها باشند تا باعث آلودگی آبهای زیرزمینی نگردد. بر اثر خشک سالیها ناچار از آبهای زیرزمینی بیش از اندازه استفاده به عمل می آید. در این صورت در مواقع لازم باید فرصت کافی برای تجدید ذخایر منابع آبهای زیرزمینی در نظر گرفته شود.

بندهای ابتدائی و کوچک خاکی که زارعان بالای رودخانه کابل اعمار می کنند، به وسیله سیلابهای بهاری ویران شده و از بین می روند. همچنان بر اثر تخریب بستر رودخانه ها گاهگاهی جویها و شبکه های محدود آبیاری نمی توانند آب کافی را به ساحه تحت زراعت انتقال دهند. به همین ترتیب عدم واریسی از شبکه های آبیاری سبب استفاده غیر مؤثر از منابع آب شده و میزان ضایعات را افزایش می بخشد. اگر بنا باشد

منابع آب در کابل به صورت سالم مورد استفاده قرار نگرفته، در نتیجه مقدار زیاد این ذخایر یا قبلاً آلوده شده و یا ضایع گردیده اند. همچنان اسالیب آینده نگر برای آبرسانی و توزیع عادلانه آب در کابل وجود نداشته، از منابع موجود صیانت به عمل نیامده و هیچ مؤسسه ای اقدامی برای ذخیره آبهای زیرزمینی و یا تقویت و تغذی آبهای زیرزمینی به عمل نیاورده. همچنین طرح کدام پلان و یا برنامه ای جهت رفع کمبود آب روی دست گرفته نشده. بنا بر همین دلایل کمبود آب روز به روز جدی تر شده می رود.

قبل از هر چیز دیگر لازم است جلو مصارف بی مورد آب گرفته شود و مردم از نو بیاموزند که زندگی و رفتار خود را با طبیعت هماهنگ نمایند. علاوه بر این، سیستم توزیع آب و آبرسانی تنظیم گردد. باید پمپ هائیکه آب نوشیدنی را جهت آبیاری مزارع و باغستانها به مقدار زیاد از زیر زمین استخراج می نمایند، تحت کنترل آورده شده در صورت لزوم ممنوع قرار داده شوند.

با استفاده بیش از حد از منابع آبهای زیرزمینی

هکذا پلان همه جانبه انکشاف آبیاری و استراتژی مؤثر استفاده از منابع آب و خاک در حوزه فروافتاده کابل بر اساس مطالعات علمی ضرور است. در غیر آن استفاده دوامدار از منابع آب و خاک به مشکل مواجه می گردد.

چون مناطق سبز و درختان در بسیاری مناطق حوزه مرکز کابل از بین رفته اند، لذا تخریب فیزیکی خاک شدت یافته. در نتیجه ترسبات در شبکه های توزیع آب فزونی گرفته و ظرفیت انتقال آب رو به کاهش نهاده. بنا برین بار دیگر باید یاد آور شد که از بین بردن مناطق سبز کابل در رابطه با پلانهای توسعه شهری، توزیع آب را از طریق شبکه های آبیاری به مخاطره مواجه گردانیده، شهر و اهالی آنرا خساره مند می سازد. با دلایلی که در بالا ذکر شد حل مشکل کمبود آب در کابل به مطالعات همه جانبه علمی و طرح پروگرام های عملی نیاز مند است.

که زمینهای بیشتری آبیاری گردد، لازم می افتد که تنظیم شبکه آب و تقسیمات آب به صورت عادلانه و مؤثر عملی گردد. توزیع غیر عادلانه آب از یک طرف سبب کاهش بیشتر مناطق سبز در کابل و از جانب دیگر باعث بروز کشمکش بین دهقانان می شود.

ذخیره کردن آب که از ضیاع آن جلوگیری می نماید و در مواقع مناسب و مساعد دسترس به آب را ممکن می گرداند، بسیار ضرور است. با تطبیق این طرح، موضوع توزیع آب حل گردیده و از منازعات اجتماعی بر مبنای آب کاسته می شود. از جانب دیگر باید در جریان سال همیشه یک مقدار آب در رودخانه جریان داشته باشد تا از یک طرف سیستم طبیعی از هم نپاشد و نیز بندهایی که بین کابل و جلال آباد به منظور تولید برق بالای رودخانه کابل اعمار گردیده اند، به کمبود آب مواجه نشوند.



رودخانه طغیان کرده کابل در قسمت تنگی غارو پس از یک حادثه طوفان تابستانی که ناشی از جبهه بارانهای مونسونی می باشد (تصویر: Breckle، ۱۹۶۸).

۹ راههای حل کمبود آب در کابل

برای حل مشکل آب در کابل دو راه حل (اقدامات زودرس و اقدامات دیررس) وجود دارد که در ذیل روی آنها بحث صورت می گیرد.

۱.۹ اقدامات زودرس

استفاده مطلوب و مؤثر اقتصادی از منابع آبهای روزیمینی، بالخصوص از رود خانه کابل که جریانهای موسمی و غیر قابل کنترل است، باعث رفع مشکل آب نوشیدنی و آبیاری می گردد. استفاده ازین امکان به نوبه خود می تواند موجب تزئید محصولات زراعتی، انکشاف صنایع و تولید انرژی شده، تأثیرات نا مساعد اقلیمی را ملایمتر کرده، باعث ایجاد زمینه کاریابی برای مردم در سکتور آبرسانی، زراعت و مالداری شود. بنا بر آن، لازم است تا از طریق اقدامات زودرس، پروژه هایی جهت استفاده مؤثر از منابع موجود آب طرح گردند.

چنین پروژه ها در مدت کوتاه و با مصارف کم، زمانی قابل تطبیق اند که از منابع موجود به وجه بهتر استفاده به عمل آمده، جلو ضایعات و آلودگی آبها گرفته شده و منابع آبهای جاری به صورت درست ذخیره گردد.

دولت افغانستان در نظر دارد تا برای رفع کمبود آب، از لوگر به کابل آب برساند. این برنامه از چهار رهگذر اشتباه است:

اول: در دره لوگر از منطقه کلنگار گرفته تا نوار ساحه فروافتاده کابل ترسبات کافی دوره کورتزنی (پاورقی شماره ۱۶) که شامل جغله ها و ریگها باشد، وجود ندارد که آب در چنین طبقات ذخیره شده بتواند [۶، صفحه

۳۸]. ازینرو منابع آب لوگر آنقدر زیاد و غنی نیست که هم ساحه لوگر و هم شهر کابل را آب بدهد.

دوم: در سابق مطالعاتی پیرامون اعمار یک میدان هوایی بین المللی بزرگ در لوگر صورت گرفته، زیرا میدان هوایی کابل که در حصار کوهها قرار دارد، برای نشست و برخاست هواپیماهای بزرگ نا مساعد می باشد. از همینرو تا حال طیارات بزرگ به کابل رفت و آمد ندارند. از اینکه افغانستان در محراق مناطق بزرگ اقتصادی چون آسیای میانه، شرق میانه، جنوب آسیا و شرق دور قرار گرفته، اعمار یک چنین میدان هوایی در لوگر اجتناب نا پذیر است. با اعمار چنین میدان هوایی و ملحقیات و ملزومات و عوامل وابسته به آن، ضرورت آب در لوگر به شدت بالا می رود.

سوم: قرارداد استخراج معدن مس لوگر با کمپنی چینائی به امضاء رسیده. این پروژه که در زمره پروژه های بزرگ محسوب می شود، به آب زیاد، آنهم برای مدتهای طولانی، نیاز دارد.

چهارم: اگر در طبقات پائینی منطقه لوگر یک مقدار آب هم وجود داشته باشد، ذخیره آن برای انکشاف مزید لوگر که در حومه کابل قرار دارد، ضرور است. ازین رهگذر انتقال آبهای

قرار گیرند و این اقدامیست دیررس. اقدامات زودرس می توانند به قرار زیر مورد مذاقه قرار گیرند.

زیرزمینی از لوگر به کابل نادرست می باشد، خصوصاً که منابع آب در شمال کابل قرار دارند نه در جنوب آن که باید مورد استفاده

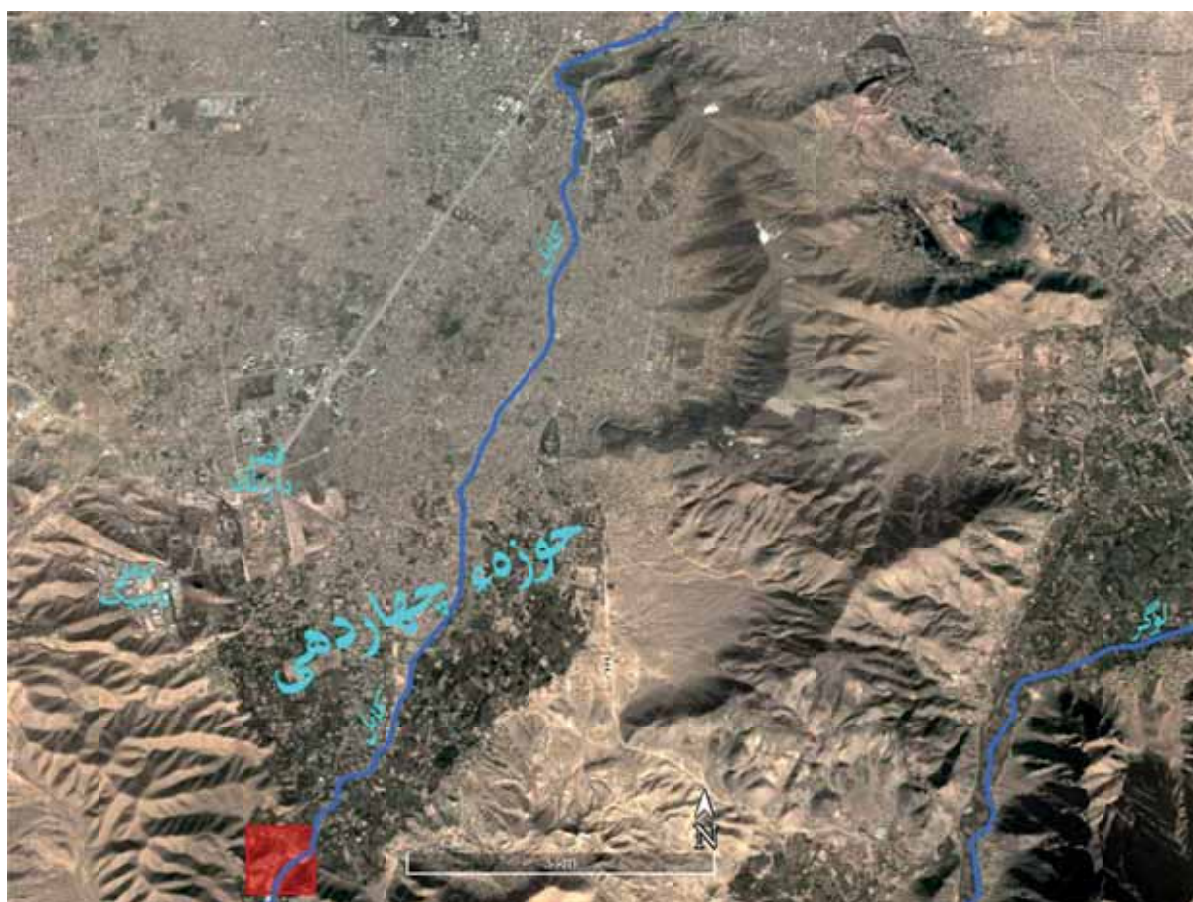
۱.۱.۹ اعمار بند "شاه توت" در تنگی سیدان

تنگی سیدان در قسمت جنوبغرب کابل قرار داشته و انجام دره باریک اُنی است که از دامنه های شرق کوههای پغمان و جلگه های جنوبی کوه بابا در شمال "کوه قلندر" آغاز گردیده، بعد از گذر از منطقه "سیاه خاک" و "کوته عشرو" از منطقه "پل سرخ" در غرب "میدانشهر" در یک منحنی به تنگی للندر (لعل اندر) رسیده به حوزه فروافتاده کابل می رسد. کمترین عرض این دره در منطقه "شاه توت" که در جنوبشرق "تنگی سیدان" قرار دارد، سنجش شده (شکل ۱-۴۴). منطقه شاه توت در بین شاخه‌هایی از سلسله های سیاه کوه و کوه خواجه گلیاران در جنوب و کوه سنگ ریخته و کوه برج سرخ در شمال احاطه گردیده و امکانات اعمار یک بند آبگردان را به خوبی آماده کرده. چنانکه از شکل ۱-۴۴ آشکار می گردد، منطقه "شاه توت" نسبت به حوزه فروافتاده کابل دارای ارتفاع بیشتر بوده و با استفاده از این سرکوب طبیعی امکان آن موجود است تا به بخشهای وسیع حوزه فروافتاده کابل آب رسانده شود.

چنانکه در فصل ۱.۱.۵ تذکر داده شد، حجم آبی که در منطقه تنگی سیدان به داخل رودخانه از سال ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۰ اندازه گیری شده، بین ۱،۱۳ تا ۷،۹۶ متر مکعب در یک ثانیه [۱۲] نوسان میکند. متخصصان امریکائی [۲۴] با ارقام دست داشته و ارقامی که از طریق یک مودل

حاصل کرده اند، حجم آبی را که در منطقه تنگی سیدان جریان می کند، بین سالهای ۱۹۶۲ تا ۱۹۸۰ از ۳،۰ تا ۱۷،۲ متر مکعب در یک ثانیه محاسبه کرده اند. به این ترتیب حد اوسط جریان در منطقه تنگی سیدان سالانه حدود ۱۰۰ میلیون متر مکعب آب می باشد. گفته می شود که مصرف این پروژه به ۲۳۵ میلیون دالر پیشبینی شده که از جانب دولت هند پرداخت و اعمار می گردد. این بند حدود ۱۵۰ میلیون متر مکعب آب را ذخیره کرده و تا پنج مگاوات برق در ساعت تولید و در تهیه آب نوشیدنی برای باشندگان کابل نیز کمک می کند. با اعمار این بند و با احیای سیستم آبیاری عنعنه‌ئی و توسعه و انکشاف شبکه های مدرن آبیاری نه تنها مشکل کمبود آب نوشیدنی تا حدودی مرفوع می گردد، بلکه کابل عزیز سرسبزی گذشته اش را باز خواهد یافت.

گذشته از این، امکان آن میسر می شود که معضله آب مناطق و سیع دیگر مانند موسهی، چهارآسیاب و خیرآباد در جنوب کابل و مناطق شیوکی، بگرامی، حسن خیل و نواحی پلچرخ در شرق کابل، نیز مرفوع گردد. در این مناطق هم تا جائیکه ممکن است باید شبکه های آبیاری عنعنوی احیاء گردیده و مدرنیزه شود؛ در مجموع باید اولویت به ساحاتی داده شود که از نظر زراعتی و از بین بردن تأثیرات نا گوار تغییرات اقلیمی ارزش خاص دارند.



شکل ۱-۴۴: بخش جنوبی حوزه فروافتاده کابل. مربع سرخ دره "تنگی سیدان" و خطوط آبی رودخانه های کابل و لوگر را نشان می دهند که بدون مقیاس و بزرگ ترسیم شده (تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از رفیق پور).

جانب دگر این کمبود آب رویزمینی به منظور فوق باعث آن می گردد که آبهای زیرزمینی بر اثر آبیاری تغذیه نگردیده و سطح این آبها پائین بیافتد که در نتیجه چاهها خشک شده و ضرورت به آب بیشتر می شود.

با اعمار این بند امکان ذخیره آب نه تنها به منظور زراعت موجود است، بلکه تولید برق هم میسر می گردد. اعمار بند ذخیره به منظور آبیاری و تولید برق اگر برای منطقه کوچکی هم باشد و مصرف زیادتری را هم ایجاد کند، منفعت فراوان در قبال دارد [۶، ص ۵۰].

علاوه بر این، باید تحقیقات پیرامون آبهای زیرزمینی به مقصد تثبیت آب نوشیدنی، که با اعمار بند "شاه توت" به صورت مؤثر و مثبت تغییر خواهد خورد، به طور پیوسته صورت گیرد. در هر حال، افکار مردم محل در امور توزیع آب باید مد نظر گرفته شود و خود آنها نیز الزاماً در امر حفظ و مراقبت از شبکه های آبیاری سهیم ساخته شوند.

ضرورت اعمار این بند یکی به خاطر آن است که حوزه فروافتاده کابل در وقت کشت و کار سالانه به ۷ ماه آب ضرورت دارد. از

به منظور تنظیم جریان آب ضرور است. مطالعه دقیق و مفصل بند ذخیره "شاه توت" در "تنگی سیدان" و بند ذخیره لوگر در پلان هفت ساله زمان محمد داوود (مأخذ هفت) برای تهیه آب به منظور انکشاف آبیاری، صنایع و رفع ضرورت آب نوشیدنی در نظر گرفته شده بود. مطالعات ابتدائی این بندها که قبلاً انجام یافته اند، می توانند مددگار باشند. همچنان اعمار بند "خرد کابل" که ظرفیت آن حدود ۳،۹ میلیون متر مکعب آب است و احیای بند قرغه با ظرفیت حدود ۲،۳ میلیون متر مکعب [۶، ص ۵۳]، می توانند در آبیاری منطقه کمک نمایند. علاوه بر این، در پلان هفت ساله زمان محمد داوود، بند ذخیره بالای رودخانه های پنجشیر و غوربند جهت تولید برق برای آن مناطق و شهر کابل نیز در نظر گرفته شده بود که باید دوباره روی دست گرفته شوند. برای رفع کمبود آب در کابل در رساله [۳۳] اعمار یک بند آبگردان در لوگر پیشنهاد شده که باید در ۲۵ کیلومتری شرق مرکز پل علم آباد گردد.

در این صورت بایست یک کاسه بزرگتر برای بند ذخیره اعمار گردد تا تولید برق به نسبت کمبود آب، به خصوص در تابستانها، به مشکل مواجه نشود. همچنان ساختارهای آبیاری باید پائینتر از ساختمان توربینها آباد گردند. در این رابطه محاسبات ارتفاع مناطق زراعتی مهم اند تا تقسیمات آب به وجه درست صورت پذیرد. هکذا چگونگی اوضاع جیالوجیک در این رابطه نقش دارد. زیرا کاسه بند در بین احجار آهکی متحوله قرار داشته که درزهای بیشماری را دارا بوده و به زاویه ۳۰ درجه از دره اصلی قرار دارند که امکان ضیاع آب هم در کاسه بند و هم در جناحهای آن موجود است [۶، ص ۵۷].

قبل از کاسه اصلی باید بند کوچکتر (پیش بند) اعمار شود تا از انتقال ریگ و جغله و لای به کاسه اصلی جلوگیری نماید، در غیر آن کاسه اصلی با مرور زمان از این رسوبات پر شده و ظرفیت ذخیره آن کاهش می یابد، چنانکه این اشتباه در اعمار بند کجکی و بند دهله صورت گرفته. همچنین اعمار بند کوچک دگر (پس بند)

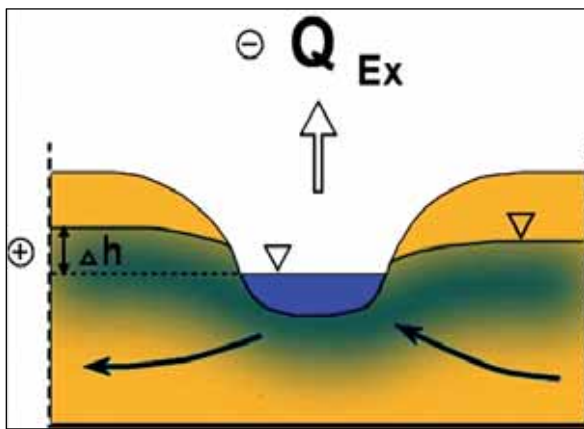
۲.۱.۹ اعمار آبشار بالای رودخانه کابل

نتیجه در رودخانه پنجشیر می گردند. بر اثر بالا رفتن سطح آبهای رویزمینی، یک مقدار از این آبها از بستر و جناحین دریاچه ها، جویبارها و رودخانه ها به زمین نفوذ کرده، منابع آبهای زیرزمینی را مالا مال می کنند. در پایان خزان و سراسر زمستان نسبت سردی هوا، چشمه ها و جویبارها یخ بسته و آب رودخانه کم می شود. در این زمان آبهاییکه در موسم بهار و تابستان در زیرزمین ذخیره شده اند، دوباره به رودخانه ها سر می

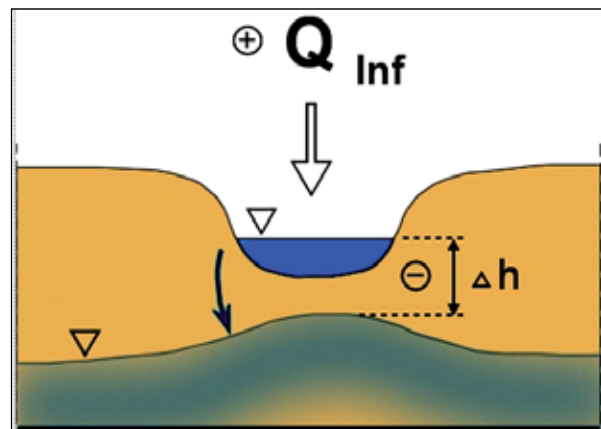
چنانکه در قسمت های اول این رساله تذکر داده شد، آبهای رویزمینی کابل در بسا جاها با آبهای زیرزمینی در تماس بوده و با همدیگر در داد و گرفت اند. همین رابطه دو گانه خوشبختانه نه تنها در کابل، بلکه در بسیاری مناطق دگر مملکت نیز وجود دارد، به طور مثال در سراسر دره پنجشیر و گرد و نواح آن. در این ساحات با آغاز تابستان برفهائی که در کوههای بلند ذوب می شوند، باعث فراوانی آب در جویبارهای جانبی و در

و رودبار آن ارتفاع کمتر دارند، بهره‌دهی این روند طبیعی در کابل کمتر می‌باشد. در مواقعی که رودخانه کابل آب می‌داشته باشد، بالخاصه در ایام آبخیزی (شکل ۱-۳۵)، مقدار معتناهی آب از طریق بستر رودخانه به طبقات آبگیر در زیر زمین به دو طرف رودخانه نفوذ کرده، آنها را تغذیه می‌کند (شکل ۱-۴۵). درست هین آبهای زیرزمینی در مواقع کم آبی دوبار به رودخانه سر می‌کشند (شکل ۱-۴۶).

کشند. بدین ترتیب رودخانه پنجشیر در زمستانها عمدتاً از آبهای زیرزمینی منبع می‌گیرد. این روال طبیعی که در ایام فراوانی، آب را ذخیره می‌کند و در اوقات کمبود آب، ذخیره گاه را می‌گشاید، ارزش عظیم اقتصادی داشته و توانائی بهتر شدن و ارتقای بهره دهی بیشتر را دارد. این پروسه در مورد رودخانه کابل نیز حاکم است. ولی از اینکه حوزه آبگیر رودخانه کابل تا منطقه تنگی سیدان، در مقایسه با رودخانه پنجشیر کوچکتر و سرچشمه



شکل ۱-۴۶: قطع لایه های دو طرفه و تحتانی رودخانه کابل و نفوذ آب از طبقات آبدار به بستر رودخانه. اساس پروفیل از رساله [۱۷] (تغییرات از روستائی).



شکل ۱-۴۵: قطع لایه های دو طرفه و تحتانی رودخانه کابل و نفوذ آب از طریق بستر رودخانه به طبقات پائین. اساس پروفیل از رساله [۱۷] (تغییرات از روستائی).

بستر و جناحین رودخانه و طبقات پائین برای آب است. هر قدر که تخلخل و ضخامت طبقات آبگیرنده بیشتر باشد، به همان اندازه آب زیادتر از رودخانه به پائین نفوذ می‌کند.

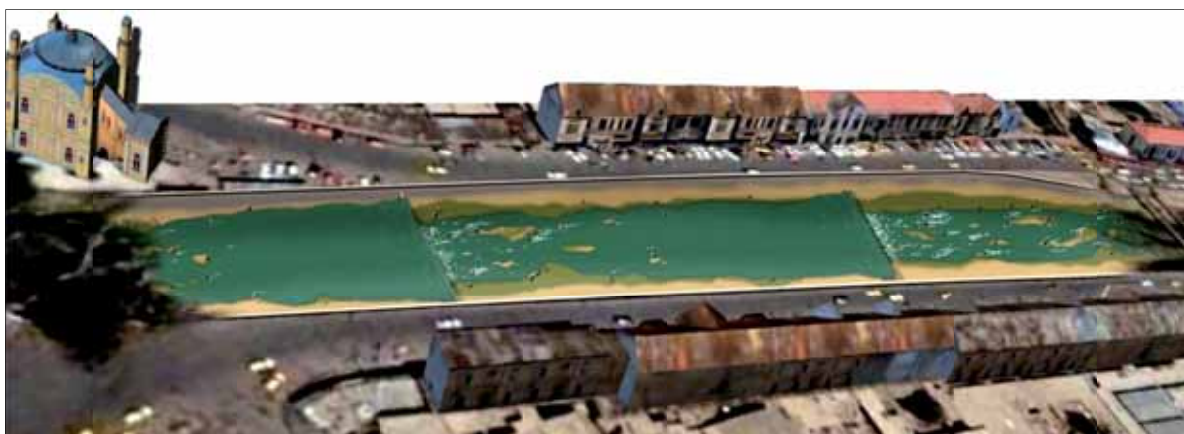
علامت Δh در اشکال ۱-۴۵ و ۱-۴۶ تفاوت ارتفاع سطح آب رودخانه را با سطح آبهای زیرزمینی نشان می‌دهد. در شکل ۱-۴۵ سطح آب رودخانه بالاتر از سطح آب زیرزمینی است؛ در نتیجه آن آب رودخانه به طبقات

در شکل ۱-۴۵، پارامتر (Q_{Inf}) مقدار آبی را نشان می‌دهد که به طبقات پائین نفوذ می‌کند؛ این آب متناسب به ارتفاع سطح آب در بستر رودخانه و وسعت ساحه بستر و مدت جریان آب است. یعنی هر قدر که سطح آب رودخانه بالا برود، بستر رودخانه کلان و دوام جریان آب زیاد باشد، به همان اندازه مقدار آبی که در طبقات پائین نفوذ می‌کند، بیشتر می‌شود. پیش شرط این قانونمندی طبعاً قابل نفوذ بودن احجار

قرار داده، می توانیم با تغییر و تحول هر یکی از عوامل متذکره، بازدهی این قانونمندی را ازدیاد بخشیده و مشکل کمبود آب را در کابل تا حدودی حل کنیم. به طور مثال برای ارتقای این بهره دهی ایجاب می کند که در بالای رودخانه کابل به فواصل معین و حساب شده، آبشارهایی به بلندی چند متر محدود ساخته شوند تا در موسم فراوانی آب، سطح آب رودخانه را بالا برده و آبهای زیرزمینی را تقویت ببخشند. طرح ابتدائی این آبشارها در مدل ذیل رؤیت یافته است (شکل ۱-۴۷).

پائین نفوذ می کند. این حالت در مواقع زمستان و آغاز بهار صورت می گیرد.

بر عکس، چنانکه از شکل ۱-۴۶ هویدا می گردد، با پائین افتادن سطح آب رودخانه، سمت جریان آب زیرزمینی تغییر خورده و به رودخانه میلان پیدا می کند. مقدار این آب، یعنی مقدار آبیکه به رودخانه می جهد (Q_{Ex}) قبل از همه متناسب به تفاوت سطح آب زیرزمینی و سطح آب در بستر رودخانه می باشد. حال با درک این قانونمندی که طبیعت آنرا خیلی عالی عیار ساخته و رایگان به دسترس ما



شکل ۱-۴۷: آبشار بالای رودخانه کابل بین پل شاه دو شمشیره و پل باغ عمومی جهت بالا بردن سطح آب رودخانه به خاطر تقویت آبهای زیرزمینی و تدارک آب برای آبیاری که در گذشته هم رایج و درست در همین مقطع به اسم "بند کلاه دورزها" معروف بود (تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از روستائی).

فاصله های کمتر از نیم و یا یک کیلومتر اعمار شوند. فواید این آبشارها قرار زیر اند:

- با کاهش سرعت جریان آب، نفوذ آب رودخانه به طبقات آبگیرنده بیشتر شده و مقدار آب زیرزمینی افزایش می یابد.
- با اعمار آبشار، سطح آبهای زیرزمینی بلند آمده و از این طریق نه تنها ریشه درختان بزرگ به آب میرسد، بلکه استفاده مردم از آن

علاوه بر این، بهتر است در قسمتهای وسطی آبشارها، دهنه یا گذرگاههای کوچک ساخته شود تا در مواقع آبخیزی باز شوند و مسیر جریان آب را فارغ نگهدارند. بلندی، عرض و ضخامت این آبشارها با ملحقات آن متناسب به اوضاع محل عمران، بستر و میلان رودخانه بوده و باید دقیق محاسبه گردند. این آبشارها می توانند در طول رودخانه کابل از چهاردهی تا ساحه پلچرخ به

بعد از آبیاری دوم و یا سوم کشت به عمل آید که بی خطر است و نه قبل از آن.

- جریان و ذخیره آب به داخل شهر به زیبایی های پایتخت افزوده، بر روان باشندگان آن اثر خوب گذاشته و بالای اقلیم شهر نیز تأثیر مثبت می گذارد.

پیش شرط تطبیق این پروژه، محاسبات دقیق هایدروجیالوجیک و ساختمانی و پاکسازی رودخانه کابل از کثافات است. اگر از تراکم کثافت در بستر رودخانه کابل جلوگیری نشود، این پروژه از هدف خود تهی گردیده، در نتیجه آلودگی های بیشتری به آبهای زیرزمینی سرایت خواهد کرد. بنا بر آن مسئولان شاروالی و مردم باید جهت صیانت از آبهای رویزمینی و زیرزمینی هر چه زودتر دست بکار شوند، کثافات را به رودخانه سرازیر نکنند تا آب پاک بنوشند و شهر را زیبا نگهدارند. در این رابطه لازم است هر چه زودتر قوانین صیانت از آبهای رویزمینی و زیرزمینی به وجود بیاید تا بتوانند از آلودگیهای منابع آب جلوگیری نمایند.

ذخایر آسانتر می شود.

- مقدار بیشتر آب که در طبقات آبگیرنده ذخیره می شود، در ایام کم آبی جهت نوشیدن، همچنان برای آبیاری شهر و دور و نواح آن مورد استفاده قرار گرفته می تواند.
- از شور شدن آبهای زیرزمینی جلوگیری به عمل می آید.
- جریان آبهای زیرزمینی سریعتر شده، آلودگی هائیکه به این آبها داخل شده اند، به طرف شرق کابل انتقال می یابند. در منطقه پلچرخ لازم است که یک دستگاه تصفیه آب اعمار گردد تا این همه آلودگی ها از آبهای زیرزمینی برای همیشه دور ساخته شوند. در غیر آن این همه کثافات از طریق رودخانه کابل به مناطق پائینتر انتقال می یابند. اگر مقدار مواد مضره کم و مقدار نایتريت زیاد باشد، ضرورت به تصفیه آب نبوده، امکان آن موجود است که از این آبهای آلوده در آبیاری مزارع استفاده صورت بگیرد. لکن چنین استفاده ای باید

۲.۹ اقدامات دیررس

۳۰۰ الی ۴۰۰ هزار متر مکعب آب نیاز دارد و این در حالیست که امکانات استفاده از نیم این مقدار به مشکل تهیه می شود. بنا بران برای رفع این معضله باید بدیل های دیگری جست و جو گردند تا با طرح پروژه های دیررس، امکانات استفاده از منابع جدید، که وقت و پول بیشتر می خواهند، در دراز مدت میسر گردد. با اجرای این پروژه ها آب از خارج حوزه کابل به این شهر انتقال خواهد یافت. در ذیل از دو طرح به عنوان مثال به صورت مختصر یادآوری می گردد.

هر قدر تعداد نفوس و مساحت زمینهای زراعتی که زیر آب می آیند، رشد کند و صنایع انکشاف یابد، به همان اندازه ضرورت به آب نیز بیشتر می شود. از جانب دگر، چنانکه در بالا متذکر شدیم، با گرم شدن هوای کره زمین بارندگی کمتر شده و خشک سالیهای بیشتری در پیش روست. با در نظر داشت عوامل مذکور با تطبیق پروژه های زودرس، مشکل کمبود آب در کابل از نظر طویل المدت حل نمی گردد.

در سال ۲۰۱۸ شهر کابل روزانه حد اقل به

۱.۲.۹ استفاده از حوزه آبیگر رودخانه کوکچه

گدائی می گردانند، در حالیکه منابع آبی خدادادِ وطن بدون استفاده به هدر می روند. رودخانه کوکچه در انتهای شمالشرقی دره پنجشیر توسط کوتل انجمن از رودخانه پنجشیر جدا می شود (شکل ۱-۴۸، صفحه بعدی دیده شود).

بنا بران امکان آن موجود است که از حوزه آبیگر رودخانه کوکچه در شمال کوتل انجمن، که از مناطق غنی از برف و یخچالها به جریان می افتد، یک مقدار آب به رودخانه پنجشیر هدایت داده شود. این آب اضافی در منطقه گلبهار به کانال موجوده پروان (شکل ۱-۴۹) رهنمائی شده و تا کابل رسانده شده می تواند (شکل ۱-۴۸ و ۱-۴۹).



شکل ۱-۴۹: کانال پروان که آب رودخانه پنجشیر را به پروان هدایت می کند (تصویر: روستائی، تابستان ۲۰۰۲).

در صورت عملی شدن این پروژه، یا باید کانال پروان توسعه داده شود و یا کانال جدیدی در مجاورت آن حفر گردد. علاوه بر این، امکان دارد یک مقدار آب از رودخانه سالنگ و رودخانه غوربند نیز به این کانال هدایت گردد. باید افزود که

رودخانه کوکچه از مناطق یخچالی هندوکش شرقی منبع گرفته و آب رودخانه های متعددی به آن می ریزد. چون آبهای دره های جانبی کوکچه نیز از ارتفاعات بلند سرچشمه می گیرند، بنا برآن با ذوب شدن برفها و یخچالها در اواخر فصل بهار و در سراسر فصل تابستان، رودخانه مذکور آب فراوانی داشته باشد. این رودخانه بر اثر فراوانی آب و نشیب تند، نه تنها بستر خود را سال به سال عمیقتر می سازد، بلکه پیوسته سواحل خود را نیز تخریب و سرکها و زمینهای اطراف خود را خساره مند می گرداند. جهت جلوگیری از این تخریبات، در پلان هفت ساله زمان محمد داوود پروژه ای به نام "تحکیم سواحل کوکچه" مورد مطالعه قرار گرفته بود، اما جامه عمل نپوشید.

رودخانه کوکچه در طول چندین صد کیلومتر، بخاطر عمق زیاد بسترش مورد استفاده قرار نگرفته، زیرا در طول تاریخ، باشندگان منطقه توانائی مهار کردن آب رودخانه کوکچه را نداشتند. ولی رژیمهای مختلفی که در افغانستان حاکم شدند، با وجود انکشاف صنعت و تخنیک پیشرفته که استفاده از آب کوکچه را مقدور ساخته و هنوز هم ممکن تر می سازد، هیچگاهی به فکر استفاده از آب کوکچه نیافتاده اند.

این رودخانه با آب فراوان و سرکوب شدید که از ارتفاع حدود بیش از ۴۰۰۰ متر از سطح بحر به ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر از سطح بحر فروکاست می کند، نه تنها منبع آب است، بلکه امکان تولید برق را نیز به وجه احسن میسر ساخته. جای تأسف است که دولت افغانستان در کشورهای همسایه بخاطر انرژی کچکول



شکل ۱-۴۸: کوتل انجمن با رودخانه های پنجشیر و کوکچه (تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از رفیق پور).

ارتفاع دهنه دره پنجشیر از سطح بحر تا نواحی قره باغ بالاتر از اراضی است. در نتیجه آن، آب بر اساس قوه جاذبه زمین به جریان می افتد. لکن بعد از نواحی قره باغ جانب کابل، ارتفاع ساحه تا حدی افزایش پیدا می کند که ارتفاع مرکز شهر کابل بالاتر از ارتفاع دهنه دره پنجشیر قرار می گیرد. ازینرو اعمار "پمپ استیشن ها" و یا بکار گیری سائر تخنیک ها لازم می افتد.

با تطبیق این طرح از یک جانب مشکلات کمبود آب در کابل تا حدود زیادی حل می شود، از جانب دیگر با اعمار بند بالای رودخانه پنجشیر نیروی حرکی آن افزایش می یابد، زیرا آب

رودخانه پنجشیر زیاد شده و بهره دهی انرژی این رودخانه را که سرکوب شدید دارد، افزایش می دهد. در این صورت نیازمندی اهالی پنجشیر و نواحی آن، و تا جائی حتی از باشندگان کابل، از لحاظ برق تا حد معتناهی مرفوع می گردد. بر علاوه، امکانات محدود آبیاری در جناح جنوبی کانال (شکل ۱-۴۹) تا حوالی کابل میسر شده و آبهای زیرزمینی منطقه نیز تقویت می گردند.

پیش شرط این طرح، مطالعات همه جانبه ایست که در ساحه باید صورت بگیرد. در هر حال، جزئیات این طرح نشان می دهند که یک مقدار آب در پائین بند آبگردان باید همیشه

بدخشان را با یک خط مواصلاتی با گذر از کوتل انجمن و دره پنجشیر به کابل وصل نموده و راه کابل بدخشان را بسیار کوتاه می سازد، کمک می رساند. چگونگی این خط مواصلاتی در ضمن نوشته دیگر در رساله (نه) مورد مذاقه قرار گرفته.

جریان داشته باشد تا محیط زیبای زیست حیوانات و نباتات در قسمتهای بالائی رودخانه کوکچه تخریب نگردد. اما قسمتهای وسطی و پایانی رودخانه کوکچه که آب کافی می داشته باشند، به خطر کمبود آب مواجه نمی گردند. اگر این طرح عملی شود، به پروژه دیگری که

۲.۲.۹ استفاده از حوزه فروافتاده کوهستان

این حوزه بر اثر حرکات افقی و عمودی تکتونیک و شکستهای عمیق زمین نزول کرده، در حالی که کوههای اطراف آن یک حرکت صعودی را نشان می دهند. در نتیجه تخریب این کوهها، درین ساحه فروافتاده، احجار پرخچه و تخریب شده رسوب کرده و طبقات ضخیم قابل نفوذ آب را تشکیل داده اند. این حوزه شامل مناطق هموار کوهستان، از محمود عراقی و صیاد گرفته تا چاریکار، گلبهار و جبل السراج می شود که درین ساحه رودخانه های پنجشیر، سالنگ و غوربند که بستر بالائی خود را عمیق حفر کرده اند، با هم تلاقی می کنند (شکل ۱-۱۹).

این حوزه از آبهای زیرزمینی (شکل ۱-۱۹) کافی برخوردار بوده و منابع بزرگ آبهای زیرزمینی را نیز دارا می باشد [۲۰].

مطالعات بانک جهانی [۱۹] نشان می دهند که جهت رفع کمبود آب در کابل، ضرورت اعمار بند های آبگردان بالای این رودخانه ها و انتقال آب ازین حوزه تا کابل موجه است. قرار این مطالعات [۱۹]، با انتقال آب از آنجا نه تنها ضروریات رو به افزایش مردم کابل رفع می شود، بلکه آبهای زیرزمینی نیز تقویه شده و برای پروژه استخراج مس عینک در لوگر نیز آب میسر می گردد، زیرا پروژه استخراج مس عینک به آب فراوان نیاز دارد و حتی ضرورت آب را در شهر کابل نیز بیشتر می سازد. قرارتحقیقات محققین امریکائی [۷]، در حوزه فروافتاده کوهستان نسبت به رودخانه کابل (حوزه های فروافتاده کابل مانند مرکز شهر، پغمان و چهاردهی و رودخانه لوگر و نواحی شیوکی تا پلچرخ) ۶ مرتبه بیشتر آب جریان دارد. دقیق همین واقعیت است که پیشنهاد انتقال آب از حوزه فروافتاده کوهستان را به کابل

تحقیقات، پیشینی ها و محاسباتی که در "مدل جریان آبهای زیرزمینی" بر اساس ارقام [۲۰]، اعداد و اطلاعات گسترده علمی به وسیله دانشمندان امریکائی [۷] در حوزه فروافتاده کابل، منجمله در ساحه فروافتاده پنجشیر صورت گرفته، نشان می دهند که در حوزه اخیرالذکر آبهای زیرزمینی فراوان وجود دارند. طبق این تحقیقات، آبهای زیرزمینی در بین طبقاتی که

تقویت می کند. حوزۀ فروافتادۀ کابل است، لکن تخنیک های چنانکه در فصل ۱.۲.۹ تذکر داده شد، پیش رفتۀ امروزی چنین معضلات را می توانند به ارتفاع حوزۀ فروافتادۀ کوهستان کمتر از ارتفاع سادگی حل نمایند.

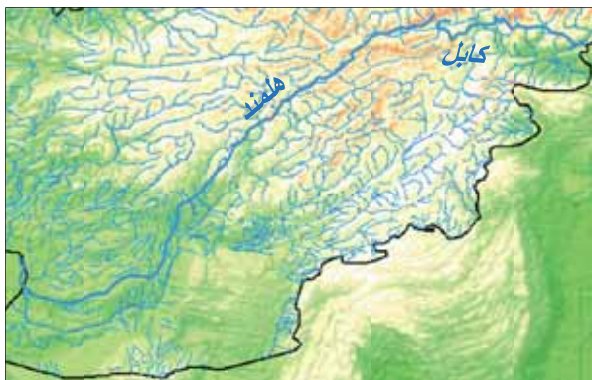
یک مقایسه: دولت ترکیه از ولایت مرسین این کشور یک پایلاین به شمال جزیرۀ قبرس کشیده تا کمبود آب شیرین این جزیره را رفع نماید (http://www.reinert-ritz.com/free_pdf/adp_reinertritz.pdf). قبل از آن در شهر انامور ترکیه یک سد آبگردان به نام اله کوپرو اعمار، در آن آب یک رود خانه ذخیره گردیده و بعد از تولید برق به پایلاین هدایت می شود. این پایلاین که از بحیرۀ مدیترانه می گذرد، با نلهای پلاستیکی به طول ۵۰۰ متر و قطر ۱۶۰۰ ملیمتر با هم پیوست شده و در فاصلۀ ۸۰ کیلومتر از بحر می گذرد. چون بحر در این منطقه تا حدود ۱۴۰۰ متر عمق دارد و بستر آن هموار نیست، دواندن نلها در بستر بحر اقتصادی نمی باشد. ازینرو این پایلاین در ۲۵۰ متری زیر سطح آب بحر در حالت شنا قرار داده شده تا برای تردد کشتیها مشکل نیافریند. چون نلهای پلاستیکی و آب شیرین داخل پایلاین نسبت به آب بحر سبکتر است، لذا این نلها به روی آب بحر بالا می آیند. بنا بران برای رفع این مشکل و رفع خطر جریانات بحری، نلهای پایلاین در بستر بحر توسط سیم و لنگر در اعماقی تا ۱۱۵۰ متر در تعادل آورده شده اند. آبی که از خاک ترکیه در پایلاین هدایت می شود، در شمال جزیرۀ قبرس مواصلت کرده و ازین محل به طول سه کیلومتر در یک بند ذخیره به نام "گیسیت کوی" که در ارتفاع بیشتر قرار دارد، پمپ شده و از آنجا به داخل شبکۀ آبرسانی هدایت می گردد.

با در نظر داشت مشکلات عظیمی که فراوری این پروژه قرار داشت، مشکل کمبود آب نوشیدنی و آب به منظور زراعت در شمال جزیرۀ قبرس حل شد. در مقایسه با این پروژه، تمدید یک پایلاین از حوزۀ فروافتادۀ کوهستان به کابل جهت رفع کمبود آب، بسیار آسان و کم مصرف است.

۳.۲.۹ استفاده از حوزۀ آبگیر رودخانه هلمند

رودخانه هلمند از شیلۀ های جنوبی کوه بابا از ارتفاعات بالاتر از ۴۰۰۰ متر از سطح بحر سرچشمه گرفته و حدود ۱۰۰۰ کیلومتر از بین کوهستانها، وادیها و دشتهای جنوبغرب کشور می گذرد. سرچشمۀ رودخانه هلمند بالاتر و بلندتر از سرچشمه رودخانه کابل قرار داشته و ساحۀ آبگیر آن در همان منطقه، در مقایسه با رودخانه کابل، وسیعتر می باشد. چون چشمه ساران این ناحیه در ارتفاعات بلند قرار دارند، ازینرو در تابستانها با ذوب شدن برفها، آب فراوان به هلمند سرازیر می گردد. لکن از آب این رودخانه پر خروش در وطن کمتر فیض برده می شود، زیرا مقادیر زیاد آن از افغانستان خارج گردیده و در مناطق خشک و بیابانی در ایران مورد استفاده قرار می گیرد.

نظر به اوضاع ساحوی، امکانات هدایت یک مقدار آب از رودخانه هلمند در قسمت سرچشمۀ آن به رودخانه کابل موجود است، بالخصوص که این دو رودخانه در نزدیکی یکدیگر قرار داشته و ساحۀ آبگیر رودخانه هلمند بالاتر از ساحۀ آبگیر رودخانه کابل بوده و به مراتب کلانتر از آنست (شکل ۵۰-۱ و ۵۱-۱).



شکل ۱-۵۱: ساحات آبرگیر رودخانه های هلمند و کابل (تدوین در GIS از رفیق پور).



شکل ۱-۵۰: حوزه علیای رودخانه های هلمند و کابل (دایره سرخ)؛ (تصویر: Google Earth ۲۰۱۸، تغییرات از رفیق پور).

اوضاع آشفته سیاسی مملکت مجال تطبیق این فکر را نداد، تا اینکه در عصر فرخنده امانی بار دگر مطرح گردید ولی با سقوط دولت امانی و بعداً در زمان حاکمیت اهل یحیی از خاطره ها بکلی زدوده شد.

بدیل دگر این پروژه آنست که بخشی از آب رودخانه هلمند از کوتل اُنی از منطقه "دوست قول" جانب "باری قول"، "دشت نو" و "نازک خیل" به رودخانه لوگر هدایت شود. اوضاع توپوگرافیک منطقه نشان می دهد که این بدیل کوتاهتر، سهلتر و اقتصادی تر است. آب اضافی که ازین طریق وارد رودخانه لوگر می شود، از یک جانب توانائی بند چک وردک را بالا می برد، از جانب دیگر این آب در کابل از منطقه "سنگ نوشته" به مناطق مختلف این شهر هدایت داده شده می تواند. این بدیل نیز به تحقیقات، محاسبات و کار در ساحه نیازمند است.

نظر به اوضاع اراضی، حفر یک آبراهه کافی است تا مقداری از آب هلمند تغییر جهت داده شده و به رودخانه کابل هدایت گردد. با در نظر داشت جزئیات این طرح (که در این رساله از آوردن آن صرف نظر شده)، مقدار آبی که از رودخانه هلمند گرفته می شود، در بازدهی مجموعی هلمند تأثیر منفی نگذاشته و بر جریان طبیعی و حفظ محیط های حیاتی آن در طول مسیر این جریان با عظمت نقصان وارد نمی کند.

با هدایت این آب به رودخانه کابل، امکان ذخیره آب در بند آبگردان "شاه توت" در "تنگی سیدان" افزایش یافته و کمبود آب در کابل تا حد زیاد مرفوع می گردد. البته این طرح نیز به محاسبات و مطالعات دقیق در ساحه نیازمند است.

این نظریه حتی در زمان سلطنت امیر عبد-الرحمان خان مورد بحث قرار گرفت و در عصر امیر حبیب الله خان بار دگر متجلی گشت. ولی

و بی کفایت در وزارتخانه های ذیربط به مشکل کمبود آب در سر تا سر کشور، خاصاً در کابل، افزوده و این شهر پر نفوس را قدم به قدم به فاجعه نزدیکتر می سازند. چنانکه بعد از ۱۷ سال سر و صدای بازسازی ایکه دولت سر داده و گوش فلک را کر کرده، هنوز کابلیان در پایتخت کشور علاوه بر گرسنگی، تشنگی می کشند و شبها را در تاریکی سپری می کنند. حال روستاها و دهکده های کشور حدیثی غمبارتر از این است.

خوانندگان ارجمند به یقین هنوز کوچ کردن جبری، فاجعه بار و دسته جمعی باشندگان فاریاب، غور و بادغیس را در ماه می ۲۰۱۸ و از هزاران باشندۀ دهستانات بلخ و تخار را در تابستان ۲۰۰۸ به لحاظ کمبود آب بخاطر خواهند داشت. جالب توجه است که دولت افغانستان از این همه مصائبی که بالای مردم آمده، خمی بر ابرو نمی آورد. و این در حالیست که ضرورت به آب روز به روز افزایش و منابع آن کاهش می یابند. چنانکه شاروالی کابل در سال ۲۰۰۶ برای آبرسانی به یک میلیون نفر، روزانه ۴۰ هزار متر مکعب آب استخراج می کرد که این رقم در سال ۲۰۰۹ سه برابر شده و به ۱۲۰ هزار متر مکعب آب در روز افزایش یافته [۷].

یک محاسبۀ ساده نشان میدهد که اگر خشک سالیها دو و یا سه سال پیهم ادامه پیدا کنند (امید که نکنند) و در موازات با آن، ذخایر آبهای زیرزمینی هم تقویت نشوند (امید که شوند)، منابع آبهای ساحۀ کابل به پایان رسیده و فاجعه بی آبی و تشنگی پر و بال می گستراند.

چنانکه در فصل ۳ این رساله شرح داده شد، از یک جانب تعداد نفوس کابل پیوسته زیاد شده، شهر بدون کدام پلان وسعت یافته، احتیاج به آب جدی تر شده و روز به روز افزایش می یابد، از جانب دگر ذخایر آب کاهش یافته و به منابع آب بی رحمانه دستبرد زده می شود. خاصاً با بکار گیری وسایل مختلف تخنیکی به صورت متداوم و خود سرانه مقدار زیاد آب زیرزمینی استخراج گردیده و طبقات آبدار در اعماق بیشتر نیز مورد چپاول قرار می گیرند. بر علاوه، در ساحاتی که ریگ کشی از بستر این رودخانه صورت می گیرد، طبقات از آب خالی شده و سیستم طبیعی آبهای زیرزمینی از هم پاشیده. مُضاف بر این، با دستبرد بر منابع آب، مقادیر زیاد آن هدر رفته و سطح آب زیرزمینی مثل گذشته پائین افتاده می رود؛ بر اثر بی توجهی دولت و مردم بخشی از آبهای روزمینی و زیرزمینی آلوده شده و قابل استفاده نمی باشد.

مشکل کمبود آب در کابل هنوز حل نشده، وابستگی به بارندگی هنوز ادامه داشته و خطر خشک سالیهای متواتر، باشندگان کابل را بیرحمانه تهدید می کند. از طرفی، اقتصاد نا سالم موجود، عدم هماهنگی بین ادارت امور آب در حکومت، دستهای دراز کشورهای خارجی در مسائل آب مملکت و موجودیت "ان جی او" ها این خطر را شدت بخشیده. مخصوصاً که "ان جی او" ها بدون آگاهی از مسائل هایدروجیالوجی در کشور، هزاران چاه در آبهای زیرزمینی کم عمق [۳]، منجمله در کابل، حفر کرده اند. مُضاف برین، افراد بی تفاوت

مصارف حفظ الصحه، که شامل مصارف آب در تشناب ها و تمیز نگهداشتن محیط زندگی می گردد، در نظر گرفته نه شود، درین صورت مصارف روزانه آب برای هر نفر به ۳۰ لیتر (۱۱ متر مکعب آب در سال) تقلیل می یابد. در رساله [۲۳] منابع مختلف نقل شده اند که مصارف هر نفر را در یک روز بین ۲۰ تا ۳۰ لیتر آب تخمین کرده اند.

در محاسبه ذیل ضرورت روزانه آب برای هر نفر ۶۰ لیتر در نظر گرفته شده، در حالیکه یک اروپائی روزانه ۱۴۰ لیتر آب مصرف می کند.

قرار ارقامی که در رساله [۷] ارائه گردیده، در شهر کابل هر نفر روزانه بین ۴۰ تا ۶۰ لیتر آب و در اطراف شهر هر نفر روزانه بین ۲۰ تا ۳۰ لیتر آب نیاز دارند. در بعضی مناطق حوزه فروافتاده کابل، در قریه ها برای فی نفر روزانه تا ۱۱ لیتر آب محاسبه شده که بیشتر به واقعیت قرین می باشد. همچنین در رساله [۲۳] حد اقل مصرف خانگی هر نفر، که شامل مصارف نوشیدن، پخت و پز، شست و شو و حفظ الصحه می گردد، به ۵۰ لیتر آب در روز (۱۸،۳ متر مکعب آب در سال) سنجش شده. اگر

دریافت کفاف آب نوشیدنی کابل:

مجموع ذخایر آبهای زیرزمینی کابل به اساس محاسبات سال ۲۰۰۵ میلادی = ۱۶۷۰۰۰۰۰۰ متر مکعب [۱۵].

ضرورت روزانه یک فرد = ۶۰ لیتر آب.

نفوس کابل در سال ۲۰۰۸ = ۴۷۰۰۰۰۰ نفر.

ضرورت روزانه آب کابلیان = ۴۷۰۰۰۰۰ نفر ضرب ۶۰ لیتر آب در روز = ۲۸۲۰۰۰۰۰۰ لیتر آب در روز = ۲۸۲۰۰۰ متر مکعب آب در روز.

کفاف ذخایر به حساب روز = ۱۶۷۰۰۰۰۰۰ متر مکعب آب تقسیم ۲۸۲۰۰۰ متر مکعب آب در روز = ۵۹۲ روز.

کفایت ذخایر به حساب ماه = ۵۹۲ روز تقسیم ۳۰ روز (یک ماه) = ۱۹،۷ ماه.

امریکائی [۷] در سال ۲۰۱۰ به کمک یک "مدل جریان آبهای زیرزمینی"، موجودیت آبهای زیرزمینی را در حوزه فروافتاده کابل که شامل دامنه های کوههای پغمان، دند چهاردهی، شهر کابل به شمول ده سبز و دند شمالی تا دهانه دره پنجشیر می شود، برای سال ۲۰۱۰ و تا سال ۲۰۵۷ محاسبه کرده اند. درین پیشبینی، افزایش نفوس در ولایت کابل تا سال ۲۰۵۷ به ۹ میلیون نفر و تأثیرات تغییرات اقلیم و کمبود بارندگی تا ۱۰ در صد در نظر گرفته شده.

چنانیکه از این محاسبه ساده بر می آید، در صورت خشک سالی، در کابل ذخایر آب در مدت کمتر از ۲۰ ماه به پایان می رسند. اگر ضرورت حد اقل آب را ۳۰ لیتر در روز برای یک نفر مد نظر بگیریم، ذخایر ذکر شده در طی سه سال و سه ماه به پایان خواهند رسید. ولی محاسبه اولی به واقعیت نزدیکتر است، زیرا این محاسبه مصارف آب را در صنعت، زراعت و غیره در نظر نگرفته.

چنانکه قبلاً تذکر داده شد، دانشمندان

از چاههای شاروالی که در شهر کابل تا ۲۰ متر عمق دارند، نیز از بازدهی می مانند.

■ اگر جلو آلودگیها گرفته نشود، طبقات آبدارنده در احجاری که سخت و سفت نه شده اند، مُلوث گردیده و آلودگیها تا اعماق کمتر از ۱۰۰ متر سرایت خواهند کرد.

■ ضرورت آب به منظور زراعت که زیادترین مصرف را دارد، بیشتر می گردد. در نتیجه در بعضی مناطق کابل و شمالی امکانات زراعت و مالداري از بین می رود.

■ در صورتیکه آبهای زیرزمینی جریان داشته باشند، طبقات آبگیرنده بالائی در چنین مناطقی تا حدودی تغذیه می شوند. در سایر مناطق مقدار آب زیرزمینی محدود خواهد بود، مانند مناطق ده سبز و نواحی جنوب شرقی دَندِ شمالی.

■ طبقات آبدارنده ای که بیشتر از ۱۰۰ متر عمق دارند، دارای مسامات کمتر بوده، در نتیجه بهره دهی و حجم آب آنها نیز کم خواهد بود. این طبقات هنوز تحقیق نشده اند، و معلوم نیست که آیا می توانند مورد استفاده قرار گیرند و یا خیر؟ در هر حال، استفاده از آب این طبقات باید طوری تنظیم شود که به طبقات آبگیرنده بالائی زیان وارد نگردد. آب این طبقات عمیق احتمالاً که شور است و باید تصفیه شود و شاید برای رفع ضرورت اهالی کافی باشد، لکن در بخش زراعت از آن استفاده صورت گرفته نمی تواند.

■ تغییرات اقلیم، بارندگی را تا سال ۲۰۵۷ تا ۱۰ در صد کاهش خواهد داد و باعث کمبود بیشتر آب خواهد گردید. این به نوبه خود جریان آبهای زیرزمینی و تغذیه آبهای زیرزمینی را کم خواهد کرد. در نتیجه سطح آبهای زیرزمینی فروکاست خواهد نمود، خاصاً در پای کوهها پغمان از کابل تا

اعداد و ارقامی که بر اساس تحقیقات اعمار مصنوعی در رابطه با یخچالها و اقلیم بدست آمده، نیز درین مودل مد نظر گرفته شده اند. علاوه برین، از اطلاعات جیالوجیک، ارقام و اعداد جریان آبهای زیرزمینی، عمق سطح آبهای زیرزمینی، معلومات در خصوص کمیت و کیفیت آبهای زیرزمینی و ترکیبات کیمیائی و ایزوتوپیک این آبها و بسی معلومات دیگر درین مودل استفاده به عمل آمده. مضاف برین، حجم آبهاییکه از طریق مؤسسات آبرسانی، چاههای شخصی و آب برای زراعت به مصرف می رسند، دریافت شده و از آنها نیز درین مودل کار گرفته شده. این مودل نتایج ذیل را تا سال ۲۰۵۷ نشان می دهد [۷]:

■ مصرف آب برای هر نفر که در سال ۲۰۱۰ به ۱۱ تا ۱۵ متر مکعب در سال سنجش شده بود، تا سال ۲۰۵۷ به ۷۸ متر مکعب در سال افزایش می یابد.

■ از منابع زیرزمینی بیشتر آب استخراج می شود، زیرا مصرف آب نوشیدنی در حوزه فروافتاده کابل (شهر کابل، نواحی غرب و شرق آن) شش برابر بیشتر می گردد، یعنی از حدود ۱۲۰ هزار متر مکعب آب در روز در سال ۲۰۱۰ به ۷۲۵ هزار متر مکعب آب در روز در سال ۲۰۵۷ بالا می رود.

■ سطح آبهای زیرزمینی ییحد پائین می افتد. این فروکاست در مناطق کم نفوس حوزه کابل بین ۱ تا ۲ متر و در نواحی پر نفوس تا ۴۰ متر خواهد بود. در نتیجه بیشتر از نیمی از چاههاییکه از طبقات کم عمق (کمتر از ۵۰ متر) آب استخراج می کنند، به شمول مناطق پغمان، ساحه علیای کابل و مناطق شمالی، خشک می شوند. بسیاری

ضرورت آب بیشتر می‌گردد، آب رودخانه‌ها کم می‌شود. بنا برین مشکلات عمده مردم کابل تنها کمبود آب نبوده، بلکه مسأله دسترس به آن در جریان سال نیز است، زیرا مقدار زیاد آب که در زمستانها و شروع بهار به دسترس قرار دارد، ذخیره نگردیده و به هدر می‌رود. ازینرو اعمار بند های آبگردان مهمترین ضرورت در سکتور اقتصاد آب پنداشته می‌شود [۲۱].

- درین رابطه مفردات ذیل در خور توجه اند:
- انکشاف سریع شهر بی پلان کابل و تأمین آب کافی جهت استفاده در امور مدنی و زراعتی ایجاب می‌کند تا تمام امکانات بخاطر رفع کمبود آب در حوزه کابل مورد مطالعه قرار گیرند. در این خصوص احداث بند های آبگردان و احداث پروژه های جدید انرژی آبی در حوزه کابل با جریان و تنظیم آبهای رودخانه های پنجشیر، سالنگ، غوربند و سایر رودخانه های این حوزه ارتباط اساسی دارد.
- اعمار بند های آبگردان به منظور تأمین آب نوشیدنی، آبیاری و تولید برق و تقویت آبهای زیرزمینی.
- دریافت ارتباط بارندگی با ساحه آبگیر و متناسب کردن ذخایر آب با سیستم های آبیاری. این موضوع در اعمار بند های سرده و سلما از نظر افتیده اند. چنانکه بند سلما ظرفیت کوچک داشته و گنجایش مقدار آب موجود را ندارد، در حالیکه این تناسب در بند سرده بر عکس است.
- تنظیم آب و تعیین حد اعظمی و اصغری آن در ترتیب و طرح پروگرام های انکشاف آبیاری.
- نصب و اعمار استیشن های جدید برای اندازه گیری جریان آب.

چاریکار که هنوز آب قابل ملاحظه ای دارند. مناطق زراعتی چهاردهی و دامنه های پغمان تا شمالی که از آب چشمه سارها و کاریزها فیض می‌برند، از تغییرات ناگوار اقلیم از همه بیشتر زیان خواهند دید. درین مناطق چشمه سارها، کاریزها به شمول چاهها خشک خواهند شد.

- تغییرات اقلیم، ایام بارندگی را از بهار به زمستان خواهد برد و این به نوبه خود زمان ضرورت آب را از تابستان به بهار خواهد کشاند. در نتیجه زراعت کاهش یافته و تغذیه آبهای زیر زمینی که تا جائی توسط آبیاری صورت می‌گیرد، بی اثر خواهد ماند. علاوه برین در نبود نباتات، آب باران و برف به روی زمین به جریان افتیده و کمتر به آبهای زیرزمینی ملحق خواهند شد.

به باور نگارنده و مؤلف این رساله و با در نظرداشت عوامل بالا، و نیز بنا بر خطرات بزرگی که از ناحیه کمبود آب متصور است، با وجود اوضاع بد و مغشوش کنونی، باید جهت انکشاف اقتصادی میهن، استفاده از منابع طبیعی، بالخاصه منابع آب در اولویت کاری مسؤولان امور، به خصوص وزارت های انرژی و آب، معادن و زراعت قرار گیرد. زیرا یکی از ارکان مهم انکشاف اقتصادی را همانا منابع انرژی و طرق استفاده از آنها می‌سازد که تولید برق، توسعه زراعت و مالداري و باغداری و تهیه آب نوشیدنی جزئی از آنست. بنا برین، برای کاهش وابستگی از بارندگی، اعمار بند های آبگردان و مدیریت معقول و سالم منابع آب ضرور است.

بر علاوه، برای انکشاف منابع آب، بیلانس منابع آبهای روئزمینی و زیرزمینی حوزه کابل لازمی است. اهمیت این مسأله در سنجش میزان آب است، با در نظر داشت اینکه در هنگامی که

- استفاده از سایر منابع چون رودخانه های کوکچه، سالنگ، غوربند و هلمند.
- فلتر و هدایت آبهای روزمینی به ذخایر زیرزمینی در ایامی که آبهای روزمینی فراوان وجود می داشته باشند.
- ایجاد آبهای ایستاده به منظور نفوذ در آبهای زیرزمینی و استخراج آب از سواحل نزدیک به رودخانه ها و آبهای ایستاده.
- استفاده سالم و معقول از آبهای که در اعماق بیشتر قرار دارند.
- سروی و انکشاف آبهای تحت الارضی برای نوشیدن و در صورت منابع کافی به حیث متمم در پهلوی آبهای روزمینی.
- تهیه نقشه های جیالوجیک و هایدرو-جیالوجیک و احداث چاههای امتحانی و معلوماتی به غرض تثبیت طبقات آبدار و اندازه نمودن مقدار استخراج آب.
- اندازه گیری و ارزیابی وضعیت عمومی آبهای زیرزمینی و ترسیم نتایج مطالعات و معلومات هایدروجیالوجیک بالای نقشه ها به مقصد ایضاح موقعیت، سمت جریان و تعیین ذخیره آبهای زیرزمینی.
- تقلیل نفوس کابل از طرق ایجاد امکانات کار و معیشت در ولایات.
- تبدیل افراد غیر مسلکی از مأموریت های علمی در وزارت های ذیربط، زیرا تنها در صورت تأمین تکنولوژی های متناسب که پیش شرط آن
- موجودیت کادر های متخصص است، امکان حل مشکل کمبود آب میسر می گردد.
- سپردن مسؤولیت وزارت آب و انرژی به یک فرد متخصص، ملی و دلسوز وطن.
- مطالعات در زمینه استفاده از سیستم های تحت فشار، مانند آبیاری قطره ئی، بارانی و زیرزمینی.
- مطالعات در مورد استفاده چندین بار از آب که مصرف مجموعی آب را کاهش می دهد. این بدان معناست که آب مصرف شده نباید دور انداخته شود، بلکه بار دگر و به منظور دگر مورد استفاده قرار گیرد. در برخی کشور هائیکه به کمبود آب مواجه اند، از آبیکه مصرف شده، تا بیشتر از ده بار کار گرفته می شود. حتی کیهان نوردان در سفینه فضائی ISS نیز آب مصرف شده را چندین بار تصفیه کرده و از آن برای مصارف روزانه استفاده می کنند.
- بررسی اشتباهاتی که در گذشته در خصوص استفاده از منابع آب صورت گرفته و جلوگیری از تکرار آنها، زیرا به گفته یک عارف: "ملتی که تاریخ را مطالعه نکند، محکوم به تکرار اشتباهات خود است."
- استفاده از راپور های سازمانهاییکه سالها و به دفعات در مورد آبهای روزمینی و زیرزمینی تسلیم مقامات مسؤول شده اند، ولی این مقامات از درک چنین راپور هائی عاجز مانده اند.



منظره خزانی رودخانه سالنگ که در سراسر سال آب داشته و با خروج از این دره در جبل السراج، وارد حوزه فروافتاده کوهستان شده و آن را از آب غنی می سازد (تصویر: رفیق پور، اکتوبر ۲۰۰۳).

۱۱ منابع و مأخذهای بخش اول

۱.۱۱ منابع دری

- یک صفحه اینترنتی رادیو تلویزونی سراسری المان: "آب - کالای کمیاب. ۲۵ نومبر ۲۰۰۷". صفحه اینترنتی صدای آلمان، بخش فارسی. <https://bit.ly/2JINTaj>
- دو امینی، محمد اکبر: *ظهورالدین محمد بابر و یادى ازکابل*. کابل نجات: شماره مسلسل ۸۹، سال چهارم، ۲۰۰۸ خورشیدی مطابق فبروری ۲۰۰۹. <https://bit.ly/2MyQKAY>
- سه غبار، میر غلام محمد: *جغرافیای تاریخی افغانستان*. چاپ دوم، مرکز نشراتی میوند، پشاور، ۱۹۹۸ ه.ش.
- چهار کهزاد، احمد علی: *بالاحصار کابل و پیش آمد های تاریخی*. جلد اول و دوم، چاپ دوم، مرکز نشراتی میوند، پشاور، ۱۹۷۷ ه.ش.
- پنج بصیر، عباس: *مدیریت جامع محیط زیست از منظر حقوق بین الملل*. انتشارات دانشگاه کاتب، چاپ اول، چاپخانه واژه، کابل، ۲۰۱۷.
- شش فهیم، نجیب: *آب عرصه تقابل منافع افغانستان با همسایگان*. انتشارات عازم، چاپ دوم، کابل، ۲۰۱۳.
- هفت وزارت پلان جمهوری افغانستان: *پلان هفت ساله انکشاف اقتصادی و اجتماعی افغانستان*. ۱۹۷۶-۱۹۸۲، جلد اول، ۱۹۷۶، کابل.
- هشت رجایی، عالیہ: *تهدید آلودگی محیط زیست در کابل کمتر از تهدید امنیتی نیست*. صفحه اینترنتی بی بی سی، بخش فارسی، مؤرخ ۶ مارچ ۲۰۱۷. <https://bbc.in/2t34bjV>
- نه روستائی، عبدالحنان: *امکانات انکشاف اقتصادی بدخشان*. انتشارات شاهنامه، چاپ نخست: بهار ۲۰۱۷. <https://bit.ly/2teEGLI>

۲.۱۱ منابع المانی، انگلیسی و فرانسوی

- ۱ EHRHART, H.-G. & KAESTNER, R. (2008): Afghanistan: Scheitern oder Strategiewechsel? Hamburger Informationen zur Friedensforschung und Sicherheitspolitik, Ausgabe 43. Institut für Friedensforschung und Sicherheitspolitik, Universität Hamburg.
- ۲ United Nations Environmental Programme (2003): Afghanistan Post-Conflict Environmental Assessment. Switzerland.
- ۳ MACK, T.J., CHORNACK, P. & TAHER, M.R. (2013): Groundwater-level trends and implications for sustainable water use in the Kabul Basin, Afghanistan. Environ. Syst. Decis. 33: 457-467.
- ۴ TAHER, M.R., CHORNACK, M.P., & MACK, T.J. (2014): Groundwater Levels in the Kabul Basin, Afghanistan, 2004-2013. Open-File Report 2013-1296, USGS Afghanistan Project Product No. 182. <https://pubs.usgs.gov/of/2013/1296/pdf/ofr2013-1296.pdf>.
- ۵ ROOSTAI, A.H., SEIFFE, E. (2002): Das Lebensselement „Wasser“ und seine Rolle beim Aufbau – Möglichkeiten einer wirtschaftlichen und nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen. In: HÜGEL, M.N.W., KARIMI, A.S. & ROOSTAI, A.H. [Hrsg.]: Wiederaufbau und nachhaltige Entwicklung Afghanistans. Arbeitsgruppe Wiederaufbau Afghanistans (AWA). Vortrags- und Workshopkurzfassungen der Konferenz „Nachhaltige Ansätze zum

- Wiederaufbau Afghanistans“, Dessau, März 2002: 26–31.
- ۶ KÖHLER, F.G. (1962): 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.
- ۷ MACK, T.J., AKBARI, M.A., ASHOOR, M.H., CHORNACK, M.P., COPLEN, T.B., EMERSON, D.G., HUBBARD, B.E., LITKE, D.W., MICHEL, R.L., PLUMMER, L.N., REZAI, M.T., SENAY, G.B., VERDIN, J.P. & VERSTRAETEN, I.M. (2010): Conceptual model of water resources in the Kabul Basin, Afghanistan: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2009–5262, 240 p., <http://pubs.usgs.gov/sir/2009/5262>.
- ۸ DIETMAR, R.G. (1976): Zur Geologie des Kabul-Beckens, Afghanistan. Dissertation, Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln, 113 S.
- ۹ MACK, T.J., CHORNACK, M.P., COPLEN, T.B., PLUMMER, L.N., REZAI, M.T. & VERSTRAETEN, I.M. (2010): Availability of Water in the Kabul Basin, Afghanistan. USGS, Virginia. <https://pubs.usgs.gov/fs/2010/3037/pdf/fs2010-3037.pdf>.
- ۱۰ GEBAUER, M. & HOELZGEN, J. (2008): Luftverschmutzung am Hindukusch, Kabul erstickt an seinem Dreck. Spiegel Online, 07.04.2008.
- ۱۱ OLSON, S.A., & WILLIAMS-SETH, T. (2010): Streamflow characteristics at streamgages in northern Afghanistan and selected locations: U.S. Geological Survey Data Series 529, 512 p., <http://pubs.usgs.gov/ds/529/>.
- ۱۲ VINING, K.C. (2010): Streamflow characteristics of streams in southeastern Afghanistan: U.S. Geological Survey Data Series 508, 104 p. <https://pubs.usgs.gov/ds/508/>.
- ۱۳ HABIBI, A.W. & DIETRICH, P.G. (1986): Zur hydrogeologischen Rayonierung und Grundwassernutzung in Afghanistan. Sektion Geowissenschaften der Bergakademie Freiberg, Nr. 1748. Zeitschrift für angewandte Geologie, Bd. 32, Heft 1: 6–11.
- ۱۴ BBR (2005): Sanierung und Erweiterung von städtischen Trinkwasser-versorgungssystemen in Afghanistan. Trinkwasserversorgung, BBR Jahresmagazin 12/2005: 88–93.
- ۱۵ HIMMELSBACH, Th., TÜNNERMEIER, T. & HOUBEN, G. (2005): 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). Hanover, record no: 10277/05.
- ۱۶ MACK, T.J., CHORNACK, M.P., FLANAGAN, S.M. & CHALMERS, A.T. (2014): Hydrogeology and Water Quality of the Chakari Basin, Afghanistan. Scientific Investigations Report 2014–5113, USGS Afghanistan Project Product No. 263. <https://pubs.usgs.gov/sir/2014/5113/pdf/sir2014-5113.pdf>.
- ۱۷ NIARD, N. & HIMMELSBACH, Th. (2005): Approche par modélisation pour améliorer la compréhension du fonctionnement hydrogéologique dans la région de la ville de Kaboul en Afghanistan. BGR Hannover.
- ۱۸ WOLFART, R. & WITTEKINDT, H. (1980): Geologie von Afghanistan – Beiträge zur regionalen Geologie der Erde. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 500 S.
- ۱۹ WORLD BANK (2010): Afghanistan, scoping strategic options for development of the Kabul River Basin, a multisectoral decision support system approach. The World Bank, 130 pp.
- ۲۰ United Nations, Participating and Executing Agency for the United Nations Development Programme (1970): Afghanistan Groundwater Investigation. Report on project results, conclusions and recommendations, New York.

- ۲۱ GRÖTZBACH, E. (1982): Naturpotential und Probleme seiner effektiveren Nutzung in Afghanistan. Geoökodynamik, Band 3: 141-168, Darmstadt.
- ۲۲ BOHANNON, R.G., and TURNER, K.J. (2005): Geologic map of quadrangle 3468, Chak Wardak-Syahgerd (509) and Kabul (510) quadrangles, Afghanistan. U.S. Geological Survey, Open-File Report 2005-1107A.
- ۲۳ MACPHERSON, G.L., JOHNSON, W.C. & LIU, H. (2015): Viability of Karez (ancient water supply systems in Afghanistan) in a changing world. Appl. Water Sci. (2017), (7): 1689-1710, Springer.
- ۲۴ VINING, K. C. & VECCHIA, A. V. (2014): Estimated Monthly Streamflows for Selected Locations on the Kabul and Logar Rivers, Aynak Copper, Cobalt, and Chromium Area of Interest, Afghanistan, 1951-2010 .Scientific Investigations Report 2014-5157. <https://pubs.usgs.gov/sir/2014/5157/pdf/sir2014-5157.pdf>.
- ۲۵ HAYDEN, H.H. (1911): The Geology of Northern Afghanistans. Mem. Geo. Surv. India 39, 1: 1-97. Calcutta.
- ۲۶ ANDRITZKY, G. (1967): Bau und Entstehungs-geschichte des Altkristallin-Keiles von Kabul (Afghanistan) und seiner Randzonen. Geol. Jb. 84: 617-636, Hannover.
- ۲۷ BOHANNON, R.G. (2010): Geologic and topographic maps of the Kabul South 30' x 60' quadrangle, Afghanistan: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Map 3137, 34 p. pamphlet, 2 map sheets, scale 1:100,000. <http://pubs.usgs.gov/sim/3137>.
- ۲۸ RAFIQPOOR, M.D. & BRECKLE, S.-W. (2010): Physical Geography of Afghanistan. In: Dittmann, A. (ed.): Field Guide Afghanistan – Flora and Vegetation: 13-77. Scientia Bonnensis, Bonn.
- ۲۹ SIVALL, T R (1977): Synoptic-climatological study of the Asian summer monsoon in Afghanistan. Geografiska Annaler 59A: 67-87.
- ۳۰ RAFIQPOOR, M. D. (1979): Niederschlagsanalysen in Afghanistan – Versuch einer klimaräumlichen Differenzierung des Landes. Unveröff. Diplomarbeit, Geogr. Inst. Univ. Bonn.
- ۳۱ RASOOLI, M. & KANG, D. (2015): Assesment of Potential Dam Sites in the Kabul River Basin Using GIS. (IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 6, No. 2: 83-89. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary>. doi=10.1.1.695.8644.
- ۳۲ Japan International cooperation Agence (JICA) & Sanyu Consulting Inc. (2011): The Study of Groundwater Potential in Kabul Basin in thr Islamic Republic of Afghanistan. Sector Report 3, Test Well Drilling. http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12026472_01.pdf.
- ۳۳ LASHKARIPOUR, G.R. & HUSSAINI, S.A. (2008): Water resource management in Kabul basin, eastern Afghanistan. Environmentalist 28:253-260, Springer. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10669-007-9136-2>.
- ۳۴ DITTMANN, A. (ed.): National Atlas of Afghanistan. Department of Geography, Justus-Liebig-University Giessen. Scientia Bonnensis, Bonn, Manama, New York, Florianópolis 2014. ISBN 978-3-940766-73-1



بر اثر عدم مراقبت از مسیر رودخانه ها و جویبار ها، در آوان ذوب شدن برفها در بهار مجاری و آب راهه ها گنجایش مجموعه آب را نداشته و لبریز می شوند. در نتیجه آن، مناطق اطراف همین مجاری و آبراهه ها زیر آب شده و در قریه ها و قصبات باعث خسارات بزرگ برای اهالی می گردد، مثلاً در این تصویر که طغیان دریای لوگر را در بهار سال ۱۹۷۲ در شیوکی نشان می دهد (تصویر: Breckle).



شبکه از کاریزها در منطقهٔ چهل دختران لوگر. در اینجا کاریزها به امتداد دامنه‌ء کوه نظم یافته و برای اهالی این منطقه آب نوشیدنی و آبیاری را تأمین می‌کنند (تصویر: Google Earth، اپریل ۲۰۱۸).

بخش دوم

اهمیت احیای کاریزها در افغانستان

- ۱ پیشگفتار
- ۲ کمبود آب و پیشینه تاریخی کاریز در جهان
- ۳ استفاده از آبهای زیرزمینی و نقش کاریزها
- ۴ پیش زمینه های طبیعی برای حفر کاریز
- ۵ حفر کاریز
- ۶ نقشه کاریزها
- ۷ ساحات گسترش کاریز
- ۸ چگونگی استفاده و ضیاع آب کاریز
- ۹ خشکی کاریزها و عواقب فاجعه بار آن
- ۱۰ اهمیت و آینده کاریزها
- ۱۱ احیای کاریزها
- ۱۲ کاریزها - میراث فرهنگی - و صیانت از آنها
- ۱۳ منابع و مأخذ های بخش دوم
- ۱۴ فهرست رهنما

گذشته در بسی از مناطق ولایت کابل از آبهای زیرزمینی برای نوشیدن و آبیاری توسط کاریزها و ارهتها استفاده به عمل می آمد. مهمترین این مناطق در حوزه چهاردهی، اطراف پغمان، شیوکی، چکری، بگرامی، پامنار، چهارآسیاب، موسهی، چهل دختران، کوهدامن، کاریزمیر و غیره جاها قرار داشت، عده معدودی از آنها هنوز هم کم و بیش فعال اند.

در بخش اول این رساله در مورد "مشکلات کمبود آب در شهر کابل" که تا جایی روی استفاده از منابع آبهای زیرزمینی تکیه داشت، صحبت شد. چون برای رفع مشکلات کم آبی، استفاده از آبهای زیرزمینی قبل از همه در خور اهمیت اند، بنابراین در بخش دوم این رساله روی اهمیت احیای کاریزها دقت صورت می گیرد. قرار معلوم، و طبق چشمدیدهای نگارنده، در

به قول یک دانشمند آلمانی [۲] **کاریز** عبارت از آن تونلهای حیرت انگیز آبهای زیرزمینی است که با هنر و مهارت زیاد کشیده شده و حاصل فوق العاده فرهنگی مردم این سرزمینها می باشد که مظهر توازن و هماهنگی بین طبیعت و اقتصاد را نشان می دهد. پس کاریزها میراث فرهنگی کهن افغانستان اند که باید از آنها صیانت به عمل آید.

نوشیدنی و آب به منظور زراعت رونما گردیده و ساحات سبز و مرغزارهای زیبای سابقه، خاصاً در کابل و دور و نواحی آن، از بین رفته اند. چون احیای کاریزها شامل یکی از راههای مهم برای حل مشکلات کمبود آب در شهر کابل است، ازینرو لازم می افتد تا درین مورد نیز مطالبی ارائه گردد. و اما ازینکه کاریزها در بسی از نقاط کشور وسیله دسترس به آبهای زیرزمینی اند، خصوصاً که آب رودخانه ها در زمانی که به آن نیاز مبرم است، به سرعت کم می شود، اهمیت بیشتر پیدا می نمایند. ازینرو احیای کاریزها برای تأمین آب نوشیدنی و آبیاری نه تنها در شهر کابل و دور و نواحی آن، بلکه در سطح مملکت از اهمیت زیاد برخوردار است که باید به آن پرداخته شود.

دهقانان از قرنهای به این طرف مطابق به آگاهی خود در بخشهای وسیع افغانستان به حفر و حفاظت از کاریز پرداخته اند [۱]. از این لحاظ در جاهائیکه از آب کاریزها استفاده می شد، نه تنها مشکل تأمین آب ستره و پاک نوشیدنی رفع می گردید، بلکه با آبیاری به وسیله کاریزها و ارهتها مناطق سرسبز و مرغزارهای زیبا نیز به وجود آمده بود.

در نتیجه تغییرات اقلیم و کمبود بارندگی در چند دهه اخیر و با استفاده نادرست از آبهای زیرزمینی، بالخصوص از طریق چاههای عمیق و واتریمپها، عدم مراقبت و نگهداری از کاریزها، ازدیاد نفوس که مصرف بیشتر آب را در قبال دارد، جنگ و ناامنی و غیره، بسیاری ازین کاریزها و ارهتها خشک شده؛ در نتیجه، کمبود آب

روی ناگزیری در رابطه با کاریزها از مأخذهای سابق، که سلسله آنها به دهه های ۱۹۶۰ و قبل از آن می رسد، خصوصاً از رساله یک محقق المانی [۲] استفاده بیشتر به عمل آمده.

چنانکه از تحقیقات سابق و جدید بر می آید، احیای کاریزها نه تنها ممکن و میسر است، بلکه ضرور نیز می باشد، به خصوص که مشکل کمبود آب روز تا روز افزایش می یابد و کاریز رابطه آبهای زیرزمینی را با آبیاری و زراعت به صورت طبیعی هماهنگ می سازد. علاوه برین، با استفاده از تخنیک های جدید نه تنها مشکل لایروبی و پاک کاری کاریزها کاهش می یابد، بلکه از ضیاع آب نیز جلوگیری می شود.

نگارنده و مؤلف امیدوار اند که با احیای کاریزها نه تنها گوشه ای از مشکلات کمبود آب در شهر کابل، بلکه معضلات کمبود آب در ساحات استفاده از کاریز در هر گوش و کنار مملکت نیز مرفوع گردد.

بدین لحاظ بحث در مورد کاریزها تنها به حوزه فروافتاده کابل محدود نمانده، بلکه شامل آن مناطقی نیز می شود که در آنها کاریز وجود دارد. چون احیای کاریزها زمانی میسر می گردد که تخنیک، اهمیت، مناسبات اجتماعی-اقتصادی و عوامل تخریب آنها در کشور دانسته شوند، ازینرو این مبحث به تفصیل بیشتر نیاز پیدا می کند.

به اساس مأخذ [۱] تنها در ولایت غزنی ۱۶۵۰ کاریز، در ولایت قندهار ۱۲۰۰ کاریز و در ولایت زابل ۱۳۰۰ کاریز وجود دارد؛ حدود نیمی ازین کاریزها امروز متروک و یا خشک شده اند. با در نظرداشت اینکه در سراسر افغانستان هزاران کاریز دگر موجود است، قضیه اهمیت بیشتر کسب می کند.

در خصوص کاریزهای افغانستان در ۵۰ سال گذشته - صرف نظر از چند رساله که در مورد کاریزهای هلمند نگاشته شده - بخاطر خرابی اوضاع امنیتی، کمتر تحقیق صورت گرفته؛ لذا از

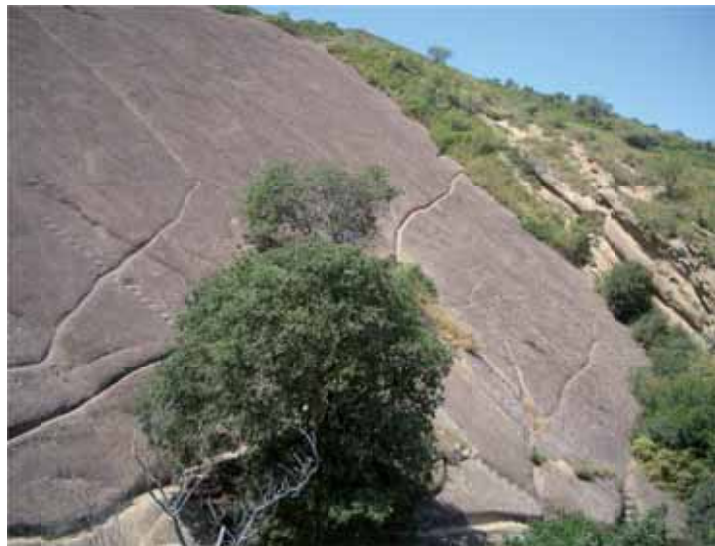
۲ کمبود آب و پیشینه تاریخی کاریز در جهان

دگر در ساحات خشک زمین قرار گرفته اند . در ساحات اخیرالذکر به علت بیلانس منفی رطوبت، کمبود آب نوشیدنی و آب به منظور زراعت رونما گردیده، زندگی مردم را به مشکل مواجه می سازد. برای رفع این مشکل از هزاران سال به این طرف انسانها در تقلاي آن افتیده اند تا آبهای زیرزمینی را ذخیره کنند و یا اینکه به آبهای زیرزمینی دسترسی پیدا نمایند (شکل ۱-۲ و ۲-۲).

اقلیم کشورها نظر به موقعیت جغرافیائی آنها از همدیگر فرق می کند، چنانکه بر اثر این موقعیت، کره زمین به مناطق حاره، جنب حاره، معتدله و قطبی تقسیم شده. همچنین مقدار بارندگی در ساحات مختلف زمین، متناسب به حرارت، فشار هوا، رطوبت، اوضاع توپوگرافیک، و غیره متفاوت می باشد. به این ترتیب عده ای از کشورها در مناطق مرطوب، برخی در حوزه های نیمه مرطوب و پاره



شکل ۲-۲: هدایت آب زیرزمینی به سطح زمین از طریق حفر تونل در اُردُن.
<https://commons.wikimedia.org/wiki/Petr>



شکل ۱-۲: کسب و ذخیره آب باران از طریق گندنکاری در دامنه کوهسار در گرجستان در منطقه داوید گورچه. در زیر درخت یک مخزن برای جمع کردن آب ساخته شده (تصویر: رفیق پور).

جنوبی و غیره از چند هزار سال به این طرف کوشش به عمل آمده تا با حفر کاریز، آبهای زیرزمینی را به منظور تأمین آب نوشیدنی و آبیاری به بیرون هدایت کرده، از آنها استفاده نمایند. درین مسیر، در کشور های متعددی منجمله سوریه، عراق، ایران، افغانستان، پاکستان، هند،

چون در مناطق خشک زمین، تغذیه آبهای زیرزمینی به کمک بارندگی بسیار کم صورت می گیرد، ازینرو سطح آبهای زیرزمینی پائین بوده و به آسانی قابل دسترس نمی باشد. لذا به خاطر رفع کمبود آب در کمریند خشک زمین، منجمله شمال افریقا، شرق میانه، آسیای مرکزی، امریکای

بیشتر در غرب ایران کاربرد دارد. چنانکه از نقشه های توپوگرافیک بر می آید، کلمه "قنات" در داخل افغانستان صرف در دو و یا سه منطقه رائج است [۲]. در بعضی جاهای افغانستان، در زبانهای معمولی منطقه، اگر از آب کدام چشمه ایکه کاری هم بالای آن صورت نگرفته، برای آبیاری استفاده شود، آنرا نیز کاریز می نامند که با اصل مفهوم کاریز در مغایرت قرار دارد [۲]. در بعضی از کشور های شمال آفریقا کاریز را "فُقاره" یا "ختاره" و در اروپا آنرا "گالری" خوانند.

و اما کاریز و قنات از نظر ساختاری در مناطق غرب و شرق ایران، همچنان در افغانستان کمی با هم فرق دارند. این فرق به اوضاع طبیعی و محلی مشروط می باشد، چنانکه در مناطق غرب ایران دهنه کاریز و چاههای کاریز را با خشت پخته و چوب استحکام می بخشند. لکن در افغانستان این شیوه مروج نیست. دلیل آن اینست که طبقات زمین در افغانستان سخت و سفت بوده و طبیعتاً مستحکم اند. ازینرو از استحکامات مصنوعی کاریز در افغانستان صرف نظر به عمل آمده.

کاریز کنی به باور عده ای از دانشمندان، مثلاً [۵] و [۹]، در ازمنه قدیم تاریخی از استخراج معادن آغاز گردیده، زیرا آبهای زیرزمینی در رابطه با استخراج معادن در بسیاری مناطق مشکلات زیادی را خلق می نمایند. لذا برای بهره برداری از معادن زیرزمین، هدایت آبهای زیرزمینی به روی زمین حتمی پنداشته می شود تا زمینه کندنکاری مساعد گردد.

در مناطق مرطوب جهان در رابطه با استخراج معادن، صدها کیلومتر تونلهای زیرزمینی حفر شده، تا آبهای زیرزمینی را از معادن بیرون کشیده و امکانات استخراج مواد معدنی را میسر گردانند.

چین، شمال آفریقا و غیره از سیستم کاریزکنی با مهارت خاصی استفاده شده. تحقیقات رساله های [۳] و [۴] نشان می دهند که ۳۰۰۰ هزار سال قبل در ایران از کاریز استفاده صورت گرفته. استفاده از تخنیک کاریز کنی در بیش از ۳۵ کشور جهان رواج داشته [۵]. تنها در منطقه تورپان در ایالت اویغور در غرب چین که سر راه ابریشم قرار داشت، مجموع طول تونل کاریزها به ۵۰۰۰ کیلومتر میرسد [۶]؛ در ایران حدود ۳۲۰۰۰ کاریز حفر شده [۷]. بربرها هنر کاریز کنی را از شمال آفریقا به اسپانیا بردند و اسپانیاییها این مهارت را در بعضی از کشور های اروپائی مانند یونان و قبرس ترویج کرده و به امریکای مرکزی به طور مثال مکزیکو و امریکای جنوبی مانند چیلی انتقال دادند [۸]. در جزوه [۸] معلومات جالبی در مورد تاریخ، توسعه، گسترش جغرافیائی و تخنیک کاریزها ارائه گردیده.

کاریز، کهریز، زه آب، قنات و کنات همه واژه هایی اند که در مشرق زمین به کانالهای حیرت انگیزی که آبهای زیرزمینی را به روی زمین هدایت می کنند، اطلاق می گردد که در آثار جغرافیا دانان بارها جلب توجه کرده [۲]. چنانکه در رساله [۲] تذکر رفته، کاریز یک دستاورد فوق العاده فرهنگی مردم مناطق خشک دانسته می شود که نظر بینندگان خارجی را در بسیاری ساحات کمربند خشک زمین به خود جلب کرده و باعث حیرت آنها گردیده.

کلمات "کاریز" و "قنات" در یک معنی بوده و مترادف هم اند، اما با این تذکر که کلمه "کاریز" کمتر در شرق ایران و اما به صورت وسیع در افغانستان، شمال عراق و پاکستان متداول است، در حالیکه "قنات" کلمه عربی بوده و

در نتیجه این تجربیات در شرق میانه، رفته رفته مهارت‌های رفع مشکل آب‌های زیرزمینی در رابطه با استخراج معادن به هنر کاریزکشی در مناطق خشک برای استفاده از آب‌های زیرزمینی به منظور زراعت و مالداري ارتقاء یافته.

قرار روایات تاریخی، این هنر چند هزار سال قبل در ولایت حَلَب در سوریه زاده شده و بر اثر مهاجرتهای اقوامی که این هنر را آموخته بودند، در سایر کشورها، منجمله از آسیای صغیر گرفته تا شمال افریقا و از آسیای مرکزی گرفته تا هندوستان و چین گسترش پیدا کرد. دلیل اینکه چرا کاریز در شرق میانه به وجود آمده، عمومیت و توسعه پیدا کرده، این بود که درین منطقه استخراج معادن و صنعت فلز از زمانه های دور رواج داشت، چنانکه در ایران در ۸۰۰ سال قبل از میلاد ذغال سنگ استخراج می شده که برای رفع مشکل آب، تونل کشی رائج گردیده بود [۶].

و اما پروفیسور محمد رحمان [۹] بدین باور است که طبق مطالعات باستان شناسی، فکر آبیاری توسط کاریز در اول در تمدن حوزه سند (موهنجودارو) به وجود آمد. در حالیکه مناسبات زبانشناسی، شیوه های حفر کاریز و مهاجرت کاریز کن ها این نظر را تقویت می کند، که تخنیک کاریز کنی را بار اول افغانستان به جهان معرفی کرده و نه - چنانیکه عموماً وانمود می شود

- ایران. باید افزود که سرزمینهای امروزی افغانستان و ایران و کشور های همجوار آنها در طول تاریخ قلمرو های واحدی را می ساختند و با هم در داد و ستد بودند. با آنهم به قول این دانشمند [۹] سه عامل ذیل نظریه فوق الذکر را تقویت می کنند:

- بیشتر کاریزها در دو طرف مرز افغانستان و پاکستان تمرکز یافته اند.
 - هنوز هم کاریز کن ها برای حفر کاریز از افغانستان به پاکستان می آیند.
 - بسیاری اصطلاحات امور کاریز کنی که در پاکستان مروج است، از افغانستان می آیند و از آنچه که در ایران رائج است، فرق دارد.
- دانشمند دیگری [۱۰] به این باور است که گهواره هنر کاریز، در افغانستان و ایران می باشد. به قول پروفیسور محمد رحمان [۹] هنر کاریز کنی از افغانستان به بلوچستان انتقال پیدا کرده و کاریز کن ها از همین کشور به بلوچستان می آیند.
- هنر کاریز کنی، طی مهاجرتهای متعدد اقوام، از طریق ایران به حوزه شمالغرب افغانستان رسیده و از آنجا به ساحات غرب و جنوب و سر انجام به شرق مملکت توسعه یافته و بیشتر از هزار سال رونق بسیار داشته. کمبود آب نوشیدنی و آب به منظور زراعت و ضرورت دسترس به آبهای زیرزمینی در مناطق خشک افغانستان موجب گسترش بیشتر هنر کاریز کنی شد.

۱.۲ بارندگی و پیشینه تاریخی کاریز در افغانستان

افغانستان در زون نیمه حاره جهان باستان در کمربند خشک زمین قرار گرفته که اقلیم آن نیمه صحرائی و قاره ای بوده و با اقلیم مناطقی که در عرض البلد هائی بین ۲۰ درجه تا ۳۵ درجه

قرار دارند، شبیه است و تا حد زیادی از کوهستانهای این کشور تأثیر می پذیرد (برای معلومات مزید به فصل ۱.۱.۸ در مورد اقلیم کابل، در بخش اول این رساله مراجعه گردد).

آب کاریزی مشروب می گشت که تا عصر ابن حوقل جریان داشت^{۲۳}. هنگامیکه فتوح عربی به سرزمینهای سرسبز و مزروع شام، بین النهرین و پارس رسید، ائمه فقه اسلامی برای خراج و مالیات زمین و احیای موات^{۲۴} و غیره که به آبهای بالای زمین سیراب شدی، قواعدی را وضع کرده بودند که در کتب فقه و خراج مذکور است. اما مسلمانان در خراسان با مسئله آبهای زیرزمینی و کاریز برخوردند که در عربستان و شام و بین النهرین سابقه نداشت. بنابراین فقه های خراسان و عراق به امر عبدالله بن طاهر پادشاه بزرگ خراسان فراهم آمدند و احکام شرعی کاریزها را نوشتند که ما درین باره رشته سخن را بدست مؤرخ "گردیزی" می دهیم؛ وی گوید: "... و پیوسته اهل نیشاپور و خراسان نزد عبدالله همی آمدندی و خصومت کاریزها همی رفتی، و اندر کتب فقه اندر معنی کاریز و احکام آن چیزی نیامده بود. پس عبدالله همه فقه های خراسان را و بعضی از عراق را جمع کرد، تا کتابی ساختند در احکام کاریزها، و آنرا **کتاب قنی** نام کردند، تا احکام که اندران معنی کنند بر حسب آن کنند و آن کتاب تا بدین غایت برجاست و احکام قنی و قنیات که در آن معنی رود، بر موجب آن کتاب رود"^{۲۵}.
به قول عبدالحی حبیبی "بشاری مقدسی از کاریزهای معروف نیشاپور ذکری دارد، که در زیر زمین جریان داشته و آب آن در تابستان سرد بوده و هر کاریز از چهار تا هفتاد دهانه

چنانکه بارندگی در مناطق کوهستانی بیشتر، لکن در سطوح نیمه مرتفع و هموار و در حوزه های فروافتاده این کشور کم بوده، کمبود آب را در این حوزه ها موجب می گردد [۱۷]. اوسط بارندگی سالانه در کوهستانهای بلند کشور حدود ۱۰۰۰ میلیمتر در و در ساحات فروافتاده مانند نیمروز، صرف حدود ۵۰ میلیمتر در سال اندازه شده. در سالنگها و هندوکش شرقی اوسط بارندگی سالانه تا ۱۲۱۲ میلیمتر می رسد (مأخذ یک). مقدار بارندگی در افغانستان که به صورت معمول بین ماههای قوس و ثور (دسمبر الی اپریل) صورت می گیرد، به طور اوسط حدود ۳۰۰ میلیمتر در سال می باشد [۳] (مقایسه: در المان به طور اوسط سالانه در حدود ۷۵۰ میلیمتر باران می بارد). چون افغانستان از نگاه اقلیمی با کمبود بارندگی مواجه است، لذا از ازمئه دور تقلا صورت گرفته تا از منابع آبهای زیرزمینی نیز برای نوشیدن و زراعت و آبیاری استفاده به عمل آید.

تاریخنویس شهیر کشور زنده یاد عبدالحی حبیبی (مأخذ دو) در کتاب "افغانستان بعد از اسلام" در فصل "سیستم آبیاری" راجع به استفاده از آب کاریز چنین مینویسد: "در سیستم آبیاری اوائل عصر اسلامی، استفاده از آبهای زیرزمینی نیز رواج داشته و در اکثر بلاد و مواقع، به وسیله کندن کاریز از آب زیرزمینی کار می گرفتند و مردم این سرزمین در تشخیص مواقع آب زیرزمینی و کندن کاریز مهارت داشتند".

حبیبی ادامه می دهد: "گویند که کهندژ مرو که در قرن چهارم هجری ویران شده بود، بر حصه مرتفع آن شهر وقوع داشت و به وسیله

^{۲۳} صورة الارض ۴۳۵

^{۲۴} زمین خشک، بایر و ویران که مالک نداشته باشد.

^{۲۵} زین الاخبار، طبع تهران ۱۳۱۵

در دوره قبل از اسلام و زمان مقارن نشر آن، وظیفه آبرسانی و زراعت اهمیت زیاد داشته و وزیری از دربار شاهنشاه بنام "فری استار آب" در تشکیلات مملکت وجود داشت و در همین تشکیل آبرسانی، عده کثیری از افراد کار می کردند. به طور مثال در بخش آب مرو ده هزار نفر در تحت قیادت امیر آب بودند و چون این مردم در امور آبرسانی و جوی کنی مهارت داشته اند، در دوره اسلامی هم بر همین منصب خود باقی ماندند؛ چنانچه در سطور سابق بحواله اصطخری گفتیم، برای پاسبانی انهار و بندهای سغد و سمرقند در عهد اسلامی هم پاسبانان مجوسی (زردشتی) مقرر بودند که درین کار سوابق طولانی و تجربه کافی داشتند.

چنانکه از روایات تاریخی بالا بر می آید، و نیز به باور نگارنده، کاریز کنی و آبیاری از قدیم الایام در افغانستان مروج بوده و از برکت کاریز نه تنها قریه ها و قصبات به وجود آمده اند، بلکه از فیض آن سنگ بنای بعضی شهرها مانند غزنی و قندهار نیز گذاشته شده است.

داشت و بعد از آن بر سر زمین می آمد و شهر نیشاپور به آب این کاریزها مشروب می شد: یکی قنات حیره و باب معمر، دومی کاریز آبی عمر و خفاف، سومی شادیاخ و سوار کاریز^{۲۶}.

فرستار آب: عبدالحی حبیبی ادامه می دهد "در کتیبه زبان دری قدیم معبد سرخ کوتل بغلان، با نام ترمیم کننده معبد و بانی چاه آن نر کرونزک، صفت "فری استار آب" FREICTAR-AB نوشته شده و به گمان غالب در قرن دوم مسیحی و حدود ۱۶۰ میلادی وظیفه "میر آب" در نهایت اهمیت بوده و حتی در همین کتیبه "فری استار آب"، شاه بزرگ، به شخص کوشانی منسوب گردیده و از آن معلوم است که از دربار شاهنشاهی مقرر می شد و بجای وزیر کشاورزی و آبرسانی تعمیرات کار می کرد."

عبدالحی حبیبی می گوید که "وجود چنین منصب در تشکیلات دوره کوشانی در دو قرن اول میلادی و نام آن به زبان دری می رساند که

^{۲۶} احسن التقاسیم ۳۲۹



در لوگر، موسهی، چهل دختران، چهارآسیاب، ده سبز و سایر گرد و نواحی کابل کاریزکشی و استفاده از آب کاریز ها قدمت تاریخی دارد. در این تصویر از چهل دختران، آب کاریز بعد از خروج از دهانه کاریز نخست به یک حوض ذخیره جمع شده و بعداً به وسیله جوی ها به مناطق پائینتر به منظور آبیاری هدایت می گردد (تصویر: Google Earth، اپریل ۲۰۱۸).

۳ استفاده از آبهای زیرزمینی و نقش کاریزها

چنانکه در بالا ذکر شد، استفاده از آبهای زیرزمینی قدمت زیاد داشته و پیوسته افزایش می‌یابد، چنانکه در سطح جهان حدود یک سوم زمینهای زراعتی توسط آبهای زیرزمینی آبیاری می‌گردند. این شیوه آبیاری در ایالات متحده آمریکا ۴۵ در صد، در ایران، الجزایر و مراکش بالترتیب ۵۸، ۶۷ و ۷۵ در صد اراضی را احتوا می‌کند [۸]. طی دهه گذشته، به خصوص بین سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، استفاده از آبهای زیرزمینی در کشورهایی مانند هند، ایالات متحده آمریکا، چین، پاکستان، ایران و مکزیکو گسترش بیشتر یافته و رونق چشمگیرتر گرفته. در برخی از کشورهای خشک و نیمه خشک در شمال افریقا مانند لیبیا، تونس و مراکش آبهای زیرزمینی منابع اصلی آب اند که درین رابطه آبیاری توسط کاریز حائز اهمیت بسیار می‌باشد.

قرار اطلاعات سازمان غذائی جهان که در مآخذ [۱۴] آمده، حدود ۲۹۰۰۰۰ هکتار زمین در ولایات ارزگان، غزنی، فراه، هلمند، زابل، قندهار، کابل، غور، ننگرهار و بادغیس توسط کاریز آبیاری می‌گردید. طبق یک تحقیق

چنانکه در بالا ذکر شد، استفاده از آبهای زیرزمینی قدمت زیاد داشته و پیوسته افزایش می‌یابد، چنانکه در سطح جهان حدود یک سوم زمینهای زراعتی توسط آبهای زیرزمینی آبیاری می‌گردند. این شیوه آبیاری در ایالات متحده آمریکا ۴۵ در صد، در ایران، الجزایر و مراکش بالترتیب ۵۸، ۶۷ و ۷۵ در صد اراضی را احتوا می‌کند [۸]. طی دهه گذشته، به خصوص بین سالهای ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، استفاده از آبهای زیرزمینی در کشورهایی مانند هند، ایالات متحده آمریکا، چین، پاکستان، ایران و مکزیکو گسترش بیشتر یافته و رونق چشمگیرتر گرفته. در برخی از کشورهای خشک و نیمه خشک در شمال افریقا مانند لیبیا، تونس و مراکش آبهای زیرزمینی منابع اصلی آب اند که درین رابطه آبیاری توسط کاریز حائز اهمیت بسیار می‌باشد.

در دهه ۱۹۶۰ حدود ۲۰ در صد اراضی زراعتی در افغانستان توسط کاریز آبیاری می‌گردید [۱۱] و ازین طریق برای میلیونها نفر آب ستره نوشیدنی تأمین می‌شد. قرار مندرجات مآخذ [۱] و بر حسب معلومات دولت افغانستان [۱۲] که بر اساس ارقام و اعداد اواخر دهه ۱۹۶۰ محاسبه شده، در افغانستان حدود ۱۶۷۷۵۰ هکتار زمین توسط ۶۷۴۱ کاریز آبیاری می‌شد؛ ازین مجموعه حدود ۹۰۰۰۰

^{۲۷} حوزه فروافتاده هلمند به ساحاتی اطلاق می‌گردد که بین کوههای هندوکش در شمال، سلیمان در جنوب و کرمان در غرب قرار گرفته؛ وسعت آن بالغ بر ۴۰۰۰۰۰ کیلومتر مربع می‌باشد و شامل مناطق وسیعی در غرب، جنوب، جنوبغرب و جنوبشرق افغانستان است. ازین جمله ۸۱،۴ در صد این حوزه در افغانستان، ۱۵ در صد آن در ایران و ۳،۶ در صد آن در پاکستان قرار دارد [۱]. در افغانستان حوزه فروافتاده هلمند مناطقی را احتوا می‌نماید که آبهای جاری آنها به حوزه سیستان می‌ریزند که از ولایات هرات و نیمروز گرفته تا فراه، هلمند، قندهار، ارزگان، غور، دایکندی، بامیان، غزنی، زابل، پکتیا و پکتیکا می‌رسد. در این حوزه وسیع، رودخانه های هاروت، فراه رود، خاشرود، هلمند، ارغنداب، ترنک، ارغستان و معاونان آنها جریان می‌کنند و سرانجام به حوزه سیستان منتهی می‌شوند.

بر اثر جنگ در بسیاری مناطق افغانستان صورت نگرفته، موجب خشکی کاریزها گردیده [۱].

چنانکه در رساله (سه) تذکر رفته، به طور عموم از مقدار آب در کاریزها و چشمه سارها در حدود ۵۰ تا ۷۵ در صد کاسته شده که باید پاک کاری شوند. در کشورهای خشک تعداد زیاد دانشمندان، محققان و حکومت ملی به این باور آمده اند که به خاطر تأثیرگذاری بد فرجام چاههای عمیق بالای اقتصاد، اجتماع و محیط زیست، باید کاریزهای متروک و خشکیده احیاء شوند [۱۸]. احتمالاً که زورمندان بخاطر منفعت شخصی که از چاههای عمیق بدست می آورند، با احیای کاریزها مخالفت نمایند. فرودستان جامعه توان و امکان استفاده از واترپمپ و کندن چاه های عمیق را ندارند. این معضله باید از طریق قانونگذاریها حل گردد و منافع عامه بالاتر از منافع شخصی قرار داده شود.

ازینرو باید کوشش به عمل آید تا اهمیت کاریز که یک سنت و مهارت فرهنگی کهن سرزمین ماست، برجسته شود و بر صیانت از آن تأکید و راههای استفاده بهتر از آن توضیح گردند؛ خصوصاً که با تغییرات اقلیم از یک جانب کمبود بیشتر آب متصور است و از جانب دیگر صرفه جوئی در مصرف آن اهمیت روزافزون پیدا می نماید. ازین لحاظ باید همه امکانات بالقوه برای استفاده معقول از منابع آبهای زیرزمینی مملکت مورد بحث قرار گیرند تا زمینه تأمین آب نوشیدنی و آب برای آبیاری و کشت و کار و ارتزاق جامعه میسر گردد.

دگر [۴] در افغانستان ۱۷۰۰۰۰ هکتار زمین توسط ۷۰۰۰ کاریز آبیاری می شد.

کشت و زراعت در بعضی نقاط کشور تنها از طریق کاریز صورت می گیرد، مانند مناطق غرب فراه، زمينداور قندهار، کتواز، غزنی و غیره [۱۵]. و این در حالیست که در بسی نقاط کشور بر اثر خشک سالیهای متوالی از یک جانب و با استفاده بی رویه از آبهای زیرزمینی توسط چاههای عمیق و واترپمپها از جانب دگر، عده ای از کاریزها خشکیده اند. در سال ۲۰۰۱ حدود ۶۷۸۰ کاریز فعال بود که در سال ۲۰۰۲ به ۲۰۰۴ کاریز و در سال ۲۰۰۳ به فقط ۶۸۶ کاریز فعال کاهش یافت [۱۶].

در حال حاضر مشکل عمده در همه کشور هائیکه از آب کاریز استفاده می کنند، کمبود بازندگی است که بر اثر آن کاریزها به سرعت خشک می شوند [۵]. استفاده وسیع از چاههای عمیق و واترپمپها بر اقتصاد آب کاریز ضربات مهلکی وارد آورده، زیرا با این کار سطح آب زیرزمینی به سرعت فروکاست می کند، بخاطر آنکه کاریز و واترپمپ از عین منبع آب می گیرند و واترپمپ بیشتر از اندازه لازم آب استخراج می کند [۱۷]. این مصیبت نه تنها در افغانستان لنگر انداخته، بلکه در بسیاری از کشورهای آسیائی، از جمله پاکستان، سوریه، ایران، چین و کشورهای آسیای میانه و شمال افریقا نیز دامن گسترده.

علاوه برین، مراقبت و پاک کاری کاریزها که

۴ پیش زمینه های طبیعی برای حفر کاریز

کاریزها در افغانستان و ایران، مطابق به اوضاع طبیعی و چگونگی سطح و عمق اراضی در مناطق گسترش آن، از هم زیاد فرق نمی کنند. در افغانستان اکثر چاههای کاریزها در نشیب ملایم رسوبات بزرگدانه که از کوهها جانب فرورفتگیها افتیده اند، یعنی در دامنه کوهها و در نزدیکی پای کوهها حفر و در زیر زمین مانند تونل با همدگر وصل شده اند [۲]. سر انجام این تونلها به روی زمین رسیده و آب زیرزمینی را به حوزه های پائین افتاده هدایت می کنند. در واقع از طریق کاریزها آب جمع شده، انتقال یافته، ذخیره و توزیع می شود. برای حفر کاریز و استفاده از آن سه پیش زمینه طبیعی باید موجود باشد که در ذیل به آن پرداخته می شود.

۱.۴ موجودیت آبهای زیرزمینی در طبقات نزدیک به سطح زمین

بر اثر تخریب کوهها، در پای و حاشیه آنها کتله های بزرگدانه ریگ و جغل به وجود می آیند که دارای مسامات بزرگ می باشند. ازینرو آبهای باران و مذابه های برفها در بین این کتله ها به سادگی نفوذ می کنند. ازین لحاظ کاریزها به صورت عموم در دامنه کوهستانها، جائیکه آبهای زیرزمینی در نزدیکیهای سطح زمین قرار دارند، کنده شده اند (شکل ۲-۳ و ۲-۴).

چنانکه از ساختار کاریزها بر می آید، در بین ترسبات ریگ و جغل، هم در طبقات نزدیک سطح زمین و هم در طبقات پائین، یک و یا چند لایه گِل^{۲۸} وجود دارد که مانع نفوذ آب به طبقات پائینتر گردیده، آبهای زیرزمینی را نگه می دارند. چون کتله های ترسبات هادی آب از دانه های بزرگ ریگ و جغل ترکیب یافته اند، ازینرو بر اثر قوه

^{۲۹} قوه ای که بر اثر آن مایعات خود را در درزهای کوچک و باریک به طرف بالا می کشانند. در ترسباتی که از دانه های خرد و باریک ساخته شده باشد، آب توسط قوه کاپیلار خود را از طبقات پائین به طرف سطح زمین می رساند؛ در نتیجه آن آب تبخیر نموده و نمکیات منحل در آن به روی زمین باقی مانده، زمین شوره زار می گردد، به شکل ۲-۸C مراجعه شود.

^{۲۸} رسوباتی را گویند که از احجار میده دانه و ریگ ترکیب شده که قطر دانه های آنها بین کمتر از ۲ مایکرو متر تا کمتر از ۶۳ مایکرومتر می رسد.

مانند کندنکاری چاهها، حفر تونلهای زیرزمینی، کمبود جریان هوا، شکست و ریخت جناحین چاهها و لغزش تونلها، کمتر امکان پذیر است.

داشته باشند، می توانند توسط کاریز مورد استفاده قرار گیرند. لکن آبهای زیرزمینی که در اعماق بیشتر قرار داشته باشند، بخاطر مشکلات تخنیکی



شکل ۲-۴: کاریز در احجار بزرگدانه کوههای اطراف گردیز که به اشکال مخروطی در پای این کوهها ترسب کرده اند [۴۲].

شکل ۲-۳: ترسبات بزرگدانه و دارنده آب زیرزمینی در دامنه کوهها. در خط فاصل میان ترسبات کوهها و فروافتادگیها (خط سرخ) سطح آب زیرزمینی بالا بوده و ترسبات مذکور آب فراوان می داشته باشند.

داشته، احتمال می رود که نمکی باشند. در مراکز حوزه های فروافتاده که از پای کوهسار صدها کیلومتر دور قرار داشته و با ترسبات ضخیم مرکب از ریگ و جغله پوشانیده شده اند، طبقات دارنده آب شیرین نیز وجود می داشته باشد. لکن ازین آبهای عمیق بنا بر مشکلاتی که در بالا ذکر شد، نمی توان توسط کاریز استفاده کرد.

در برخی مناطق کاریزها را در نزدیکی بستر خشک شده رودخانه هائی که گاهگاهی آب می داشته باشند، نیز حفر می کنند. حفر این کاریزها نشان می دهد که کاریزکنان از مناسبات آبهای زیرزمینی در بستر خشک رودخانه ها

لایه های دارنده آب که در نزدیکی سطح زمین قرار دارند، معمولاً نمکی نبوده، قابل استفاده اند. در بعضی جاها طبقات دارنده نمک بیشتر در اعماق زمین قرار دارند. در حوزه های فروافتاده، فاصله بین طبقات آبدار نزدیک سطح زمین و طبقات نمکدار پائینی زیاد است. ازینروست که موجودیت آب شیرین در طبقات نزدیک سطح زمین برای کاریز کنی اهمیت پیدا می کند، زیرا که در ساحة گذار از دامنه کوهها به مناطق فروافتاده، سطح آبهای زیرزمینی در عمق کم قرار داشته و شیرین اند. در حالیکه در حوزه های فروافتاده وسیع سطح آبهای زیرزمینی در اعماق بیشتر جا

پیدا می کنند، نیز بخاطر ارتقای ضریب آبدهی آنها باشد [۲].

ملاحظات و تعمق در واحه هائی^{۳۰} خرد و بزرگی که توسط کاریزها آبیاری می شوند، نشان می دهند که در کاربرد کاریز، صرف از آب زیرزمینی یک طبقه استفاده نشده، بلکه از آب طبقات متعددی بهره گرفته شده. چنانکه کاریزهائی وجود دارند که در اعماق مختلف حفر گردیده، بالای همدگر قرار داشته و در تقاطع می باشند^{۳۱}. نمودی از شیوه کاریز کنی که در ایران هم دیده شده [۱۹] و مشخصه کاریز است در زیر رؤیت داده شده (شکل ۲-۵).

چنانکه در رساله [۱۹] تذکر داده شده، این تخنیک کاریزکنی را که طی آن از آب طبقات متعدد استفاده صورت می گیرد، به نام شیوه "Succession" یا "توالی" یاد می کنند و این طریقه کاریزکنی چنین است:

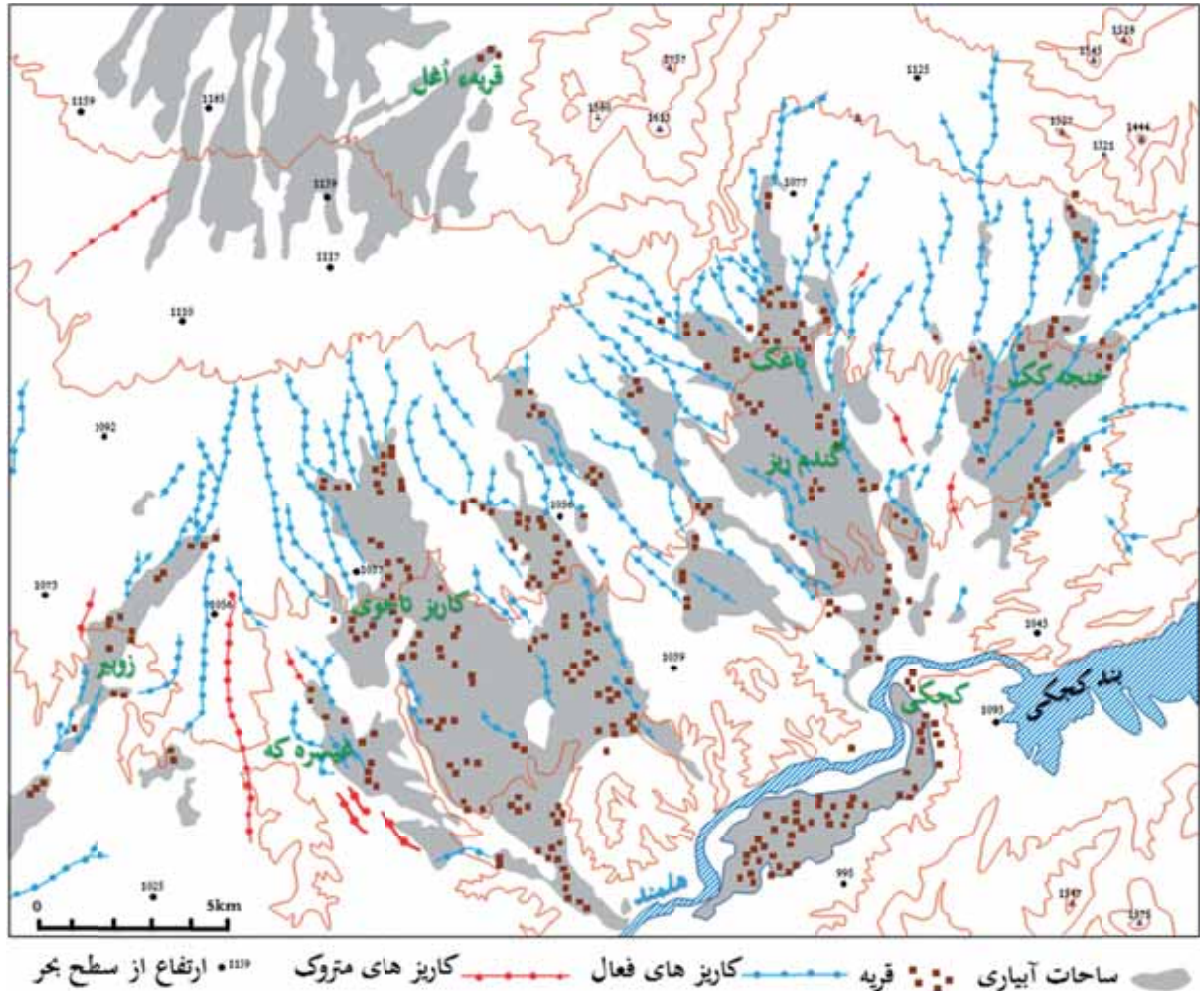
در حاشیه کوهها که اراضی آنها مایل بوده و از ریگها و جغله ها ترکیب یافته اند، آبهای زیرزمینی توسط کاریز به قریه هائیکه در اراضی پائینتر قرار دارند، هدایت داده می شود. در آنجا آب زیرزمینی به روی زمین به جریان افتیده، در نخست به حیث آب نوشیدنی مورد استفاده مردم قرار گرفته و بعداً زمینهای زراعتی را در قریه آبیاری می کند. در نتیجه آبیاری، یک مقدار آب به زمین نفوذ کرده و در زیر زمین به موازات میلان طبقات به حرکت افتیده، به قریه پائینتر می رسد. در روستاهائی که پائینتر قرار گرفته

اطلاعات کافی دارند. چنانکه این نوع استفاده از آبهای زیرزمینی بارها در افغانستان مشاهده شده. نگارنده نیز در تابستان ۲۰۰۲ که رودخانه هلمند خشکیده بود، از نزدیک می دید که مردم زرنج در بستر رودخانه هلمند چاه حفر کرده و به آب زیرزمینی در عمق کم دسترس پیدا نموده بودند. همچنین کوچیها از مناسبتهای آبهای زیرزمینی آگاهی داشته و از آن استفاده می کنند. چنانکه کوچیها در بستر رودخانه های خشکیده، خصوصاً در حوزه های غرب، جنوبغرب و جنوب مملکت که از ترسبات ریگها و جغله ها ترکیب یافته اند، چاه حفر می کنند. مبرهن است که چنین چاههائی عمر کم داشته و با جریان مجدد آب رودخانه، از بین می روند.

کاریزها در دره ها و در ساحه گذار از دامنه کوهها به مناطق فروافتاده، حتی اگر سطح دره ها خشک هم شده باشد، آب فراوان می داشته باشند. بارها دیده شده، به طور مثال در گردیز (شکل ۲-۴)، که در امتداد حاشیه کوهها، چاهها و تونلهای متعددی حفر شده و بعداً در یک کانال اصلی زیرزمینی با همدگر وصل شده اند تا از چنین کاریزها آب وافر بدست آید (شکل ۲-۴). در بعضی جاهای دیگر در موازات با حاشیه کوهها، تونلهائی حفر گردیده که آب چندین طبقه آبدار را از اعماق پائین به کاریز هدایت می کنند. ضریب آبدهی چنین تونلها بیشتر از ضریب آبدهی کاریزهائیست که در دامنه کوهها به صورت عمود بالای سمت امتداد کوهها قرار دارند. احتمال دارد که تونل کاریزهائیکه در دامنه کوهها به صورت منحنی امتداد یافته و به آهستگی به سوی حوزه های فروافتاده میلان

^{۳۰} واحه ساحه را گویند که در میان صحرا قرار داشته، دارای آب بوده و در آنجا نباتات و درختان وجود می داشته باشد.
^{۳۱} مانند شاهراه هائی که بالای یک دگر قرار داشته و در یک نقطه مجازی بالای هم تلاقی می کنند.

اند، نیز کاریز حفر می‌گردد تا آب زیرزمینی به قریه‌های بعدی که بیشتر ازین پائین افتیده اند، برسد و زمینهای زراعتی زیاد تری را آبیاری نماید. به همین ترتیب سلسله کاریز کنی به قریه‌های پائین و پائینتر بارها تکرار شده و ادامه می‌یابد (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵: سلسله کاربها در حوزه وسطی هلمند نزدیک کجکی [۲] (تغییرات از رفیق پور).

مراکز مناطقی که با کاریز آبیاری می شوند، کاریزهای تخریب شده دیده شده می توانند. در چنین مناطق تونلهای کاریز باید دوامدار ترمیم شوند. به این ترتیب موجودیت کاریزهای تخریب شده به هیچ وجهه بیانگر این نیست که گویا مردم از سیستم کاریز رو گشتانده باشند." از توضیح مطالب بالا آشکار می گردد که

در رساله [۲] چنین آمده: "چنانکه در شکل ۲-۵ دیده می شود، بعضی کاریزها از همدگر منشعب شده اند. کاریزهای منشعب شده نشان دهنده کاریزهای جدید اند، زیرا بعضی کاریزها با گذشت زمان تخریب شده و در نتیجه در نزدیکی آنها کاریزهای جدید حفر گردیده. به همین دلیل است که امروز حتی در

مانع به روی زمین به جریان بیافتد، بلکه باعث می شود تا آب باران به زمین نفوذ کرده، آبهای زیرزمینی را تقویت نماید. از ملاحظات بالا همچنان روشن می شود که پیش زمینه اصلی برای حفر تونل کاریز، موجودیت آبهای زیرزمینی در طبقات کم عمق می باشد.

واحه هایی که در آنها زراعت و آبیاری صورت می گیرد، آبهای زیرزمینی را تغذیه کرده و باعث به وجود آمدن لایه های بیشتر آبهای زیرزمینی در اعماق کم می گردند. همچنین پوشش نباتی در این امر سازگار است، زیرا این پوشش نمی گذارد که در مواقع بارندگی، آب باران بدون

۲.۴ موجودیت طبقات قابل کندن

اثر ذوب یخچالها و جریان آب آنها به وجود آمده اند. چنانکه در رساله [۴۳] تذکار رفته، طبقاتیکه از ریگها و جغله ها ترکیب یافته و در دامنه های کوههای کابل مانند نواحی پغمان، چهاردهی، شیوکی، حسن خیل، چکری، لته بند، کوهدامن، کوه صافی و غیره جاها قرار دارند، قابل کندن اند. از همینروست که در مناطق نامبرده کاریز وجود دارد.

حفر کاریز در احجار سخت مانند گرانیتها، گنایزها و غیره امکان پذیر نیست. از همین سبب است که در مناطق کوهستانی که از کتله های بزرگ سنگهای سخت ساخته شده اند و ضخامت احجار تخریب شده آنها کم است، کاریز حفر نگردیده، چنانکه در حوزه هلمند بنابر مأخذ [۱] در ارتفاعات بیشتر از ۲۳۰۰ متر از سطح بحر کاریز وجود ندارد. همچنان طبقاتی که حامل نمک باشند برای کاریز کنی مناسب نیستند. به همین ترتیب طبقاتی که از سنگهای سخت شده آهک ترکیب یافته باشند و درزها و شکست های زیاد داشته باشند، برای حفر کاریز نا مناسب اند، زیرا آبهای زیرزمینی در بین این درزها و شکست ها نفوذ کرده و از دسترس کاریز خارج می گردند.

طبقاتی که بیشتر از ریگها، جغله ها و لایه های گل ترکیب یافته اند، به صورت نسبی به آسانی کنده شده می توانند. این نوع احجار بیشتر در حواشی کوهها و در عرض دامنه ها به اشکال پکه مانند یعنی پکه های رسوبی (شکل ۲-۳) موجود بوده و معمولاً دارای قابلیت نفوذ آب می باشند. خوبی این مناطق یکی درینست که آب در آنجا پیدا می شود، از جانب دیگر این آب از آلودگی ها مصون می باشد. همچنان در مناطقی که در گذشته ها آبجیزی صورت می گرفت، آب زیرزمینی در طبقات نزدیک سطح زمین وجود می داشت. چنین طبقاتی که از احجار بزرگدانه و میده دانه ترکیب یافته اند، قابل کندن بوده، حفر کاریز را ممکن می سازند. به طور مثال در وادی هلمند مناطق وسیعی وجود دارد که در گذشته ها بر اثر آبجیزی تحت آب قرار گرفته و برای کندن کاریز مناسب اند. قرار معلومات مأخذ [۱] بیشتر کاریزهای حوزه فروافتاده هلمند در رسوبات دوره کورترنری (پاورقی شماره ۱۶) که سخت و سفت نشده اند، حفر گردیده اند. این ترسبات بیشتر از جغله سنگها، ریگها و احجار میده دانه ای ترکیب یافته اند که به وسیله آبهای جاری، جهیله ها و بر

۳.۴ میلان اراضی

قابل ملاحظه بین میلان اراضی و میلان تونل کاریز موجود باشد تا آب ازین اعماق به بیرون برآمده بتواند. طول تونل‌های زیرزمینی کاریزهای افغانستان متناسب به اوضاع مختلف اراضی که شامل کوهستانهای بلند، سطوح هموار و حوزه‌های فروافتاده می‌گردد، بسیار متفاوت است. در افغانستان کاریزهائی وجود دارند که عمیق و طولانی اند؛ خصوصاً در کوهستانهای شرق این کشور طول آنها تا ۱۰ الی ۱۵ کیلومتر میرسد. به طور اوسط طول تونل‌های کاریزهای افغانستان بین ۲ تا ۳ کیلومتر [۲۰] می‌باشد.

از توضیحات بالا برمی‌آید که کاریز در مناطق دور از کوهستانها و در مناطق هموار، مانند حوزه سیستان، نمی‌توانست هیچ‌گاهی اهمیتی پیدا کند، زیرا اراضی دشت مارگو که از ریگ و جغله‌های بزرگدانه ترکیب یافته و به سمت جنوب هموارتر شده می‌رود، به سمت جنوبغرب یعنی حوزه سیستان یک میلان ناچیز دارد. هرچند آبهای زیرزمینی درین دشت در اعماق بیشتر از ۴۰ متر قرار دارند، با وجود آنهم ممکن نیست که حتی در فاصله‌های زیاد این آبهای زیرزمینی را بصورت طبیعی توسط کاریز به روی زمین به جریان انداخت.

در اوضاع و احوال آبهای ساحه سیستان، که این حوزه در مقایسه با دشت مارگو به صورت تقریبی ۵۰ متر فروتر افتاده، جریان آبهای زیرزمینی رودخانه هلمند نقش تعیین کننده دارد. درینجا سطح آبهای هامون هلمند و سطح آبهای زیرزمینی یک برابر است. ازینرو میلانی که برای حفر کاریز ضرور است، وجود ندارد. ازین جهت است که در حوزه سیستان افغانستان کاریز کنی صورت نگرفته.

میلان اراضی نیز یک شرط مهم برای حفر کاریز است. زیرا طول تونل کاریز در گام نخست وابسته به درجه میلان اراضی است؛ ازینروست که کاریزها با طولهای مختلف حفر شده اند. هرگاه لازم بیافتد کاریزها با هم مقایسه گردند، در آن صورت تنها طول تونل یک کاریز با کاریز دیگر مد نظر می‌باشد. همچنین برای هدایت آب زیرزمینی به سطح زمین، تونل کاریز نیز باید حد اقل حاوی میلان قدری کمتر باشد. در هر صورت، میلان تونل کاریز باید کمتر از میلان اراضی باشد تا آب زیرزمینی بتواند به سطح زمین به جریان بیافتد. به طور عموم میلان کاریز در حدود ۰،۵ در صد می‌باشد، یعنی در هر صد متر، تفاوت ارتفاع به صورت تقریبی به نیم متر می‌رسد.

اگر اراضی میلان شدید داشته باشد، مثلاً در دامنه شخ کوهستانها، درین صورت تونل کاریز به طول کم به روی زمین می‌رسد و آب زیرزمینی در آن جریان می‌یابد. در صورتیکه کاریز در اراضی هموار با میلان کم حفر گردد، درین صورت تونل کاریز فوق العاده طولانی می‌گردد، چنانکه در ایران طولانی ترین کاریز ازین نوع مشاهده شده که طول آن به ۵۰ کیلومتر می‌رسد. علت طولانی بودن تونل کاریز درینست که خط میلان اراضی بعد از یک مسافت زیاد، خط میلانی را که برای تونل کاریز ضروریست، قطع می‌کند. در نهایت، اگر اراضی میلان نداشته باشد، حفر کاریز نیز ممکن نمی‌باشد.

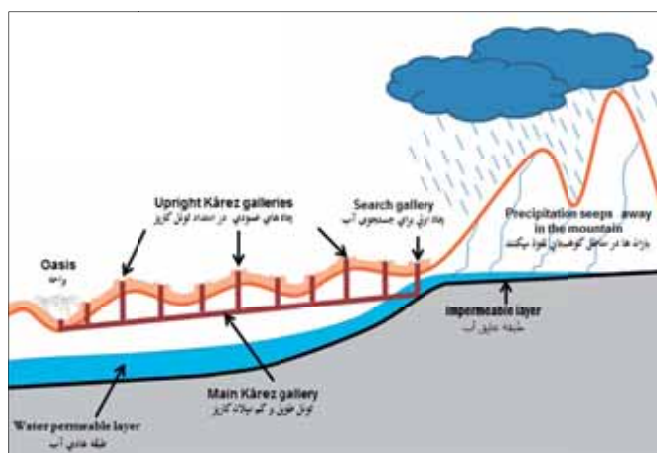
باید خاطر نشان کرد که آبهای زیرزمینی که در اعماق ۲۰ تا ۴۰ متر قرار دارند و معمولاً توسط کاریز مورد استفاده قرار می‌گیرند، زمانی به سطح زمین هدایت داده شده می‌توانند که یک تفاوت

۵ حفر کاریز

به لایه های غیر هادی آب مواجه می شوند که مانع نفوذ آنها می گردد. در نتیجه آب در طبقه هادی ذخیره می شود (شکل ۲-۶).

در ذیل، اشکال مدور که مانند گردن بندی از مروارید معلوم می شوند (شکل ۲-۷)، دهانه چاههای کاریز را در امتداد کوهها نشان می دهند. مخرج یا دهانه و یا مظهر کاریز در بخش تحتانی دامنه کوهها موقعیت دارد. ازینجا آب زیرزمینی بوسیله جوی (خط تاریک در امتداد چاه آخری در شکل ۲-۷) به زمینهای زراعتی (قطعات تاریک رنگ) هدایت می شود [۲۷].

چنانکه در بالا تذکر داده شد، پیش شرط حفر کاریز به موجودیت آبهای زیرزمینی در طبقات نزدیک سطح زمین، طبقات و لایه های قابل کندن و میلان سطح زمین وابسته می باشد. طبقات نزدیک سطح زمین که اکثراً در دامنه ها بر اثر تخریب کوهها به وجود آمده اند، دارای لایه های هادی آب (مثلاً ریگها و جغلها) و طبقات غیر هادی آب (به طور مثال گِل یا رسوبات میدانه) می باشند. بر اثر بارندگی یک مقدار آب باران و نیز مذابه های برف به طبقات هادی آب نفوذ کرده و به پائین تا زمانی حرکت می کنند که



شکل ۲-۷: آبیاری به وسیله کاریز در اطراف قندهار. ارتفاع پرواز از سطح زمین: ۱،۵ کیلومتر [۲۷].

شکل ۲-۶: سیستم حفر و اعمار کاریز. رنگ نارنجی خفیف سطح و میلان اراضی، رنگ نصولی چاههای تھویه و تونل کاریز، رنگ آبی طبقات آبدار و رنگ خاکی طبقات غیر هادی آب را نشان می دهند [۲۷].

دلالت بر موجودیت طبقات آبدار در حوزه های بالائی می کند که امید کاریز کن ها (در ایران کاریزکن را مُقَنی گویند) را به یقین نزدیک می کند. ازینرو در قدم اول در حوزه بالائی دامنه ها

برای حفر کاریز قبل از همه در جریان مطالعات اراضی، موجودیت احتمالی طبقات آبدار در ساحات بلند دامنه ها گمان زده می شود. جهش طبیعی چشمه ها در مناطق پائینی دامنه ها

تخریب بستر و جناحین تونل می شود و اگر کم باشد در بستر تونل گِل و لای ترسب کرده، پاک کاری کاریز را مشکل می سازد [۲۱].

حفر کاریز یک کار بسیار شاق بوده که گاهی تا ده سال [۱] ادامه پیدا می کند. پس از آنکه کاریز کنده شد، کاریزکنان در پی ازدیاد بهره دهی آن می افتند. ازینرو در اطراف "سرچاه" چند تونلی کشیده می شود تا مقدار آب در "سرچاه" بیشتر شود؛ و یا اینکه در زیر تونل اولی کاریز، تونل دیگری حفر کرده، آنرا با تونل اصلی وصل می کنند تا بر اثر فروکاست سطح آب زیرزمینی، آب کاریز کم نشود. گرچه جریان آب کاریز به صورت نسبی ثابت می باشد، لکن مطابق به مقدار بارندگی به صورت طبیعی کم و یا زیاد می شود.

از توضیح طریقه هائیکه برای حفر عمودی چاههای تھویه، تعیین فاصله بین آنها، پیدا کردن میلان تونل و محاسبه موقعیت دهانه در رابطه با "سرچاه" که در مأخذها، به طور مثال در مأخذ [۲۲]، به تفصیل بیان شده، درینجا انصراف به عمل می آید. لکن در رابطه با حفر کاریز برخی از مفاهیم ساختاری آن در زیر توضیح می گردد.

یک چاه تحقیقاتی در جائی حفر می گردد که امید رسیدن به آب زیرزمینی موجود باشد. اگر این چاه به آب زیرزمینی رسید، آنرا به مثابه "چاه مادر" یا "سرچاه" دانسته و کار را ادامه می دهند. **سرچاه** را با وجود اینکه به آب زیرزمینی وصل شده، چند متر عمیقتر می کنند تا بهره دهی آن بیشتر گردد. این کار تا زمانی ادامه می یابد که نسبت وفرت آب، کندن بیشتر چاه ممکن نباشد. بعد از آن چند روزی انتظار کشیده می شود تا سطح آب زیرزمینی حالت تعادل و ثبات خود را باز یابد. چون تمدید تونل کاریز از طریق "سرچاه"، به خاطر موجودیت آب فراوان، ممکن نیست، لذا تمدید تونل را با حفر چاههای تھویه از دهانه آن، یعنی جائیکه آب زیرزمینی به روی زمین به جریان می افتد، آغاز می کنند و به طرف "سرچاه" ادامه می دهند.

چاههای تھویه به امتداد میلان اراضی حفر شده و در زیرزمین از طریق تونل کاریز با همدگر وصل می شوند. تعیین میلان تونل کاریز مهارت زیاد می خواهد، زیرا اگر میلان زیاد باشد، باعث سرعت جریان آب کاریز گردیده و در نتیجه سبب

۱.۵ چاه مادر یا سرچاه

تونلی که به طور متوسط حدود ۲۰۰ متر طویل است، وصل می کنند تا آب زیرزمینی را جمع نماید [۱]. در بعضی حالات علاوه بر "سرچاه" دو، سه چاه دیگر نیز در طبقه آبدار حفر گردیده و به "سرچاه" وصل می شوند تا بهره دهی کاریز را بالا برند. هر قدر که میلان اراضی زیاد باشد، به همان تناسب "سرچاه" عمیقتر می باشد. در مأخذ [۲۳] تذکر داده شده که در گذشته

چون آب کاریز باید بر اثر قوه جاذبه زمین به جریان بیافتد، ازینرو در نخست در سطح بلند دامنه ها و پای کوهسار در یک طبقه هادی آب، **چاه مادر** یا **سرچاه** که قطر آن حدود یک متر می باشد، کنده می شود. این چاه در بین و یا زیر سطح آب زیرزمینی قرار می داشته باشد. در بسیاری کاریزهای حوزه هلمند، "سرچاه" را ۲ تا ۵ متر پائینتر از طبقه آبدار حفر کرده اند و در یک

طبقه آبدار وسیع که سطح آب آن زیاد نوسان نکند، قرار داشته باشد، در آن صورت دوران آبدهی کاریز طولانی می گردد.

قرار تجاری که طی صدها سال بدست آمده، "سرچاه" کاریزها باید حد اقل ۴۶۰ متر از همدگر دور باشند تا این یکی بالای آن دگری تأثیر نگذارد [۲۴]. در حالیکه دوری و نزدیکی تونل کاریزها مشکلی را خلق نمی کنند. اگر "سرچاه" از آب تهی شده باشد، درین صورت ضرورت پاک کاری کاریز از بین رفته و کاریز متروک یا خشک شده و مرده محسوب می شود.

ها بارها در مناطق استفاده از کاریز کوشش به عمل آمده تا با تمدید تونل کاریز در حدود ۳۰ تا ۵۰ متر بالاتر از "سرچاه" و یا با حفر چاه جدید، "سرچاه" را احیاء نمایند. لکن ازینکه سنگهای سخت در امتداد تونل کاریز ظاهر شده و یا اینکه سطح آب زیرزمینی بسیار فروکاست کرده بود، این تلاشها موفقیت نا چیز در قبال داشت.

اگر "سرچاه" در یک طبقه آبدار کنده شود که سطح آب زیرزمینی در آن زیاد نوسان کند، در آن صورت مدت جریان آب کاریز کوتاه می شود. لکن بر عکس، اگر "سرچاه" در یک

۲.۵ چاههای تهویه

و به صورت استثناء تا ۳۰۰ متر (گناباد) نیز حفر شده اند. بنا بر معلومات مأخذ [۱۹] تونل این کاریز ۲۷ کیلومتر طول دارد که گفته می شود چنان عریض بود که یک اسب می توانست در بین آن دوش نماید. در کاریز اخیرالذکر، چاههای تهویه از سه چاه با اعماق مختلف ترکیب یافته اند، یعنی اینکه بعد از حفر چاه اول تا ۱۰۰ متر، چاه دومی در همین عمق ولی با تغییر محل افقی شروع شده و تا عمق ۲۰۰ متر کنده شده. به همین ترتیب چاه سومی با یک تغییر محل افقی دگر از ۲۰۰ متری سطح زمین شروع شده و ۱۰۰ متر دگر، یعنی تا فاصله ۳۰۰ متر از سطح زمین، حفر گردیده [۲۲]. با این تخنیک خطر لغزش چاه کمتر شده و کار انتقال مواد کنده شده آسانتر می شود.

هر قدر که عمق چاههای تهویه بیشتر باشد، به همان اندازه فاصله بین آنها کمتر می شود تا

این چاهها برای تمدید تونل زیرزمینی کاریز، انتقال مواد کنده شده، تهویه، پاک کاری و ترمیم کاریز و انداختن روشنائی بداخل تونل کنده می شوند. کاریزهای افغانستان به صورت عموم بین ۴۵ تا ۶۰ چاه تهویه دارند؛ برخی از کاریزهای طویل، مثلاً در ایران، صد ها چاه تهویه می داشته باشند [۱۹].

مطابق به میلان دامنه کوهها، چاههای تهویه به فاصله های ۱۰، ۲۰ تا ۵۰ متر و به طور اوسط بین ۲۵ تا ۳۰ متر حفر می گردند؛ این چاهها در مأخذهای دانشمندان خارجی به نام "چاههای تهویه" یاد می گردند، زیرا از طریق اینها به داخل چاهها و تونل کاریز هوا جریان می یابد که کاریز کن ها به آن نیاز دارند. عمق این چاههای تهویه گاهی تا ۵۰ متر و بیشتر از آن [۲۵] میرسد که عمود بر مسیر تونل کاریز کنده می شوند.

در ایران چاههای تهویه تا ۱۵۰ متر (تهران)

فواصل اثرگذار اند، همانندیکه عمق چاههای تهویه وابسته به عمق سطح آبهای زیرزمینی می باشد.

چاههای تهویه مطابق به میلان اراضی به طور عموم هر چه از پای کوها دورتر حفر شوند، عمق آنها کمتر می گردد، زیرا طبقات غیر هادی آب نازکتر می شوند (شکل ۲-۶).
موادی که بر اثر کندن کاریز و کاریز پاکی به وجود می آیند، از طریق همین چاهها به بیرون انتقال داده شده و در اطراف دهنه چاهها انباشته می شوند. دهنه این چاهها معمولاً توسط پارچه های بزرگ سنگ مسدود می شوند تا از افتیدن گل و اجرام دیگر به داخل چاهها جلوگیری شده بتواند. لکن بسیاری چاههای تهویه چنین امنیتی نداشته، به حال خود شان گذاشته می شوند (شکل ۲-۸a) که خطرات زیاد در قبال می داشته باشند.

اگر چاههای تهویه در طبقات هادی آب تصادف کنند، ضریب آبدهی کاریز را بالا می برند. باقی چاهها در طبقاتی کنده می شوند که فاقد آب بوده و صرف برای حفر تونل کاریز از آنها استفاده به عمل می آید.

برای کاریزکن ها در عمق چاه و در تونل کاریز هوا برسد، خصوصاً که در چاههای کاریز از چراغ های تیلی استفاده می شد و گاهگاهی برای کاریزکن ها خفگان یا نفس تنگی رونما می گردید.

به قرار فورمول کاریزکنان [۲۶] باید فاصله بین چاههای تهویه و حاصل جمع عمق چاه و نیم فاصله بین دو چاه کمتر از ۶۰ متر باشد. لکن در حالت نورمال این فاصله کمتر از ۵۰ متر است که در فورمول ذیل رؤیت داده شده:

$$y(m) + \frac{1}{2} x(m) = 50(m)$$

درین فورمول y عمق چاه تهویه به متر و x فاصله بین دو چاه تهویه به متر می باشد. به طور مثال اگر عمق چاه ۲۰ متر باشد، نیم فاصله بین دو چاه ۳۰ متر می شود؛ اگر عمق چاه به ۳۰ متر برسد، نیم فاصله بین دو چاه به ۲۰ متر کاهش پیدا می کند. اگر چاه تا ۴۰ متر عمق پیدا کند، درینصورت نیم فاصله بین دو چاه به ۱۰ متر تقلیل می یابد. بنابراین فاصله بین چاههای تهویه در مثالهای بالا ۶۰ متر، ۴۰ متر و ۲۰ متر تعیین می گردد که نوعیت و سختی طبقات زمین در تعیین این

۳.۵ تونل کاریز

زیرزمینی قرار داشته، آب طبقات آبدار را جمع می کند و "سرچاه" نیز در آن موقعیت دارد.

- بخش پائینی تونل که بالاتر از سطح آب زیرزمینی قرار دارد و آب را برای آبیاری به بیرون انتقال می دهد و در انتهای آن دهانه کاریز جا دارد.

چاههای تهویه در اعماق خویش با یکدیگر وصل شده و تونل کاریز را تشکیل می دهند. ارتفاع تونل کاریز به صورت تقریبی ۱،۳ متر و عرض آن حدود ۰،۷ متر می باشد [۱]. به طور عموم تونل کاریز از دو بخش ساخته شده می باشد:

- بخش بالائی تونل که پائینتر از سطح آب



شکل ۲-۸ (a-c): مثالهایی از کاریز در ولایات هرات و فراه. a: چاه تهویه سر باز که در عمق آن کمی آب دیده می شود (ولایت هرات). b: تونل کاریز بین دو چاه تهویه در نزدیکی مخرج کاریز (ولایت فراه). c: کانالی که آب کاریز را به کشتزار انتقال می دهد (ولایت فراه) و به دو طرفه آن قشر نازک نمک دیده می شود که بر اثر عملیه تیخیر به وجود آمده [۱].

و به سه دسته تقسیم می شوند [۱] و [۱۳]:

- **کاریزهای طویل** در جاهایی حفر شده اند که بارندگی و میلان اراضی کم است. طول تونل این کاریزها به طور اوسط بین ۲ تا ۴ کیلومتر بوده، در بعضی جاها درازی آنها تا بیش از ۱۰ تا ۱۵ کیلومتر می رسد. در مناطق جنوب افغانستان کاریزهای طویل به کثرت دیده می شوند. این کاریزها که در حوزه های نسبتاً هموار امتداد می یابند، در دامنه کوهها به آبجای زیرزمینی دسترس می داشته باشند. طولیترین کاریز در منطقه یزد در ایران حفر

میلان تونل کاریز در مناطق هموار به نسبتهای ۱:۵۰۰ تا ۱:۱۵۰۰ می رسد [۳]، یعنی اینکه در هر ۵۰۰ متر تا ۱۵۰۰ متر از دهانه کاریز به طرف دامنه های کوهها، ارتفاع تونل یک متر زیاد می شود. میلان تونل کاریز نظر به میلان اراضی کمتر می باشد.

به گفته یکی از دانشمندان [۱]، تونل کاریز که یک هنر قدیم استفاده از آبجای زیرزمینی را نشان می دهد، حیثیت چاههای افقی در تخنیک امروز را دارا می باشد. طول تونل کاریزها مطابق به منبع آب زیرزمینی و موقعیت آنها از هم زیاد فرق داشته

گردند. آب این کاریزها در زیر زمین جریان می‌کند و گاهی هم از رودخانه منبع می‌گیرد [۲۸]. عمق چنین "جر" ها تا ۶ متر و عرض آنها تا یک متر می‌رسد. در بعضی جاها برای جلوگیری از تبخیر، روی آنها را با سنگها پوشانده و جناحین آنها نیز با سنگ مستحکم می‌کنند [۴]. حفر چنین کاریزها قیمت تمام شده و مراقبت و صیانت از آنها مشکل است. زیرا این چنین کانالها بر اثر آبخیزی فرو غلطیده و از استفاده می‌برآیند.

ضریب آبدهی کاریزها به موقعیت و طول تونل کاریزها متناسب می‌باشد [۳]. اگر تونل کاریزها با همدگر نزدیک باشند، مشکلی پیدا نمی‌شود، چنانکه در بعضی جاها تونل کاریزها از بالای یکدیگر تیر می‌شوند [۲۴]. لکن اگر "سرچاه" کاریزها با هم نزدیک باشند، بالای یکدیگر تأثیر می‌گذارند.

تونل کاریزها مراقبت بسیار می‌خواهد تا از لغزیدن جناحین و سقف تونل جلوگیری به عمل آید. در غیر آن با بندش مسیر تونل، آب کاریز به درزها و کفیدگی‌ها نفوذ کرده و سبب تخریب بیشتر کاریز می‌گردد. تونل کاریز را در طبقات غیر هادی آب می‌توان با عمیق ساختن، مستحکم کرد، لکن باید متوجه بود که سطح تونل از سطح آب زیرزمینی کمتر نشود.

شده که طول تونل آن به ۵۰ کیلومتر می‌رسد [۲۲]. طولترین کاریزهای افغانستان در ساحاتی بین زابل، کتواز و غزنی حفر شده‌اند که بعضی از آنها تا ۲۰ کیلومتر طول دارند. در کاریزهای طولیل نوسانات سطح آبهای زیرزمینی معمولاً کم می‌باشد.

■ **کاریزهای کوتاه** در نواحی کنده شده‌اند که بارندگی و میلان اراضی زیاد باشد. طول تونل این کاریزها کمتر از ۱،۵ کیلومتر بوده و در بعضی جاها به نام "کاریزهای کوهی" نیز یاد می‌شوند. این کاریزها در ارتفاعات بلند قرار داشته و در بین احجار بزرگ دانه حفر گردیده‌اند. در چنین کاریزها ضریب آبدهی و سطح آب زیرزمینی در مقایسه با کاریزهای طولیل بسیار نوسان می‌کند که این خود وابسته به مقدار باران و شدت ذوب برف هاست. موجودیت جغله سنگها در لایه های زمین، مراقبت از چنین کاریزها را دشوار می‌سازد. چون بارندگی و ذوب برفها برین کاریزها به سرعت اثر می‌گذارد، ازینرو زمان پاک کاری چنین کاریزها کوتاه بوده و معمولاً در ماههای زمستان صورت می‌گیرد.

■ **کاریزهای هموار** طول متغیر دارند و در جاهائی که بارندگی شدید صورت می‌گیرد، به صورت نهر یا "جر" در روی زمین حفر می‌شود.

۴.۵ دهانه کاریز

کاریز به صورت معمول یا در مرکز قریه و محل و یا در پای یک مسجد و یا هم در خانه یک آدم با نفوذ و یا صاحب کاریز جا می‌داشته باشد. جالب است که دهانه یک کاریز در

دهانه، دهنه، آبخوره، مخرج و یا مظهر کاریز جائی را گویند که آب زیرزمینی به روی زمین به جریان می‌افتد، یعنی آخرین نقطه تونل کاریز که بالاتر از سطح آب زیرزمینی قرار دارد. دهانه

روی زمین جریان پیدا کند. ازینرو تعیین محل دهانه کاریز یک امر ساده نبوده، بلکه در رابطه با ساختار کاریز، ملاحظات و مشاهدات گسترده و مهارت بسیار می طلبد (شکل ۲-۹ و ۲-۱۰).



شکل ۲-۱۰: دهانه کاریز با حوض ذخیره در دشت توپ شمالی (تصویر: روستائی).

تهران در سفارت بریتانیا قرار دارد [۱۹]. موقعیت دهانه کاریز وابسته به ساحه ایست که در آینده باید آبیاری شود و موضع آن باید طوری تعیین گردد که آب بتواند از مبدأ یعنی "سرچاه" در یک میلان خفیف به



شکل ۲-۹: دهانه کاریز که قسماً سنگ کاری شده [۴۱].

آب حوض ذخیره توسط کانالها به طرف مزارع به جریان می افتد. در عده ای از کاریزها حوض ذخیره وجود ندارد؛ این کمبود باعث ضیاع آب می گردد. کاریزهاییکه مقدار بیشتر آب دارند، مثلاً در چرخ لوگر، به ذخیره گاه وسیع نیاز دارند. چون عمران چنین ذخیره گاه کلان، پول گزاف می خواهد، لذا در کاریزها با ضریب بلند آبدهی از اعمار چنین ساختار هائی انصراف به عمل آمده.

در بعضی جاها آبهای روئزمینی که در بهاران به جریان می افتند، در جوار کاریزها قرار دارند، تا از یک جانب مزارع را آبیاری کنند و از جانب دگر آبهای زیرزمینی را که به دسترس کاریز قرار می گیرند، تقویت نمایند (شکل ۲-۱۱).

در "دهانه" کاریزها به صورت معمول حوض های ذخیره آب حفر می گردد (شکل ۲-۱۰) که در آن ماهیان خرد و بزرگ شنا می کنند. مردم محل ماهیان را در کاریز می اندازند تا سترگی آب کاریز را آزمایش کنند. در صورتیکه آب کاریز آلوده شده و یا مقدار نمکیات در آب بالا رود، ماهیان می میرند؛ درین صورت آب کاریز قابل استفاده نمی باشد. چون کاریز یک سیستم بسته است و با شبکه آبهای طبیعی روئزمینی در ارتباط نمی باشد، لذا این ماهیان در عین زمان نشان می دهند که مقدار آبدهی و اوضاع و احوال حیات در رابطه با حرارت و ترکیب منرالهای آب کاریز در جریان سال بصورت تقریبی ثابت مانده اند.



شکل ۲-۱۱: در منطقه ده سبز در شمال کابل کاریزکشی از سابق مروج بوده و امروز نیز از آب کاریز منحیث آب نوشیدنی و برای آبیاری استفاده می شود. دهانه چاههای تھویه در بخش بالائی این قریه دیده می شوند؛ جوئی که در موازات کاریز جریان دارد، آب زیرزمینی و از این طریق تداوم آبدهی کاریز را تقویت می کند (تصویر: Google Earth، اپریل ۲۰۱۸).

نقشه مقدار آبدی و اهمیت کاریزها را نشان نمی دهد. طبیعی است که بین طبقات آبدار تفاوت وجود دارد، چنانکه مقدار آبدی کاریزها که بین ۱۰ تا ۱۰۰ لیتر آب در یک ثانیه اندازه گردیده، نشان دهنده موجودیت آب در طبقات مختلف می باشد که توسط کاریز مورد استفاده قرار می گیرند. همچنین در مأخذ [۱۰] عمدتاً مقدار وسطی آبدی کاریزها بین ۱۰ تا ۶۰ لیتر در ثانیه تخمین گردیده، در حالیکه بهره دهی بعضی کاریزها گاهی تا ۲،۵ متر مکعب در ظرف یک ثانیه می رسد [۲۰].

از روی سائر معلومات هایدرولوجیک (مانند رودخانه‌ها، چاهها، سیستمها و چشمه‌ها) که در "نمای عمومی نقشه‌کاریزها در افغانستان" [۲] درج گردیده اند، ممکن است که مناطقی را نشانی کرد که در آنها کاریز یگانه منبع آب است، چنانکه در بسی نقاط هلمند، مثلاً در منطقه زمینداور این واقعیت مصداق پیدا می کند. طبیعی است که کاریزها در ساحات اطراف این مناطق نیز گسترش دارند، حتی در مناطقی که آب رودخانه‌ها در اختیار اند، زیرا کاریزها یگانه منبع آب نوشیدنی ستره را می سازند.

با آنهم بهتر است که مناطقی را که در آنجاها کاریز وجود ندارد، نشانی و معین کرد. ازین طریق میتوان آن مناطقی را که توسط کاریز آبیاری و زراعت می شوند و قطعات زمینهای زراعتی که اشکال مشخص دارند، تثبیت و روی آن تأکید نمود. در "نمای عمومی نقشه‌کاریزها در افغانستان" [۲]، نامهای محلی کاریز یا قنات در

با توجه به اینکه از موجودیت کاریزها در افغانستان بیشتر از هزار سال می گذرد، لکن موقعیت آنها در روی نقشه های توپوگرافیک تا دهه ۱۹۶۰ تثبیت نگردیده بود. یک دانشمند المانی [۲] در پایان دهه ۱۹۶۰ کوشیده تا موقعیت کاریزها را در یک نقشه تدوین نماید تا ازین طریق تعداد کاریزهای فعال را در افغانستان معلوم کند. از جانب دیگر به این وسیله ساحات و زمینهای را که توسط کاریز آبیاری می شوند معین نماید.

اساس مذاقه رساله [۲] او را مطالعات گسترده در ساحه و ارزیابی نقشه های توپوگرافیک یک نسبت صد هزار (۱:۱۰۰۰۰۰) افغانستان می سازد که از سال ۱۹۶۷ به این سو تکمیل گردیده و در اختیار قرار دارند. به باور او [۲] باید گفت که این نقشه ها گاهی کامل نیستند؛ مثلاً اگر کاریزی نو حفر گردیده باشد و در روی نقشه های هوایی دیده شود، شاید در نقشه های توپوگرافیک درج نشده باشد. کاریزهای خشکیده که روی نقشه ها قابل دید اند، باید با دقت بیشتر ارزیابی گردند، خاصتاً که در نقشه های شمال افغانستان کاریزهای خشکیده و کاریزهای دارنده آب از هم تفریق نگردیده اند. تنها در مناطقی که کاریزهای فعال وجود ندارند، می شود آنها را خشکیده پنداشت.

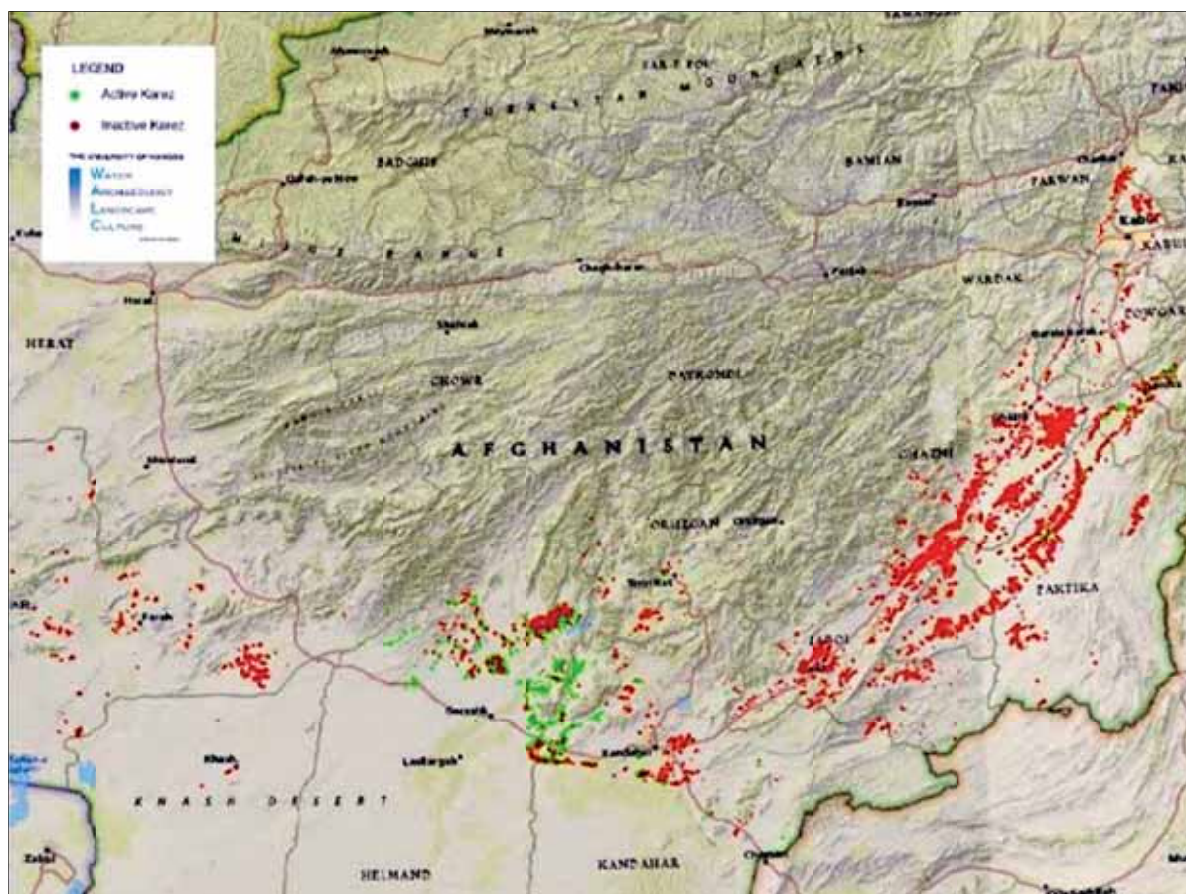
در رساله [۲] خلاصه نتیجه ارزیابی از روی نقشه های توپوگرافیک در یک "نمای عمومی نقشه‌کاریزها در افغانستان" درج گردیده (چون این نقشه حدود ۵۰ سال قدمت دارد و رنگ باخته است، لذا مندرج این رساله نمی باشد). لکن این

روی نقشه های Google Earth در ولایات فراه، نیمروز، هلمند، قندهار، ارزگان، زابل، غزنی، پکتیکا، پکتیا و خوست مطالعه کرده و موقعیت آنها را در روی نقشه آورده. یک مقایسه ساده "نمای عمومی نقشه کاریزها در افغانستان" با شکل ۲-۱۲ نشان می دهد که اکثر کاریزها در فاصله زمانی بین سالهای ۱۹۷۰ تا ۲۰۱۳ خشک شده اند (شکل ۲-۱۲). در گذشته ها در جوار تونلهای کاریز که خشکیده و یا تخریب شده بودند، تونلهای جدید حفر می گردید (شکل ۲-۱۳).

مناطق که در آن کاریز عمومیت ندارد، درج گردیده.

چنانکه در بالا تذکر داده شد، "نمای عمومی نقشه کاریزها در افغانستان" [۲] در پایان دهه ۱۹۶۰ یعنی در زمانیکه تغییرات اقلیم هنوز محسوس نبود و استفاده از چاههای عمیق با واترپمپ به ندرت دیده می شد، ترسیم شده. ازینرو در آن زمان بسیاری کاریزها آب داشته و فعال بودند.

در سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ پوهنتون کنزاس به فرمایش اردوی امریکا، ۵۵۰۰ کاریز را از



شکل ۲-۱۲: کاریزهای خشک شده (رنگ سرخ) و فعال (رنگ سبز) در نواحی شرق، جنوب و غرب افغانستان [۳۱].

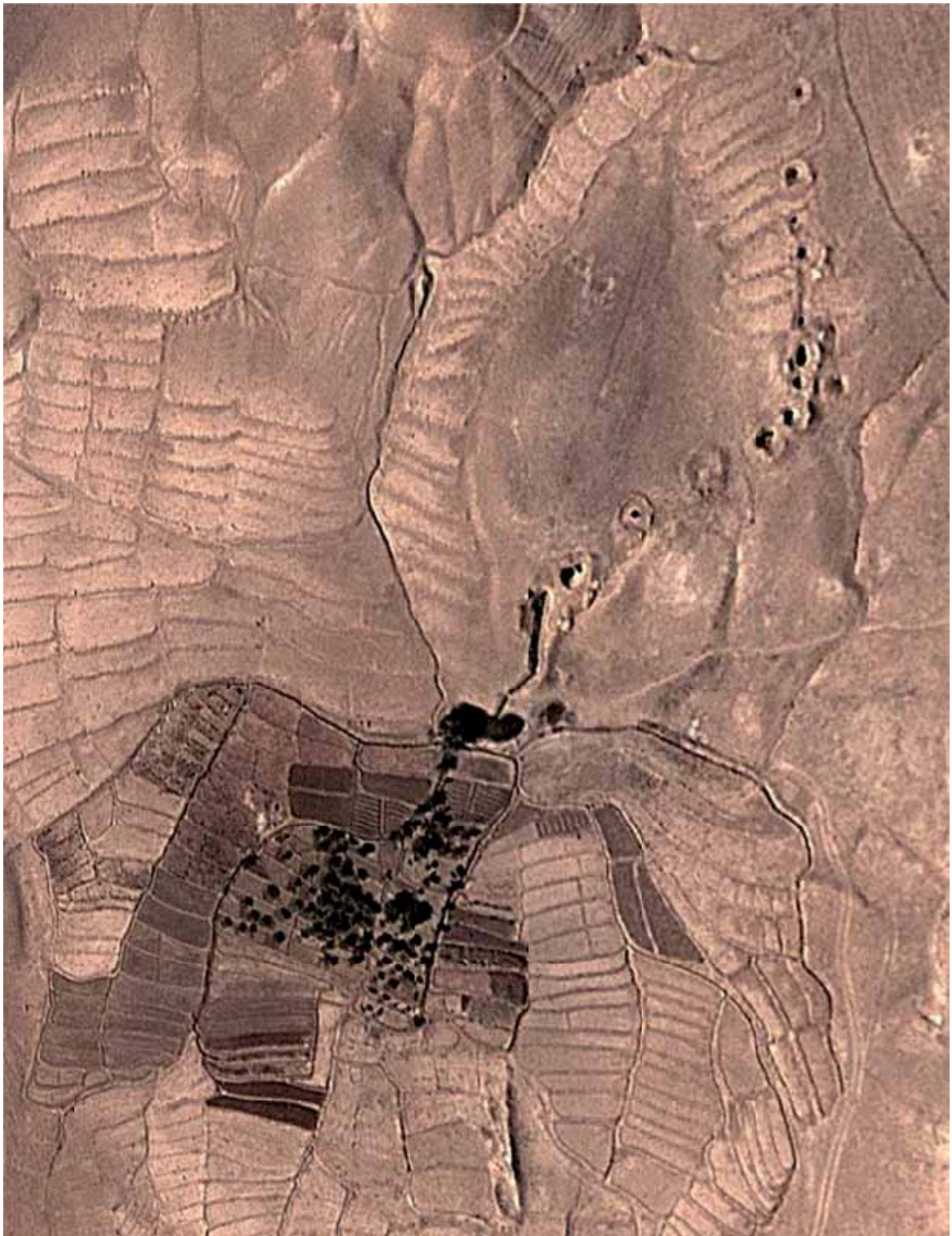


شکل ۲-۱۳: کاريزهای جديد (رنگ
سرخ) در جوار کاريزهای خشکيده
(رنگ سبز) در قريه دنگرخيل در قلات
غلزائي (تصوير: Google Earth، مارچ
۲۰۱۸، تهیه از رفيق پور).

صورتیکه نهر شاهی که از بند دهله منبع می گیرد و جویهای منشعب از آن آب داشته باشند، روزانه ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب از سیستم بندها و انهار به آبهای زیرزمینی نفوذ می نماید که بیشتر از ضرورت مردم می باشد. این موضوع نشان می دهد که با اعمار بندهای آبگردان برای تولید برق و یا تأمین آب به منظور زراعت، کاريزهای گرد و نواح آنها آب پیدا کرده و دوباره مورد استفاده قرار گرفته می توانند. این واقعیت در مورد سدهای کوچک نیز مصداق پیدا می نماید. ازینرو نقشه برداری کاريزها در رابطه با اعمار بندها و حفر انهار اهمیت به سزائی پیدا می کند.

قرار این مطالعات [۳۱] در تمامی ولايات اخيرالذکر صرف ۶۲۰ کاريز فعال بوده و باقی آنها خشکيده اند. چنانکه از شکل ۲-۱۲ هویدا می گردد، کاريزهائی که به رنگ سبز نشانی شده اند، از برکت بندهای آبگردان کجکی و دهله و نهر هایکه از آنها کشیده شده اند، فعال مانده اند [۳۱]، زیرا از طریق این بندها و انهار آبهای زیرزمینی تغذیه می گردند.

این مناسبتها در مورد کانال "لووله" در قندهار نیز مشاهده شده [۳۲]. قرار این مطالعات [۳۲] حجم مصرف آب برای ۵۰۰ هزار نفر ساکنان قندهار روزانه ۵۰۰۰ متر مکعب است. در



در چهل دختران لوگر تمام ظواهر کاریزکشی و استفاده از کاریز ها به وجه بسیار خوب ملاحظه شده می توانند. در این منطقه حتی یک خانوار در دامنه هموار کوه برای خود کاریز کنده و زمین های خود را آبیاری می کند (تصویر: Google Earth اپریل ۲۰۱۸).

۷ ساحات گسترش کاریز

چنانکه در "نمای عمومی نقشه کاریزها در افغانستان" درج گردیده، به طور عموم کاریزها در دامنه های غربی، جنوبی و شرقی هندوکش و شاخه های آن حفر شده اند. ازینرو ساحه گسترش کاریزها در افغانستان از انتهای شمالغرب مملکت شروع شده، در یک منحنی بزرگ به موازات کوهها، از مناطق جنوب گذشته به طرف شرق امتداد می یابد. به این ترتیب ساحات

گسترش کاریز در افغانستان در عین زمان نشان دهنده سطوح مرتفع این کشور نیز می باشند. یک دانشمند امریکائی [۳] نیز در سال ۲۰۱۵ ساحات گسترش کاریز را در افغانستان و نوار مرزی آن با پاکستان، ایران و ازبکستان روی نقشه نشانی کرده که با "نمای عمومی نقشه کاریزها در افغانستان" زیاد شباهت دارد (شکل ۱۴-۲).



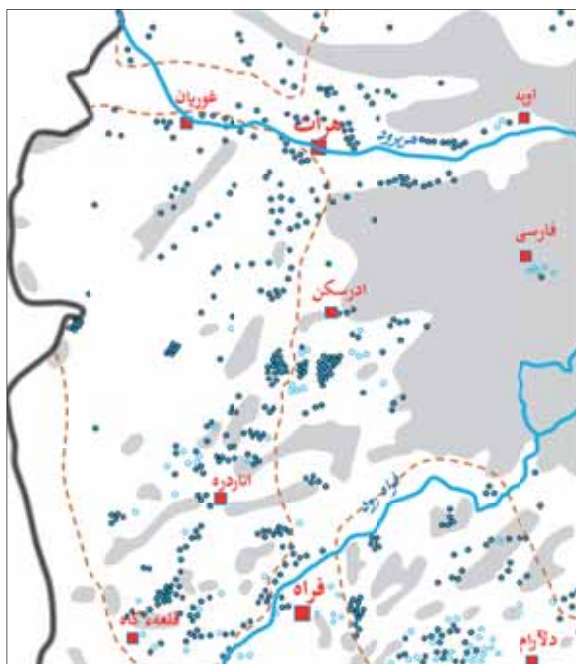
شکل ۱۴-۲: ساحات عمومی گسترش کاریز در افغانستان و حواشی مرزی آن باتغییرات از [۳]. توضیحات در مورد شکل ۱۲-۲ مقایسه شود.

انجام می شود، قطع می کنند؛ یک مثال درین مورد رودخانه هریود در غرب افغانستان است. اگر چه در دره هریود نیز کاریزهای متعددی وجود دارد، لکن این کاریزها برای تدارک آب نوشیدنی هرات و قریه هائیسست که در بلندیها در جوار سمت شمال دره هریود قرار دارند. با اعمار بند سلما و تکمیل انهار آن، ضریب آبدهی بسیاری از کاریزهای جناحین هریود بالا می رود.

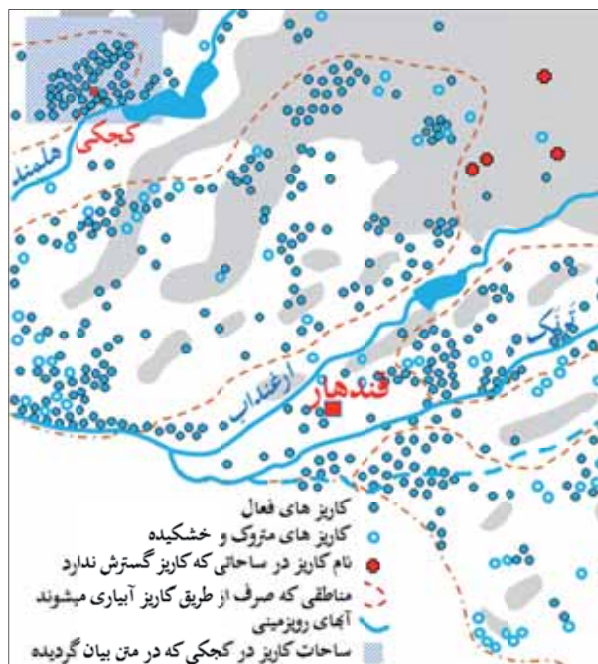
قرار این مأخذ [۳]، در ساحات جنوب کشور بسیاری کاریزها به موازات رودخانه ها و پائینتر از آنها قرار داشته، نشان می دهند که طبقات آبدار که به کاریز آب می رسانند، توسط همین رودخانه ها تغذیه می شوند. در مناطقی که رودخانه ها در طول سال آب می داشته باشند و از آنها در آبیاری استفاده صورت می گیرد، این چنین مناطق، ساحاتی را که آبیاری تنها به وسیله کاریز

در شمال شهر آباد گردیده، استفاده می کند. قریه هائیکه در جنوب قندهار تا حواشی دشت ریگستان موقعیت دارند، به صورت مستقیم در حوزه آبریز رودخانه های ترنگ، ارغستان و "دُوری رود" قرار گرفته اند. این رودخانه ها در تابستانها خشک می شوند، لکن از بستر آنها که از ریگها و جغله ها ساخته شده اند، در طول سال آبهای زیرزمینی استخراج شده می تواند. از همین روست که در جنوب قندهار کاریزهای متعددی به وجود آمده اند [۲] (شکل ۲-۱۵ و ۲-۱۶).

رودخانه های شیتدند، فراه رود و خاشرود که مقدار آب آنها در طول سال بسیار تفاوت می کند و حتی خشک می شوند، ساحات بهم پیوسته آبیاری با کاریز را از هم جدا نمی کنند [۲]. دره های هلمند و ارغنداب که اولی در غرب و دومی در شمالشرق قندهار قرار دارند، سرشار از آب اند. این دره ها تنها در دو منطقه ساحه بهم پیوسته ای را که با آب زیرزمینی آبیاری می شود، قطع می کنند. وادی بزرگ قندهار، بخصوص در نواحی شمال خود، بیشتر از مزایای فراوانی آب بند دهله که بالای رودخانه ارغنداب



شکل ۲-۱۶: کاریزها در حوزه غرب. در مناطق رودخانه های ادرسکن، فراه رود و خاشرود با وجود رودخانه ها، تعداد کاریزها زیاد است، بخاطری که این رودخانه ها در تابستانها خشک می شوند. با تغییرات از [۲]. توضیح علائم در شکل ۲-۱۵.



شکل ۲-۱۵: در جنوب قندهار رودخانه های ارغستان، دُوری رود و ترنگ جریان دارند که آبهای زیرزمینی را تقویه می کنند. ازینرو درین جا ضریب آبدهی کاریزها بیشتر بوده حاصلات فراوان بدست می آید. با تغییرات از [۲].

در یک سطح مرتفع و عریض قرار دارد که بین ولایات زابل، پکتیا، پکتیکا، لوگر، غزنی تا کابل

در شرق افغانستان وسیعترین حوزه تقریباً بهم پیوسته ای که بیشتر توسط کاریز آبیاری می گردد،

خوب برخوردار است [۳۴]. کمی دورتر به طرف شرق در حاشیه سرحد، از گومل گرفته تا اورگون و خوست تا ننگرهار که در کوههای آن جنگل می روید، نیز کاریز وجود دارد. لکن ازین کاریزها برای آبیاری زمین های زراعتی استفاده نشده، بلکه برای تأمین آب نوشیدنی مناطق بالائی که آب رودخانه ها در آنجاها نمی رسد، استفاده به عمل می آید. این حقیقت در مورد کوهدامن که یک سطح به صورت نسبی هموار است و در شمال کابل قرار دارد، نیز مصداق می یابد. در آنجا نیز مناطقی وجود دارند که از مسیر رودخانه ها دور افتاده اند، مانند اراضی دور و بر چاریکار. درینجا نیز مردم از آبهای زیرزمینی توسط کاریز استفاده می نمایند. در مناطق شمالشرقی و شرقی افغانستان مانند ولایات بدخشان و کتر و در دامنه های کوه بابا بخاطر نامناسب بودن پیش زمینه های طبیعی برای حفر کاریز و نسبت موجودیت آب زیرزمینی، کاریز کنی صورت نگرفته.

به شمال کوهدامن در شمال کابل می رسد که تا دامنه های هندوکش ادامه می یابد. بین ارغنداب در قندهار و لوگر در شمال غزنی، در فاصله ۴۰۰ کیلومتر رودخانه ای وجود ندارد که در طول سال همیشه آب داشته باشد. ازینروست که در اراضی غزنی، کتواز، اطراف مقر، شینکی و قلات طولیتزین و حیرت انگیز ترین تونلهای زیرزمینی برای هدایت آب با مهارت زیاد ساخته شده اند [۲]. در منطقه مقر طول بعضی از تونلهای زیرزمینی کاریز تا ۲۰ کیلومتر می رسد [۲]. در بیشتر مناطق مذکور آبهای زیرزمینی با کمیت و کیفیت خوب وجود دارد. قرار تحقیقات مؤسسه ملل متحد [۳۴] تنها در منطقه شینکی یک طبقه آبدار در بین رسوبات جوان به مساحت ۱۴۰ کیلومتر مربع موجود است که تا عمق ۵۰ متر حدود ۱۴۰۰ میلیون متر مکعب آب زیرزمینی را در خود گنجانیده. عمق سطح آب زیرزمینی درین منطقه بین ۲۰ تا ۵۰ متر نوسان می کند و آب آن از کیفیت

۱.۷ کاریز در حوزه فروافتاده هلمند

بودن بستر رودخانه ها، امکان استفاده از آنها در بخش زراعت و آبیاری کمتر میسر است. ازینرو ساکنان این مناطق ناگزیر بودند تا از منابع آبهای زیرزمینی استفاده نمایند. چنانکه در بالا ذکر شد، بعد از اعمار بند های آبگردان کجکی و دهله و حفر نهر های آبیاری مانند نهر سراج و نهر شاهی و غیره، منابع آبهای زیرزمینی در بعضی نقاط هلمند و قندهار تقویت شده اند. در سالهای پسین بنا بر فرمایش اردوی امریکا در ساحات هلمند و

اکثر کاریزهای افغانستان در حوزه فروافتاده هلمند (به پاورقی ۲۷ مراجعه شود) که شامل مناطق وسیعی در ولایات هلمند، قندهار، ارزگان، زابل، غزنی، پکتیا و پکتیا می گردد، حفر شده اند. دلیل آن موجودیت پیش زمینه های طبیعی چون اوضاع جیالوجیک، موجودیت آبهای زیرزمینی کم عمق و میلان مناسب اراضی می باشد. علاوه برین چون درین نواحی آبهای جاری کمتر وجود دارد، ضرورت حفر کاریز بیشتر می رفت. و اگر آبهای جاری هم وجود داشته باشد، نسبت پائین

قندهار تحقیقاتی در مورد کاریزهای این ولایات صورت گرفته، که به طور مثال در رساله های [۱]، [۲۳]، [۳۱] و [۳۳] به نشر رسیده اند. کاریزها و تقویت آبهای زیرزمینی پیشنهاداتی صورت نگرفته.

۲.۷ کاریز در صفحات شمال هندوکش

چنانکه از شکل ۲-۱۴ و نشرات در خصوص استفاده آبهای زیرزمینی (منابع و مأخذ ها) بر می آید، در سمت شمال هندوکش و شاخه های غربی آن کاریز وجود ندارد. این موضوع جالب توجه در گذشته ها هم مورد پرسش قرار داشت. زیرا به استثنای ولسوالی گلران هرات که دارای کاریز است، اندکی به جانب شمالشرق گلران ساحه گسترش کاریز به پایان می رسد. گاهگاهی که از ولسوالی گلران به طرف شمالشرق در بعضی مناطق نامی از کاریز و یا قنات در محلی گرفته می شود، شاید منظور آن کاریزهای تخریب شده و متروک در نواحی باشد که در آنجا اوضاع طبیعی امکان حفر کاریز را مساعد ساخته بود. گسترش کاریز در صفحات شمال هندوکش احتمالاً که به دلایل ذیل صورت نگرفته:

- به یقین که اوضاع و احوال آبهای روئزمینی و زیرزمینی ساحه هموار باختر زمین در شمال هندوکش نظر به اوضاع و احوال سمت جنوب هندوکش طور دگر است. به قسم مثال، چون در حوزه باختر در بعضی جاها سطح آبهای زیرزمین عمیق افتیده، مانند ولایات فاریاب، جوزجان و سرپل، ازینرو هدایت آن از طریق کاریز به روی زمین ممکن نیست.
- سطح زمین و توپوگرافی اراضی در حوزه باختر میلان کم دارند. چنانکه ارتفاع ساحه درین حوزه

بر اثر ترسبات جوان، از حاشیه کوهها تا رودخانه آمو، به صورت عموم صرف چند متر محدود تفاوت می کند. میلان اراضی که یکی از پیش شرط های حفر کاریز است، درینجا کمتر دیده می شود. ولی در ساحاتی که این امکان نیز میسر است، مانند حوزه های خُلم، مزار شریف و بلخ که بالای پکه های رسوبی قرار گرفته اند و میلان کافی دارند، با آنهم درین ساحات کاریزکنی صورت نگرفته (شکل ۲-۱۷).

■ چون این رسوبات زیربنای خوب را برای آبیاری و ذخیره آبهای زیرزمینی تشکیل می دهند. از همین سبب در مناطق خشک در شمال افغانستان شهر های ذکر شده در مخرج رودخانه هائی که از کوهستانها می برآیند، بالای این رسوبات ایجاد و تکامل نموده اند.

■ در بعضی نقاط باختر زمین در شمال هندوکش، آب چاهها نمکی می باشد^{۳۲}. ازینرو لازم نیست آبهای نمکی زیرزمینی به روی زمین آورده شوند. بنابر همین علت است که در صفحات شمال ترجیح داده می شود که آبهای روئزمینی از طریق نهرها و جویها، که گاهی طول آنها تا ۵۰ کیلومتر می رسد، به مناطق مسکونی رسانده شوند، مانند

^{۳۲} در ترکیب آبهای زیرزمینی املاح معدنی به صورت محلول وجود می داشته باشد. با تبخیر آب، غلظت محلول بالا رفته، آب نمکی شده و از استفاده خارج می گردد.

مردم این نواحی را ترک کردند، زیرا در آنجاها آبهای روئزمینی موجود نبود [۲]. همچنین در اراضی شرق افغانستان آب روئزمینی به قدر کافی وجود ندارد، لذا خطر نمکی شدن زمین موجود است که بر اثر آن در روی زمین در بعضی جاها عده ای از منرالها (نمکها) تشکیل می شوند (شکل ۲-۸a).

هجده نهر در ولایت بلخ که از رودخانه بلخاب آب می گیرد [۲]. در جنوب افغانستان نیز در بسی مناطق آبهای زیرزمینی نمکی می باشد. ازینرو بسیاری این مناطق، خصوصاً در غرب و جنوبغرب کشور، بدون سکنه مانده و یا اینکه در هنگامی که آبهای زیرزمینی از استفاده برآمدند،



شکل ۲-۱۷: پکه های رسوبی که در ساحات بلخ، مزار شریف و تاجقرغان بر اثر رسوبات رودخانه های بلخاب و خلم به وجود آمده اند (تصویر: Google Earth، مارچ ۲۰۱۸، تهیه از رفیق پور).

که اراضی آن هموار است، مردمانی به صورت نقطه وار اینجا و آنجا سکنه گزین شده اند که به زبان و کلتور ایرانی آشنائی داشتند [۲]. ازینرو صرف در بعضی نقاط محدود در صفحات شمال هندوکش کاریز کنی صورت گرفته [۲]. چون مهاجرت اقوام بیشتر از طریق غرب، جنوب و شرق افغانستان به هندوستان صورت پذیرفته، ازینرو این هنر در باختر زمین کمتر پراکنده شده.

- به نظر نویسنده رساله [۱۰] چون در صفحات شمال افغانستان نسبت به جنوب و غرب بارندگی بیشتر صورت می گیرد، در نتیجه مقدار بیشتر آب روئزمینی در اختیار قرار دارد، ازینرو ضرورت استفاده از آبهای زیرزمینی توسط کاریز نمی رود. ازین سبب در صفحات شمال مملکت کاریز وجود ندارد.
- قابل یادآور است که کاریزکنی هنر مردمان آسیای صغیر بوده که از طریق فلات ایران به افغانستان رسیده. درین رابطه در حوزه باختر

۸ چگونگی استفاده و ضیاع آب کاریز

بین آنها بیشتر می باشد که برای نباتات مفید است)، لذا در گام نخست به نظر می رسد که این آب برای زراعت مناسب نباشد. لکن ازینکه آب کاریز پس از ترک "دهانه" در جویها و جویچه ها به جریان می افتد این دو نقیصه تا حدود زیادی رفع می شود، یعنی آفتاب آب را گرم می کند و بر اثر جریان رویزمینی آب کاریز، منرالهای بیشتری در آن حل می گردند. از جانب دیگر در مناطق استفاده از کاریز کوشش به عمل می آید تا جویها و جویچه ها تا حد امکان کوتاه باشند تا تبخیر آب را که بر اثر حرارت و خشکی هوا صورت می گیرد، کاهش بخشد؛ کاریزها از طرف شب رطوبت کمی را در اتموسفیر نیز به میان می آورند.

در مقایسه با مناطقی که آبیاری توسط آب رودخانه ها صورت می گیرد، در مناطق استفاده از کاریز، آبیاری از طرف شب بیشتر لازم می افتد، زیرا مقدار آب کاریز ثابت و کم بوده و ازینرو باید از آن استفاده بیشتر صورت گیرد. این کار دو حسن اساسی دارد:

۱. نباتات در حین شدت تشعشع آفتاب که آب را گرم می کند، با آب در تماس نمی آیند تا ریشه آنها ضرر نبیند.

۲. در ماههای خزان که شبها سرد می باشد، آبهای کاریز تفاوت حرارت را در مزرعه کاهش می دهد.

مقدار آب کاریز در ماههای بهار و شروع تابستان که نباتات به آب نیاز فراوان دارند، بیشتر بوده و در پایان خزان و در زمستان که

آب کاریز همان آب زیرزمینی است که با به جریان افتادنش به سطح زمین، در جوار خاصیت‌هایی دیگر، شتره بوده و قبل از همه برای نوشیدن مناسب می باشد. این آب با کثافات عضوی و غیر عضوی آلوده نبوده و ازینکه سرعت جریان آن کم است، ذراتی را که به صورت معمول در آب شناورند، نداشته، در تمام جریان سال حرارت آن حدود ۱۵ درجه سانتی گرید می باشد. طبعاً در چنین آب، منرالهای از جمله نمکیات مختلف منحل می باشند؛ در صورتیکه تراکم آنها مساعد و متناسب باشد، آب کاریز گوارا و لذت بخش است. بر عکس، اگر مقدار نمکیات در آب کاریز زیاد باشد، استفاده از آب کاریز محدود می گردد.

یقیناً که تصادف آبهای زیرزمینی نمکی با آب کاریز نقش مهمی در تخریب کاریز، دل کندن از آب کاریز و ترک کاریز بازی کرده، زیرا بر اثر عملیه تبخیر، غلظت نمکهای منحل در آب کاریز بیشتر شده و سرانجام باعث به وجود آمدن بلورهای نمک می شود [۲]. چون بر اثر این عملیه در حجم نمک‌هایی که متبلور شده اند، افزایش به عمل می آید، لذا ازدیاد حجم باعث تخریب کاریز می گردد، همانند آنکه با یخ زدن آب داخل کوزه، حجم آن بیشتر گردیده و کوزه می شکند.

ازینکه آب کاریز حرارت کم دارد و همچنین مواد تقویه کننده نباتات در آن قلیل است (چون آب انهار و جویها فواصل زیاد را طی می کنند و با احجار مختلف در تعامل اند و حرارت آنها بالاتر است، ازینرو مواد منحل در

ضرورت به آبیاری کمتر می باشد، کاهش می یابد. فراوانی آب کاریز در بهاران به خاطر بارندگی و در شروع تابستان به نسبت ذوب برفها صورت می گیرد که آبهای زیرزمینی را تقویت می نمایند. در بعضی جاها که خاک نمکی باشد، آب کاریز را برای آبیاری زمستانی بکار می گیرند؛ به این ترتیب نمک از خاک شسته می شود (شکل ۲-۱۸).



شکل ۲-۱۸: کاریزها در حوالی بند کجکی. در این ساحات از آب رودخانه هلمند در مناطق پائین افتاده و از آب کاریز در بلندیها استفاده می شود (تصویر: Google Earth، مارچ ۲۰۱۸).

گردد. در مناطق استفاده از کاریز بسیاری از زارعان زمین کم در اختیار دارند. از بهر مثال در منطقه خواجه عمری غزنی تا ۸۰ در صد زارعان کمتر از ۱،۶ هکتار (۸ جریب) زمین داشته، صرف ۸ در صد دهقانان بین ۳،۲ تا ۵ هکتار (۱۶ تا ۲۵ جریب) زمین را صاحب اند [۴]. ازینرو دهقانان علاوه بر اینکه زمینهای ملکیت خود را کشت می کنند، زمینهای مالکیت دیگران را نیز به اجاره می گیرند. مناطقی که در پائین دستی های کاریز قرار

چنانکه در فصل ۴.۵ این بخش تذکر داده شد، بسیاری کاریزها در "دهانه" های خود یک حوض ذخیره می داشته باشند (شکل ۲-۱۰). به کمک چنین حوضها، آب کاریزها که به صورت معمولی محدود می باشد، ذخیره می شود تا در جویچه ها حد اقل برای نیم روز آب در جریان باشد.

آب کاریز به صورت دوره ای و یا نوبتی تقسیم می شود که در مناطق مختلف از هم فرق کرده و با تفاهم زارعان در زمانهای لازم از نو تنظیم می

ضایع می گردد [۴]. قرار محاسبات یک دانشمند دیگر [۲۶]، در بین تونل کاریز ۲۰ تا ۳۰ در صد و در بین کانال آن (جوئی که از دهانه کاریز منبع می گیرد) به صورت تقریبی ۲۰ در صد آب کاریز به زمین نفوذ کرده و ضایع می شود. میزان این ضایعات مربوط به تداخل و مسامات احجار کانال کاریز می باشد و قابل اصلاح اند (به بخش احیای کاریزها مراجعه شود).

دارند، در مقایسه با ساحات بالائی آن آب کمتر دریافت می کنند، زیرا یک مقدار آب قابل ملاحظه در طول مسیر جریان به زمین نفوذ کرده و ضایع می گردد. به طور مثال در منطقه خواجه عمری غزنی در هر کیلومتر مسیر کانال کاریز، در قلعه منار ۷،۳۲ در صد، در ده حمزه ۵،۲۳ در صد و در اکاسی ۹،۲۱ در صد آب کاریز به زمین نفوذ کرده و به طور اوسط ۲۶ در صد آب کاریز در هر کیلومتر

۱.۸ وسعت قطعات زراعتی و نقش کاریز در اسکان مردم

آبدهی کاریزهاست و یک نوسان قابل ملاحظه ای را نشان می دهد.

با موجودیت تعداد بیشتری از کاریزها، وسعت مناطق استفاده از کاریز نیز بیشتر می شود. مثلاً اگر در محلی سه کاریز وجود داشته باشد، وسعت ساحات قابل آبیاری آن سه برابر (۳ * ۴۰ هکتار)، یعنی ۱۲۰ هکتار (معادل ۶۰۰ جریب) می گردد. این دانشمند [۳۱] در جریان مطالعات خود دریافته که کلانی ساحات آبیاری در مناطقی که با کاریز آبیاری می شوند، به صورت مستقیم با تعداد کاریزها متناسب می باشد.

طوریکه در مناطق شرق افغانستان به کثرت دیده می شود، هر قریه از برکت یک کاریز زندگی می کند. ازینرو، و چنانکه از نقشه ها معلوم می گردد، بزرگی قریه ها به صورت مستقیم وابسته به ضریب آبدهی کاریز همان قریه می باشد. چون ساحات آبیاری را بیشتر قطعاتی تشکیل می دهند که در آن نباتات برای تولید مواد غذائی کشت می شوند، ازینرو در بیشتر

چنانکه در بالا ذکر شد، مقدار آبدهی کاریزها بین ۱۰ تا ۲۰۰ لیتر در ثانیه می باشد که اکثراً بین ۱۰ تا ۳۰ لیتر [۲] مشاهده گردیده. متناسب به ضریب آبدهی کاریزها، وسعت ساحاتی که توسط کاریز آبیاری می گردند بین ۱۰ تا ۲۰۰ هکتار (معادل ۵۰ تا ۱۰۰۰ جریب) اندازه شده [۴]. در مطالعاتی که بین سالهای ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۳ در حوزه فروافتاده هلمند صورت گرفته [۳۱]، ساحه اکثر مناطق استفاده از کاریز بین ۳۵ تا ۵۵ هکتار (معادل ۱۷۵ تا ۲۷۵ جریب) وسعت داشته اند. قرار این مطالعات [۳۱] یک کاریز می تواند آب یک ساحه با وسعت ۴۰ هکتار (معادل ۲۰۰ جریب) زمین را تأمین نماید. طبق تحقیقات دیگر [۱۹]، در بعضی نقاط افغانستان به صورت عموم هر کاریز ۶ هکتار (۳۰ جریب) زمین را آبیاری می کند. قرار معلومات مندرج مأخذ [۱۳]، به صورت تقریبی هر کاریز به طور متوسط ۲۵ هکتار (۱۲۵ جریب) زمین را آبیاری می کند که این مقدار آب متناسب به ضریب

برای کشت ترجیح داده می شوند که به آب زیاد نیاز نداشته باشند. به این ترتیب، در مناطق استفاده از کاریز، شیوه کشت و زراعت با هم شباهت زیاد دارد. به دلیل استفاده اعظمی از آب کاریز و توزیع آن، حتی شکل و ساختار قطعات زراعتی در مناطق استفاده از کاریز با هم یکسان بوده و مختص به همین حوزه ها می باشد [۲]، تا جائیکه چنین حوزه ها را میتوان به طور عموم "مناطق زراعتی آبیاری با کاریز" نام نهاد.

یک مقایسه زمینهای زراعتی ساحات هموار در غرب افغانستان با ساحات هموار در شرق آن نشان می دهد که کاریز در اسکان مردم و زراعت بسیار اهمیت داشته [۲]. در هردو ساحه مذکوره، رودخانه هائیکه در طول سال آب جاری داشته باشند، کم است و قریه ها از همدگر بسیار فاصله دارند. مردمان کمی که در نواحی شیندند، فراه و مناطق غرب این نواحی زندگی می کردند، ناگزیر بودند تا به خاطر کمبود آب در جاهائی سکونت اختیار کنند که آب وجود می داشت؛ در نتیجه به خاطر کمبود آب، قطعات کوچکی از زمینها را برای زراعت و آبیاری آماده می کردند [۲].

در مناطق هموار بین غزنی تا قندهار و در حوزه های غرب افغانستان، اسکان مردم به نحو متراکم ولی نقطه وار موقعیت گرفته و استفاده از آب زیرزمینی تحت عین اوضاع و احوال محیطی صورت می گیرد. ازینرو نشانه ای دیده نمی شود که مناطق غرب افغانستان گویا ساحات نیمه دشتی و متروک باشند. برعکس، و با وجود همه محدودیتها، در جوار واحه هائیکه توسط آبهای جاری آبیاری می شوند، با موجودیت کاریزها، ساحات مسکونی و تولید محصولات زراعتی به وجود آمده. این

ساحات استفاده از کاریز، مناطق مسکونی طوری به میان آمده اند که با وجود فاصله های زیاد از یکدگر، با هم شباهت بسیار دارند [۲]. در مناطق شرق افغانستان، یعنی جائیکه رودخانه به ندرت وجود دارد، به طور مثال در غزنی، مقر، قلات، کتواز و غیره، قریه ها بصورت معمول از ۱۵ تا ۲۰ خانه تشکیل شده اند که ساحات مجموعی قابل آبیاری آنها از ۲۰ هکتار (معادل ۱۰۰ جریب) تجاوز نمی کند. نا گفته نماند که مطابق به اوضاع و احوال منطقه و مقدار آبدهی کاریزها، سالانه حدود نیمی ازین ساحات کشت نشده، بوره می مانند.

در واحه هائیکه در آنها از کاریز استفاده می شود، ساحاتی که کاملاً قابل آبیاری اند از ساحاتی که قسماً قابل آبیاری اند، جدا گردیده اند. باغها و درختها در دوروبر "دهانه" کاریزها قرار دارند. اختلاط کشت در یک قطعه زمین (گرد یا پتی) به ندرت صورت گرفته، زمین بیشتر به قطعات جداگانه تقسیم شده و با نباتات مختلف کشت می گردند.

در ساحات شرق کوهستانهای افغانستان مرکزی، یعنی در مناطق هموار بین غزنی تا قندهار، یک شبکه متراکم از کاریزها حفر گردیده. با آنهم درین مناطق، با حفظ اینکه از آب زیرزمینی به صورت گسترده استفاده صورت می گیرد، قطعات بزرگ و بهم پیوسته زمین هائیکه با کاریز آبیاری می شوند، به وجود نیامده.

چنانکه گفته آمدیم، آب کاریز بیشتر در مزارع بکار رفته و در مقایسه با آن، انسانها و حیوانات از آب کاریز کمتر استفاده می کنند. این مسأله باعث شده تا در مناطق استفاده از کاریز، مالداری زیاد صورت نگیرد؛ حتی نباتاتی

ساحات شبیه همدگر بوده و با وجود کمبود آب، که وجه مشترک چنین ساحات را می سازد، بهترین زمینه را برای تولید محصولات زراعتی آماده کرده اند [۲]. در چنین مناطق کشت غله باب، که برای تغذیه مردم افغانستان اهمیت تعیین کننده دارد، صورت می گیرد و می تواند بیشتر توسعه پیدا نماید [۲] و زمینه اسکان بیشتر مردم را مساعد سازد.

۲.۸ ملکیت و حق استفاده از آب کاریز

در حالت عادی شیوه ملکیت در مناطق مختلف استفاده از کاریز با هم شباهت زیاد دارد. در چنین مناطق به صورت عموم تمامی خانه وارها مالک کاریز پنداشته شده و از کاریز که ضامن زندگی مردم قریه است، به صورت جمعی استفاده می کنند. در مناطق کم آب در غرب افغانستان به صورت معمول در محل کاریز فقط یکی دو خانواده زندگی می کنند. در چنین محلها، کاریز ملکیت یک نفر می باشد، لکن استفاده از آب کاریز به حیث آب نوشیدنی برای همه اجازه است، بالخاصه برای کوچیها که هر سال از چنین مناطق کم آب گذر می کنند. با آن هم موقف افراد در جامعه وابسته به حق استفاده آنها از آب کاریز می باشد، یعنی آنهایکه آب بیشتر در اختیار دارند، موقف اجتماعی برتری را صاحب اند؛ این خود موقعیت و محل اقامت آنها را در منطقه تثبیت می کند؛ یک مثال به قول نویسندۀ جزوه [۶]:

در ایران زمینداران بزرگ، تاجران و رهبران مذهبی در قسمتهای علیای روستاهای دارنده کاریز، یعنی در سر کاریز، جائیکه آب پاک و فراوان در اختیار است، سکونت می کردند. زمینهای زارعان بی بضاعت در پائین دستهای کاریز موقعیت می داشته باشند. قرار تحقیقات رسالۀ [۱۰] دهقانان مرفه بین ۲۴ تا ۳۶ ساعت

حق استفاده از آب کاریز را دارند، در حالیکه زارعان فقیر و کم بغل حق داشتند که صرف برای یک و یا دو ساعت از آب کاریز استفاده نمایند. نظر به احکام "کتاب قنی" که در فصل دوم این بخش رساله از آن نام برده شد و مطابق به احکام اسلام، استفاده از آب کاریز به عنوان آب نوشیدنی برای همه رایگان است، در حالیکه آنهایکه در بالادستیهای کاریز قرار دارند حق اولیت استفاده از آب کاریز را می داشته باشند [۱۹]. به طور عموم از هر کاریز بین ۱۰ تا ۲۰۰ خانواده برای آب نوشیدنی استفاده می کنند [۳۵].

آب کاریز به شیوه عنعنوی توسط بزرگان منطقه و یا میراب مدیریت و به صورت دوره ئی و یا نوبتی، متناسب به بزرگی قطعات زراعتی، تقسیم می گردد. زارعان می توانستند متناسب به حق استفاده آنها از آب کاریز، زمینهای زراعتی را کشت نمایند، یعنی اینکه بین **حقابه و کشت** یک تعادل موجود بود. زارعانی که قریه را ترک بگویند، حقابه خود را از دست می دهند، لکن با برگشت دوباره شان، این حق به آنها باز گردانیده می شود. در صورت فروش زمین، حقابه آن به خریدار زمین داده می شود. مناسبات جماعات بشری در مناطق استفاده از کاریز در رابطه با کار جمعی و توزیع آب و حل

منازعات و مدیریت آب کاریز خصوصیات خاص و قانونمندی های جالب اجتماعی خود را دارند که درینجا از توضیح آن صرف نظر به عمل می آید.

۳.۸ پاک کاری کاریزها

تهویه و دو نفر دگر در اعماق چاه و تونل کاریز مصروف کار می باشند. همین چهار نفر بعد از صرف نان چاشت جای شان را عوض می کنند. پاک کاری کاریزها از سرچاه شروع شده و تا **مظهر** یا دهانه کاریز ادامه می یابد که روزانه بین ۴ تا ۲۸ متر به داخل تونل کاریز پیش می رود. پاک کاری چاههای تهویه که توسط یک دسته سه نفره صورت می گیرد، روزانه بین ۳ تا ۵،۳ متر می باشد.

در رساله [۲۶] معلومات مفصلی در رابطه با چگونگی پاک کاری و ترمیم کاریزها، چاه های تهویه، بررسی تونل کاریزها، وسائل کار، انبار مواد کنده شده، مصارف پاک کاری و سفارشات برای بهتر سازی این امور و غیره ارائه گردیده که از توضیح آنها درینجا صرف نظر می گردد.

پاک کاری کاریزها برای کاریزپاک گن ها که تا اعماق ۴۰ متر در زیر زمین کار می کنند، بسیار شاق بوده، در عین زمان خطرناک نیز می باشد، زیرا با وجود آنکه طبقات زمین سخت و سفت اند، خطر آن می رود که پارچه ازین طبقات جدا شده، بلغزد و به پائین نزول کند. ازینکه چاهها و تونلهای کاریزها تنگ اند، غالباً اطفال به این کار گماشته می شوند.

پاک کاری سالانه کاریزها، متناسب به طول تونلهای زیرزمینی آنها، وقت زیاد را در بر می گیرد تا اینکه کاریز بتواند بدون اشکال آب

چون برای فعال نگه داشتن کاریزها، تنها استفاده از آن مطرح نبوده، بلکه بیشتر واریسی، پاک کاری و مَرَمَت آنها مورد نظر است، ازینرو لایروبی و ترمیم کاریز نیز به عهده همه مردم قریه می باشد. برای آنکه کاریز فعال بماند، هر سال کارهای زیادی برای ترمیم و پاک کاری آن لازم می افتد. با ختم موسم بارانها و شروع تابستان، که گاهگاهی تا اوائل ماه جوزا دوام می کند، در سطوح مرتفع ایران و افغانستان در همه جاها کاریزپاک گن ها دیده می شوند [۲]. اینها لای و لوشی را که توسط باران در تونلهای زیرزمینی کاریزها خوابیده اند، از طریق چاههای تهویه کاریزها بیرون کشیده و آنرا در اطراف این چاهها انبار می کنند.

کاریز پاک گن ها که تجارب فراوان اندوخته اند، در نخست از روی مشاهدات و ملاحظات خود که از طریق چاههای تهویه صورت می گیرد، جاهای تخریب شده را نشانی کرده، در نخست برهه های بند شده کاریز را صاف می کنند تا آبی که در درون کاریز جمع شده و دمه کرده، به جریان افتیده و امکان پاک کاری آن میسر گردد. در بعضی حالات اگر مقدار زیاد آب در مسیر تونل کاریز جمع شده باشد و ناگهانی به جریان بیافتد، جان کاریز پاک گن ها را به خطر جدی مواجه می سازد. کاریز پاک گن ها به صورت معمول از یک دسته چهار نفری ترکیب یافته اند که دو نفر آنها بالای چاه

کاریز را که یک مشغولیت تولیدی نیست، برای فرصتها و مواسمی بگذارند که کار تولیدی کم باشد. در این راستا در مأخذ [۲۴] آمده: "در منطقه أم الدبادی در صحرای لیبیا یک کاریز متروک و خشکیده را بعد از ۱۰۰۰ سال پاک کاری کردند که در نتیجه کاریز دوباره فعال شد و آب آن به جریان افتید. همچنانکه در منطقه پیشین بلوچستان، کاریز تیمیراک بر اثر پاک کاری پس از ۸۰ سال دوباره احیاء گردید."

بدهد. در بعضی جاها، مثلاً در غزنی، حجم این کار آنقدر زیاد است که یک کاریز بعد از استفاده یک ساله، برای یک سال دگر باید غیر فعال باقی بماند تا پاک کاری و لایروبی و ترمیم شده بتواند [۲]. این مشکل باعث آن گردیده که برای تأمین آب، هر قریه باید چند کاریز داشته باشد. متناسب به شیوه استفاده از کاریز، کار ترمیم و لایروبی آن در سراسر سال جریان می داشته باشد. با وجود این هم، مردم کوشش می کنند تا پاک کاری و ترمیم



در چهار اطراف چهارخانه و غوچینک در ولایت هرات شبکهء متراکم از کاریز ها برای استفادهء مردم وجود دارد که از ازمئهء قدیم از آن به بهترین وجه مراقبت صورت می گیرد. (تصویر: Google Earth، اپریل ۲۰۱۸).

۹ خشکی کاریزها و عواقب فاجعه بار آن

خشک سالی، بالخاصه خشکیدن چاهها، ارهتها و کاریزها عواقب فاجعه‌باری در پی داشته و زندگی میلیونها انسان را به معرض خطر و انهدام قرار داده. گستردگی این مصیبت یکی درینست که بیشتر مردم افغانستان زراعت پیشه بوده و زندگانی آنها به زمین و زراعت و از این طریق مستقیماً به موجودیت آب مربوط می باشد. بر اثر این خشک سالیها سطح آبهای زیرزمینی فروکاست نموده و به صورت عموم بیشتر از نیمی از کاریزهای افغانستان خشک شده اند. این تنها نبوده، بلکه خشک سالیها به کمبود آب نوشیدنی و قلت مواد غذایی نیز می انجامند؛ این فاجعه به نوبه خویش عواقب ناگوار اجتماعی در پی دارد.

بر اثر خشک سالیهای متواتر بین سالهای ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۳ و جنگ ناتو و امریکا با طالبان در افغانستان بود که میلیونها زارع از نظر اقتصادی ورشکسته شد. این موضوع باعث آن گردید که مردم از روستاها به امید کاری و در خیال لب نانی به شهرها هجوم بیاورند و یا به کشورهای همسایه مهاجرت نمایند. سیل این مهاجرتها هنوز هم ادامه داشته که نه تنها در بیرون از مملکت صورت می گیرد، بلکه در داخل کشور نیز اتفاق می افتد و بیکاری و فقر گسترده را تشدید کرده.

خلاصه که تغییرات اقلیم و خطر بیابانی شدن زمینهای زراعتی، مصرف زیاد و غیر معقول منابع آب، به کارگیری تکنیکهای ناسنجیده و همچنین بکار برد سیاست های

آبدهی کاریزها وابسته به بارندگی، تغذیه آبهای زیرزمینی، موجودیت طبقات قابل نفوذ آب در بخشهای بالائی تونل کاریز، طول تونل کاریز در زیر سطح آبهای زیرزمینی و وضعیت تونل می باشد. تغییرات اقلیم، خشک سالی، جنگ، مهاجرت کتلوی مردم به شهرها و کشورهای همسایه، حفر چاههای عمیق و استفاده از واترپمپها و نبود هزینه برای مراقبت از کاریزها و غیره باعث خشک شدن آنها در بسی مناطق کشور شده. چنانکه در قندهار سطح آب زیرزمینی بخاطر استفاده بیش از حد، بین ۸،۰ تا ۶،۵ متر فروکاست کرده، خشکی کاریزها را موجب شده و نشان می دهد که آبدهی کاریزها تحت اوضاع و احوال کنونی منجمله تغییرات اقلیم و ازدیاد نفوس [۳] نمی تواند ادامه پیدا کند.

همچنین بر اثر تغییرات اقلیم، ساحات پوشیده از برفهای دائمی و یخچالها^{۳۳} تا حدود ۶۰ در صد از بین رفته که در نتیجه آن مقدار آبهای رویزمینی که طبقات آبگیر زیرزمینی را تغذیه می کنند، کاهش پیدا کرده؛ ازینرو چاهها و کاریزها خشک شده اند [۳]. چنانکه در حوزه فروافتاده کابل تغذیه آبهای زیرزمینی توسط آبهای رویزمینی تا ۹۰ در صد کاهش پیدا کرده [۳].

^{۳۳} در افغانستان حدود ۳۰۰۰ قطعه یخچالهای کوچک وجود دارد که بیشتر در هندوکش شرقی، پامیر، کوه بابا و سفید کوه تمرکز یافته و یک ساحه مجموعی ۲۷۰۰ کیلومتر مربع را احتوا می کنند.

ناکام در رابطه با اقتصاد آب، عواملی اند که به مهمترین عوامل خشک شدن کاریزها اشاره باعث تخریب کاریزها گردیده اند [۸]. در پائین می کنیم.

۱.۹ کاهش بارندگی

در بخش اول این رساله در فصل ۸ زیر عنوان عوامل کمبود آب در کابل در خصوص گرم شدن هوای زمین و کاهش بارندگی به تفصیل بحث صورت گرفت که درینجا از تکرار آن جلوگیری می شود. لکن باید یادآور شد که گرم شدن اقلیم در بسیاری از کشورها، منجمله در افغانستان، باعث خشک سالیهای پیه گردیده. به طور مثال در سال ۲۰۰۲ عده ای از رودخانه ها، ۶۰ تا ۷۰ درصد کاریزها و حدود ۸۰ درصد چاههای کم عمق خشک شده و سطح آب زیرزمینی ماهانه بین ۰،۳ تا ۳ متر فروکاست نمود؛ در بعضی مناطق قندهار این فروکاست بین ۶ تا ۲۰ متر نیز رسیده بود [۳].

به این ترتیب دیده می شود که عامل عمده خشک شدن کاریزها، کاهش بارندگی است که بر اثر تغییرات اقلیم رونما گردیده. و این خود بر اثر افزایش گازهای گلخانه ای، که بیشتر در کشورهای صنعتی صورت می گیرد، به میان آمده، اما کفاره آنرا باید کشورهای پسمانده، منجمله افغانستان، بپردازند.

در بخش اول این رساله در فصل ۸ زیر عنوان عوامل کمبود آب در کابل در خصوص گرم شدن هوای زمین و کاهش بارندگی به تفصیل بحث صورت گرفت که درینجا از تکرار آن جلوگیری می شود. لکن باید یادآور شد که گرم شدن اقلیم در بسیاری از کشورها، منجمله در افغانستان، باعث خشک سالیهای پیه گردیده. به طور مثال در سال ۲۰۰۲ عده ای از رودخانه ها، ۶۰ تا ۷۰ درصد کاریزها و حدود ۸۰ درصد چاههای کم عمق خشک شده و سطح آب زیرزمینی ماهانه بین ۰،۳ تا ۳ متر فروکاست نمود؛ در بعضی مناطق قندهار این فروکاست بین ۶ تا ۲۰ متر نیز رسیده بود [۳].

یک مقایسه ساده نشان می دهد که تنها در حوزه هلمند اوسط مقدار بارندگی بین سالهای ۱۹۴۸ تا ۱۹۵۷ حدود ۵۱۲ ملیمتر در سال بود که بین سالهای ۱۹۵۸ تا ۱۹۷۰ به ۳۸۵ ملیمتر در سال کاهش پیدا کرد [۱]. این روند در

۲.۹ حفر چاههای عمیق و استفاده از واتر پمپها

واترپمپهای ارزان قیمت دیزلی، که بیشتر از چکوسلواکیا وارد می شد، به دورترین مناطق افغانستان می رسید. از سال ۱۹۶۸ به بعد واترپمپهای ساده با صدور جواز در کابل نیز مونتاژ می گردید. جالب اینست که عده ای از زمینداران، این نوع واترپمپها را می خریدند تا از

یک دانشمند آلمانی [۲] که در پایان دهه ۱۹۶۰ در باره کاریزهای افغانستان تحقیق کرده، می نویسد: "در سالهای دهه ۱۹۶۰ در افغانستان نیز مقدور گردید تا با استفاده از وسائل آزمون شده تخنیکی و بدون زحمت زیاد، آبهای زیرزمینی را به روی زمین جاری ساخت. در آن سالها

جمعیت عَشَری کاریز خارج گردند، خصوصاً که مقدار آب کاریز به صورت جدی محدود است. این واتریمپها سیار بوده و در هر جا قابل نصب و بهره برداری می باشند.

لاکن نصب واتریمپها برای دسترس به آب نوشیدنی و آب به منظور زراعت، بدون کندنکاری زمین ممکن نیست. زیرا در اول ضرور است که چاههایی تا سطح آب زیرزمینی حفر گردند. در ثانی چون واتریمپها قدرت کشش آب کافی را از فاصله زیاد ندارند، لذا لازم می افتد که واتریمپها در عمق چندین متری زمین نصب گردند. و این خود مستلزم حفر یک چقری برای نصب و واریسی واتریمپها و کار در آنجاست. عمق چنین چقریهای چهارضلعی گاهی تا ده متر و عمق سطح آب زیرزمینی تا ۲۰ متر و بیشتر ازین می رسند. ازین رهگذر است که استفاده از واتریمپها و حفر چنین چقریها و حفرها در مناطق مرتفع در شرق افغانستان، علائم برجسته از خود در اراضی به جا مانده اند. در مجموع تکلیف حفر چاهها و چقریها و استفاده از واتریمپها در مقایسه با کار حفر کاریز بسیار کم بوده و قابل مقایسه نمی باشد.

او [۲] ادامه می دهد: "بدین ترتیب پیش چشم ما یک تغییر در اسلوب استخراج آب زیرزمینی در افغانستان در حال شکل گیریست. جالب توجه است که این تغییر در منطقه کتواز در شرق این کشور که محل بود و باش پشتونهاست و کاریزکنی و استفاده از کاریز در آنجا به صورت عنعنوی رواج دارد، آغاز گردیده. بدین شرح روشن می گردد که بعد از نیمه دوم دهه ۱۹۶۰، که گفته می شد که کاریز در افغانستان رونق دارد و تعداد آنها رو به افزایش است، مصداق نمی یابد، خصوصاً که کاریزهای

خشکیده نشان می دهند که جای آنها را در آینده شیوه های تخنیک مدرن استفاده از آبهای زیرزمینی می گیرد. ازین رهگذر است که تعداد کاریزها و نواحی گسترش آنها باید ثبت شده و نقش آنها در چوکات اقتصاد زراعت و آبیاری برانده گردد."

یک محقق برتانوی [۱] درین خصوص نوشت: "در سالهای پسین بعد از سال ۲۰۱۰، علاوه از واتریمپهای دیزلی، واتریمپهای برقی که توسط برق آفتابی کار می کنند، نیز در بعضی جاها مورد استفاده قرار گرفته که باعث فروکاست سطح آبهای زیرزمینی شده اند، چنانکه در هلمند بین سالهای ۱۹۶۰ و اوائل ۱۹۷۰ تا سال ۲۰۰۳ سطح آبهای زیرزمینی بین ۶،۱ تا ۹،۱۹ متر فروکاست کرده. همچنین در زابل، هرات و قندهار سطح آب زیرزمینی بین ۲ تا ۸ متر زیر رفته. بسیاری این چاهها بدون اجازه اولیای امور و به طور خود سرانه تا اعماق بیشتر از ۱۰۰ متر در نزدیکی کاریزها حفر گردیده اند، مثلاً در ولسوالی نوزاد قندهار. بر اثر حفر این چاههای عمیق، جریان آب کاریزها بصورت تقریبی ۱۵ در صد کم شده." چاههای عمیق اگر در مناطق دورتر از کاریز حفر شوند، برای کاریز مشکل ایجاد نمی کنند.

به قول محقق دیگری [۱۸]، افزایش چاههای عمیق وضعیت گردش آب را تغییر داده، زیرا در طول قرنهای آبیاری توسط کاریزها صورت می گرفت و تعادل طبیعی بین آبهای زیرزمینی و آبیاری موجود بود. اگر چاههای عمیق در نواحی مرکزی حوزه های فروافتاده حفر شوند، احتمال نمکی شدن آنها زیاد بوده، با فعال شدن پمپها، آبهای زیرزمینی دیر تاب نیاورده و خشک می شوند [۱۹]. مطابق رساله [۱۷] "کاریز یک تخنیک

نتیجه، این عوامل باعث کاهش آبیاری توسط کاریز گردیده، چنانکه نیمی از کاریزها در حوزه فروافتاده هلمند خشک شده و حتی ضریب آبدهی کاریزهای فعال تا ۷۵ درصد کاهش پیدا کرده [۱].

قرار ارقامی که در رساله [۳۵] نشر شده، ۸۵ درصد کاریزها در هلمند، ۹۵ درصد در قندهار، ۴۵ درصد در ارزگان و ۱۰۰ درصد در نیمروز بر اثر خشک سالی و استفاده از چاههای عمیق و واتریمپها خشک شده اند (شکل ۱۹-۲).

ملایم برای تأمین آب از منابع آبهای زیرزمینی دانسته می شود که سزاوار تمجید است، در حالیکه استفاده نا معقول توسط واتریمپها یک تخنیک خشن است که محیط را به شکل قابل ملاحظه تخریب می کند.

در دهه های اخیر که خشک سالی های پیهم بوقوع پیوسته، حفر چاههای عمیق تا پاینتر از سطح آبهای زیرزمینی و سطح تونل کاریز صورت گرفته، ساختارهای اجتماعی در مناطق استفاده از کاریز از هم پاشیده و از کاریزها مراقبت و صیانت صورت نگرفته. در



شکل ۱۹-۲: چاه عمیق و استفاده از واتریمپ در فراه. منبع: Google Earth، عبدالرزاق ظفری، ۲۰۱۴.

دیگر مقدار آبی که استخراج می شود، یا توسط اولیای امور تعیین نمی گردد و یا اینکه صاحبان چنین چاهها وقتی به آن نمی گذارند. ازینرو استفاده ممتد و غیر معقول از آبهای زیرزمینی به

همچنان بر اثر استفاده از یک چاه عمیق در ولایت فراه بیشتر از صد کاریز خشک شد. دلیل آن اینست که استخراج از منابع آبهای زیرزمینی از حد و اندازه بیشتر صورت می گیرد. از جانب

وسیله و اتریمپها باعث ایجاد ناآرامی در جامعه می گردد، زیرا صاحبان و اتریمپها به خاطر افزایش منفعت شخصی، آب بیشتر را به مصرف رسانیده و برای همسایگان آب باقی نمی گذارند.

به قول مأخذ [۳۶] "با حفر چاههای عمیق و بکارگیری و اتریمپها که سبب خشک شدن کاریزها می شود، در گام نخست زارعان فقیر صدمه می بینند، زیرا مالکان بزرگ زمین توانائی حفر چاه عمیق را دارند، در حالیکه دهقانان کم زمین و فقیر چنین توانائی را نداشته، لکن حق استفاده از آب کاریز را دارند. با حفر چاههای عمیق و استفاده از و اتریمپها چند نفر محدود به عنوان صاحبان چاهها منفعت می برند، در حالیکه صدها نفر که از آب کاریز مستفید می شوند، زیان می بینند."

با آبیاری توسط کاریز، مواد اولیه به صورت دوامدار تولید شده می تواند. اما این نظام با استفاده از چاههای عمیق و و اتریمپها و در نتیجه فروکاست سطح آب زیرزمینی بهم خورده، تولید مواد صورت گرفته نمی تواند [۱۸]. این به خصوص در حالیکه که تولید مواد اولیه زراعتی توسط آب کاریز هم در خدمت افراد دارا و هم به دسترس افراد نادار جامعه قرار داشت و بدین ترتیب جامعه را بهم پیوست داده و نگه می داشت [۳۶]. ازین لحاظ با خشک شدن کاریزها مردم برای پیدا کردن لب نانی به مهاجرت می پردازند که خود عواقب غم انگیز دیگری در قبال دارد.

با این شرح دیده می شود که مدیریت آب کاریز که قرن‌ها با صرفه جوئی و صیانت از آبهای زیرزمینی صورت می گرفت، اینک برای استفاده

جوئی یک عده اشخاص منفعت جو، جا خالی می کند. این نه تنها به بهره دهی کاریزها خسران فراوان وارد می کند، بلکه در رابطه با استفاده آب در بخش آبیاری نیز صدمه می زند و آنهم در آن ساحات روستائی که ضربات مهلک خشک سالی را خورده اند. به طور مثال در مأخذ [۳۶] عواقب ناگوار خشکی کاریزها بر اثر ترویج چاههای عمیق و استفاده از و اتریمپها در بلوچستان پاکستان بررسی گردیده و زیانهای متعدد آن در رابطه با محیط زیست و جامعه بررسی شده.

در "قانون آب افغانستان" تذکر رفته که کاریز حق همه بوده و از تعرض مصون است. همچنان درین قانون خاطرنشان گردیده که استفاده از آب مستلزم آنست که به ارزش آب و عنعنۀ مردم عطف توجه شود. به همین ترتیب درین قانون آمده که استفاده از منابع آب، به استثنای استخراج ۵ متر مکعب آب در روز و خانواده به هدف تأمین آب نوشیدنی و یا معیشت، بدون اجازه اولیای امور اجازه نیست. همچنین در "قانون آب افغانستان" ذکر شده که حفر چاههای کم عمق و عمیق برای استخراج و استفاده اقتصادی از طریق زراعت، صنعت و آبرسانی شهری مستلزم گرفتن اجازه نامه می باشد.

با این توضیح، حفر چاههای عمیق و استخراج بی اندازه آبهای زیرزمینی به طرق غیر عنعنوی که باعث خشک شدن کاریز گردد، منع می باشد. لکن در افغانستان قانون نه، بلکه زور حکومت می کند و زورمندان که حامیان بین المللی در اختیار دارند، پروای کسی و چیزی را در هیچ جائی ندارند.

۳.۹ عدم مراقبت از کاریزها

شان باعث تخریب بیشتر کاریزها شد، در نتیجه مصارف پاک کاری آنها بالا رفته و از توان مردمان محل خارج گردید.

■ بر اثر جنگ، بسیاری روستانشینان بی جا گردیده، در داخل و یا خارج کشور مهاجر شدند. حتی قبل از سالهای جنگ عده ای برای پیدا کردن کار به ایران و کشورهای عربی مسافر شدند و علاقه مندی به کار در مناطق استفاده از کاریز کمتر شد. گرچه در سالهای پسین عده ای از زارعان کشور دوباره به اوطان شان عودت نموده اند، لکن ازینکه ساختارهای اجتماعی، منجمله در مناطق استفاده از کاریز، برهم خورده و سیستم کار اجتماعی که برای لایروبی و کاریزپاکی رواج داشت و ضرور بود و مصرف زیاد می طلبید، از بین رفته؛ در نتیجه، مراقبت از کاریزها صورت نگرفت.

■ علاوه برین، علاقه مندی مردم محل نسبت به کاریز به موجب حفر چاههای عمیق، کاهش یافته و خودگرائی رواج پیدا کرد. در نتیجه، کار جمعی از میان رفته، مدیریت کاریز که به عهده بزرگان محل و میراب بود، از هم پاشید. با این شرح، عدم مراقبت و صیانت از کاریزها، ازدیاد مصرف آب و چند عامل دیگر باعث خشک شدن عده زیادی از کاریزها شد. تنها زارعانی که امکانات آبیاری قطعات بیشتر و تولید بهتر محصولات زراعتی را داشتند، قادر به پرداخت مصارف کاریزپاکی و مراقبت از کاریز بودند.

برای آنکه آب در کاریز دوامدار جریان داشته باشد، لازم است تا از کاریزها مراقبت صورت گرفته و هر سال پاک کاری شوند، زیرا در نتیجه تخریبات تونل و چاههای تهویه، عده زیادی از کاریزها غلطیده و بر اثر حرکت آب، گل و لای در بستر تونل ترسب کرده، جریان آب را سد می گردانند. در نتیجه در بخشهایی از تونل، آب جمع شده و در نتیجه در جناحین تونل کاریز تخریب و لغزش بیشتر صورت می گیرد. همچنین کاریزهائیکه در مسیر ساحات آبخیزی موقعیت دارند، بر اثر آبخیزی رودخانهها تخریب می شوند. گذشته ازین، چون دهنه چاههای تهویه یک عده از کاریزها باز است، لذا با بارانهای موسمی، گل و لای و ریگ بداخل این چاهها افتیده و باعث بندش جریان آب و تخریب مضاعف کاریز می گردد. ناگفته نماند که در سالهای جنگ عده ای از مجاهدین در بین کاریزها ستر و اخفا کرده و در نتیجه توسط قوای بیگانه بمباران شدند که مثال آن در دوره تجاوز اتحاد شوروی سابق در کاریزهای لوگر در خاطره ها زنده است. عوامل ذیل باعث عدم مراقبت و صیانت از کاریزها شده اند:

■ در نتیجه تخریب کاریزها، بسیاری کاریزکنها که در بخش زمین شناسی و تخنیک کاریز معلومات داشتند، بیکار شدند. بر اثر این دگرگونیها، حرفه کاریز کنی و کاریزپاکی از رونق افتیده و مهارتهای مربوط به آن نیز تا حدود زیادی از بین رفت.

■ واگذاری کاریزهای پاک ناشده به حال خود

۴.۹ ازدیاد نفوس

درین رابطه به بخش اول این رساله به فصل ۲.۸ تحت عنوان افزایش سرسام آور نفوس کابل مراجعه شود. ازدیاد نفوس و پیشرفت صنعت موجب افزایش استخراج آب شده؛ در نتیجه سطح آبهای زیرزمینی فروکاست کرده و کاریزها خشک می گردند [۳]. لذا با در نظرداشت تغییرات اقلیم و ازدیاد نفوس، کاریزها نمی توانند به صورت دوامدار نیاز جامعه به آب را رفع نمایند. ازینرو باید ضمن احیای کاریزها، امکانات تغذیه آبهای زیرزمینی و بکارگیری سائر منابع مورد مطالعه قرار گیرند.

باید خاطر نشان نمود که با ازدیاد نفوس و توسعه صنعت، سیستم عنعنوی آبیاری پاسخگوی نیازمندی های کنونی جامعه و مردم نمی باشد. ازینرو ضرور است تا سیستم عصری آبیاری با اعمار بندهای آبگردان، حفر انهار و اعمار شبکه های تقسیم آب و آبیاری مدرن جایگزین سیستم عنعنوی و کهن گردد. ازینکه تا حال درین مورد کمتر کاری صورت گرفته، دلیل آن، به اضافه تداوم جنگ و نا امنی، عدم درک و بی پروائی دولتهای پسین در افغانستان نیز بوده است.



پروژه "شهری شدن" و "سرتاسری شدن" دامن افغانستان را نیز گرفته. امروز در جوار عودت کنندگان از کشور های همسایه، سیل بیکاران نیز از مناطق روستائی به امید کاریابی و یک لقمه نان به شهر ها، مخصوصاً به شهر کابل، می آیند. از همین سبب در اطراف و نواحی کابل سابق، شهرک ها اعمار شده و با مجموعه مشکلاتی که با خود دارد، سیمای شهر را نیز کاملاً تغییر داده (تصویر: مسعود اکبری، ۲۷ ماه می سال ۲۰۱۳، https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modern_Kabul_-_panoramio.jpg).

آنست. در اوائل بهار آب کاریزها بیشتر می باشد، در حالیکه در فصل خزان کمتر می شود. به طور عموم تغییرات فصلی آبدهی کاریز متناسب به قابلیت نفوذ آب در طبقات احجار محیط و ضخامت طبقه آبدار می باشد. اگر طبقاتی که قابلیت نفوذ آب را دارند، از احجار بزرگدانه ترکیب شده باشند، درین صورت آب باران و مذابه های برف به سرعت به پائین نفوذ کرده و ضریب آبدهی کاریز را به طور موقت و سریع بالا می برد. با قطع بارندگی، همین ضریب آبدهی به سرعت کم می شود و در نتیجه از اهمیت کاریز می کاهد.

با در نظرداشت مطالب بالا، حالا سؤالی مطرح می گردد که آیا این سیستم چندین هزار ساله استفاده از کاریز هنوز هم به مقتضیات اقتصادی امروز همخوانی دارد و آیا مردم که این سیستم را نگه داشته و از آن استفاده کرده اند، هنوز هم می خواهند که از کاریزها کار گرفته شود و از آنها صیانت به عمل آید؟ نویسندگان رساله های [۲] و [۱۰] را عقیده برینست که سیستم استفاده از کاریز در افغانستان هنوز رونق بسیار دارد.

در جزوه [۱۰] نوشته شده که: "استفاده از کاریز نه تنها یک طریقه کهن آبیاریست که مطابق به عنعنه مردم ادامه پیدا می کند، بلکه با این وسیله تصدیق می گردد که در سال ۱۹۵۷ یکی از بانکهای افغانی یک قرضه ای را به ارزش ۳۱۰۰۰ افغانی برای کاریزکنی در ولایت پکتیا منظور کرد. ازین رویداد نباید چنین

در مأخذ [۲] در مورد اهمیت کاریز چنین آمده: "کاریز در افغانستان نه تنها بر ساحات وسیع زراعت و آبیاری حاکمیت دارد، بلکه روابط اثرگذار و تنگاتنگ طبیعت و اقتصاد را نیز به نمایش می گذارد. مهمتر ازین، کاریز در ساحات مختلف زندگی اجتماعی تأثیر عمیق از خود نشان داده، زیرا گشایش و دسترس به آبهای زیرزمینی حاصل کار یک باره یک نفر نبوده، بلکه ثمره زحمت و کار شاق یک دسته از انسانهایست که به صورت دسته جمعی و متفقانه بدان می پردازند. همچنین کاریزپاکی و لایروبی کاریزها که هر سال صورت می گیرد، فقط از طریق کار جمعی و دوامدار امکان پذیر است. این وضعیت، شکل انتظام اجتماعی زمانهای گذشته آبیاری چمنها را در اروپا به یاد می آورد که به صورت عموم با تشکیل اجتماعات برای آبیاری در بسیاری نقاط دگر جهان نیز شباهت دارد. این نظامها چه در اروپا، در جهان و یا در افغانستان یک مشخصه مشترک دارند و آن اینکه این سیستم ها با تنظیم کار دسته جمعی سر بلند می کنند و با سقوط کار دسته جمعی از بین می روند. این وابستگی آنقدر حساس است که حتی با خروج چند نفر از کار دسته جمعی، زمینه استفاده از آب کاریز از دست می رود."

اهمیت یک کاریز در آبدهی ثابت و دوامدار آن در طول سال نهفته است. ضریب آبدهی بعضی از کاریزها متناسب به فصلهای سال تغییر می کند، لکن این دگرگونیها با نوسانات آب رودخانه ها قابل مقایسه نبوده، بلکه کمتر از

حفر نگردیده، زیرا تعداد کاریزن ها که کار شان یک حرفه یا کسب خانوادگی بود، کم شده رفته و این کسب اهمیت خود را از دست داده. این کمبود باعث آن گردیده که هنر کاریز کنی و کاربرد از کاریز را می توان به مشکل فعال ساخت. چون حفر کاریزهای جدید اقتصادی نیست، ازینرو مناسب به نظر نمی رسد. لاکن پاک کاری و احیای مجدد کاریزهای موجود نه تنها اقتصادیست، بلکه ضرور بوده و صیانت و مراقبت از آنها که جزئی از میراث فرهنگی کشور می باشد، در خور اهمیت بسیار اند.

برداشت گردد که گویا حکومت می خواست کاریزکنی را در سرتاسر افغانستان تقویت کند. زیرا این قرضه که در آن زمان حدود ۷۵۰۰ دالر می شد، یک پول ناچیز است."

واقعیت اینست که در دهه های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ در مناطق مختلف افغانستان کاریزهای جدید حفر گردیده. عده ای ازین کاریزها، اگر کاریزهائی نباشند که باید ترمیم و پاک کاری می شدند، درین صورت کاریزهای جدید اند، زیرا عده ای از کاریزهای قدیم به دلائل مختلف خشک شده بودند (شکل ۲-۱۲).

با اسکان مردم در بعضی مناطق، کاریز

۱.۱۰ خویبهای کاریزها

خویبهای کاریز را می توان چنین جمع بندی کرد:

- کاریز منبع آب ستره نوشیدنی می باشد.
- آب کاریز آلودگی های عضوی و غیر عضوی نداشته و نسبت جریان آهسته آب، از ذرات شناور در آب تا حدود زیادی محفوظ می ماند.
- آب در تونلهای سرپوشیده جریان یافته، امکان تبخیر و آلودگی آن به حداقل میرسد.
- آب کاریز در طول سال ۱۵ درجه سانتی گرید حرارت دارد.
- آب کاریز گوارتر از آب چاههاست، در تابستان سردتر از درجه حرارت هوای بیرون و در زمستان گرمتر از آن می باشد.
- چون آب کاریز از پای کوهها بر اثر ذوب برفها و بارش باران به وجود می آید و پیوسته تجدید می شود، ازینرو همیشه تازه می باشد، در حالیکه آب چاههای محل در حوزه های پائین افتاده بخاطر ایستائی به شوری می گریند و با استفاده از
- واترپمپ خشک می شوند [۸].
- کاریز، آب شیرین دامنه کوهها را به مناطق پائین که مقدار نمکیات در خاک بیشتر است، انتقال داده، نمکیات را از خاک شسته و با ممکن ساختن زراعت، جلو "دشت شدن" منطقه را می گیرد [۳۷].
- جریان آب بر اساس قوه جاذبه زمین بدون نیاز به نیروی محرکه تکنیکی صورت می گیرد و ازینرو بسیار ارزان است.
- کاریزها بهره دهی ثابت داشته که بین ۱۰ تا ۲۰۰ لیتر آب در یک ثانیه می باشد و در بعضی جاها تا ۵۰۰ لیتر در ثانیه بالا میرود [۴]؛ به صورت اعظمی تا ۲۵۰۰ لیتر در ثانیه نیز رسیده [۲].
- اگر مقدار آب کاریز کم هم باشد، لاکن جریان آن دوامدار باشد، برای آبرسانی به قریه هائیکه از مراکز صنعتی و شهرها دور افتاده اند، بسیار مریخش است [۱].

- کاریز یک سیستم آبدهی واقعاً دوامدار است و همان قدر آب را بیرون می دهد که دوباره تجدید می شود و می تواند مدتهای طولانی مورد استفاده قرار داشته باشد [۵] و [۸].
- هرگاه بر اثر کاهش بارندگی، سطح آب زیرزمینی فروکاست کند، کاریز خود را با اوضاع عیار ساخته [۴] آبدهی آن کمتر می شود، لکن طبقات آبدار بکلی از آب تهی نمی گردند. این خاصیت کاریز، عمر آنرا بالا برده و امکان آنرا میسر می سازد تا با تغذیه آبهای زیرزمینی در مواسم بارندگی، سطح آنها بالا آید.
- آبیکه در کاریزهای نواحی بالا به زمین نفوذ می کند، از بین نرفته، بلکه می تواند در کاریزهای نواحی پائین مورد استفاده قرار گیرد.
- با ترسبات میده دانه در بستر تونل کاریز از نفوذ و ضیاع آب به طبقات پائین تا حدودی جلوگیری می شود.
- کاریز به حیث دریناژ یا "زائِر" نیز کار می کند؛ بدین معنی که در صورت بارندگیهای شدید و دوامدار، نمی گذارد که سطح آب زیرزمینی بالا بیاید و موجب تخریب اراضی گردد، همچنانکه مقدار نمک را در آب متعادل نگهداشته و زمینهای زراعتی را در پائیندستیها از نمکی شدن محافظت می نماید [۶].
- کاریز صدها سال عمر می کند و آب زیرزمینی را دوامدار به اختیار می گذارد، در حالیکه چاههای عمیق در عرض ۲۰ سال باید تجدید و ترمیم شوند [۴]. اگر کاریزها حفاظت و لایروبی شوند، یک منبع دائمی آب برای سالها اند.
- با اتکا به کاریز، در مناطق بیابانی و دورافتاده امکانات حیات میسر می گردد.
- کاریز نقش کلیدی و مؤثری در نظام اقتصادی و حیات اجتماعی کشور داشته، موجب شگوفائی اقتصاد زراعتی و ایجاد کار و فعالیت های متعدد شده و باعث آرامش مردم می گردد.
- نباتاتی که با آب کاریز آبیاری می شوند، دارای مقاوت زیادتر بوده و محصولات آنها بیشتر است [۲۸].
- با استفاده از آب کاریز امکان بدست آوردن انرژی موجود است [۵]. در گذشته با استفاده از آب کاریز چرخها را به حرکت می انداختند.
- همچنین از کاریز به حیث سیستم سرد کننده استفاده می شود، چنانکه هوای گرم بداخل کاریز هدایت گردیده و هوای سرد به خانه رهنمائی می گردد [۵]. در مناطق گرم ایران و افغانستان که باد های متنوع می وزند، ازین تخنیک بیشتر از هزار سال [۸] استفاده صورت گرفته، به این ترتیب که مانع کوچکی در برابر وزش باد چنان تعبیه گردیده که باد از یک جانب بداخل کاریز هدایت و در آنجا سرد شده و از سمت مقابل به خانه می رسد. این سیستم می تواند از مصرف انرژی ماشینهای سردکننده مانند کولر و ایرکاندیشن جلوگیری نماید [۸].
- کاریز میراث فرهنگی جامعه بوده و بیانگر پیشرفت، خرد و تعقل انسانهای این سرزمین است.

۲.۱۰. نقایص کاریزها و امکانات رفع آنها

در شکل ۲-۲۰ نقایص کاریزها و امکانات رفع آنها به قرار ذیل بیان گردیده:

نقصیه	اسلوب رفع نقصیه
ضیاع زمین: طول کاریزها مطابق نشیب اراضی تا ۱۵ کیلومتر و بیشتر ازین رسیده، چاههای قویه و مواد کنده شده از چاه و لایروبی، زمینهای زیادی را از استفاده بیرون می کند.	بسیاری این اراضی که در دامنه کوهها قرار دارند، نسبت کمبود آب قابل زرع نیستند، ازینرو این نقصیه زیاد اهمیت پیدا نمی کند.
مصرف زیاد: حفر کاریزها مصارف گران می خواهد.	چون کاریزها طی بیش از هزار سال حفر شده اند، نسبت قیمت بودن و استفاده از چاههای عمیق، دیگر کاریزی حفر نمی گردد، لذا این دلیل نیز موجه نمی باشد.
استفاده محدود: تنها در سطوح پائینتر از "دهانه" یا مخرج کاریز استفاده صورت گرفته می تواند و مناطق بالائی از آب کاریز فیض برده نمی توانند.	در صورتیکه کاریز آب کافی داشته باشد، میتوان یک مقدار آنرا توسط واترپمپ از حوض ذخیره کاریز به نواحی بالا پمپ کرد و این نقصیه را رفع نمود.
کار شاق کاریز پاکی: کاریزپاکی باید هر سال صورت بگیرد، بعضی جاها حتی سال دو بار. این کار مشکل و خطرناک، بیشتر بخاطر تنگ بودن تونل کاریز بر شانه اطفال سنگینی می کند.	برای رفع این مشکل امکانات تکنیکی مناسب وجود دارد که در بخش احیای کاریزها مورد مذاقه قرار می گیرند.
خطر در مقابل زلزله: در مناطق زلزله خیز احتمال لغزیدن تونل و چاهای کاریز می رود.	این احتمال در مناطق استفاده از کاریز بسیار کم بوده، حتی بعید به نظر می رسد.
شکست و ریخت کاریزها: در صورتیکه آب کاریز نمکی شود، در کاریز شکست و ریخت صورت می گیرد.	امکاناتی موجود است که جلو بروز چنین خطرات را می گیرند (به بخش احیای کاریزها رجوع شود).
عدم جلوگیری از جریان و کنترل مقدار آب: در فصل های خزان و زمستان مقدار زیاد آب کاریزها هدر می رود. قرار تحقیقات رساله [۴۴] تنها در دره ترنک سالانه ۷۰ میلیون متر مکعب آب کاریز ضایع می گردد.	با وسایل جدید تکنیکی امکان آن موجود است که جریان و مقدار آب را کنترل کرد (به بخش احیای کاریزها رجوع شود).
حساسیت کاریز: کاریز در برابر تغییرات سطح آب زیرزمینی خیلی حساس است، یعنی با شدت بارندگی و ذوب برفها سطح آب زیرزمینی بالا آمده و مقدار آبدی کاریز بیشتر می شود و بر عکس. این کنترل خودی کاریز اگر از	با تغذیه آبهای زیرزمینی توسط آبهای رویزمینی در موسم فراوانی آب و با عمران بندهای آبگردان، امکان حل این مشکل موجود است. عده ای از کاریزهای هلمند و قندهار از برکت بندهای آبگردان کجکی و دهله و انهار آنها، علی الرغم خشک سالیهای پیهه، آب کافی

دارند (شکل ۲-۱۲). این قانونمندی طبیعی بایست در سایر نقاط مملکت مطالعه و مورد ارزیابی قرار گیرد.	یک جانب صرفه جوئی در آبدهیست، از جانب دیگر در مقایسه با چاههای عمیق برای دهقانان زیان آور است، زیرا در موسم گرم سال ضرورت به آب بیشتر می شود.
جهت حل مشکل آب برای کتله های متراکم مردم در شهرها بایست امکانات دیگری جست و جو گردد، بدون آنکه کاریزها از استفاده بیرون شوند، مثلاً از آب طبقات عمیق که بیشتر از صد متر پائین قرار داشته باشند و با طبقات کم عمق که کاریزها را تغذیه می کنند، رابطه نداشته باشند، کار گرفته شود. همچنین این مشکل از طریق تغذیه آبهای زیرزمینی توسط آبهای رویزمینی حل می گردد.	ظرفیت آبدهی کاریزها: کاریز جوابگوی روزافزون نیاز جوامع مدرن نبوده، ظرفیت آن محدود است که نه برای تدارک آب نوشیدنی برای کتله های بزرگ مردم و نه هم برای زراعت و آبیاری گسترده، بدیل شده می تواند [۴].



در نزدیکی میدان هوایی شیندند نیرو های نظامی در همراهی با اهالی منطقه به احیای مجدد کاریز های تخریب شده پرداخته اند (تصویر: Stephen Hickok، مورخ ۳ جولای ۲۰۱۱، <https://bit.ly/2tje3W1>).

۱.۱۱ اهمیت احیای کاریزها

نظر می‌رسند. "چون دسترس به آب نوشیدنی و احیای سیستم های آبیاری مهمترین و اولاترین وظایف انکشافی اولیای امور پنداشته می‌شوند، ازینرو احیای کاریزها اهمیت بیشتر پیدا می‌کند" [۵] و [۳۹].

■ "هرگاه خشک سالیهای غیر مترقبه به وقوع پیوندند، معضله جبران ناپذیر را به بار می‌آورند، خصوصاً که ثبات سیاسی و پلانهای انکشافی مطرح بحث نباشند و برخورد های مسلحانه سائر نورمهای اقتصادی، اجتماعی و زراعتی را تحت شعاع قرار داده باشند. در این صورت مهاجرت های اجباری، از بین رفتن زراعت، برهم خوردن شبکه های آبی، فقر، مریضی، از بین رفتن حیات و صدها نوع آسیب پذیرهای ضمنی پدید می‌آیند که در نتیجه هر نوع فاجعه رقتبار را باید توقع داشت. برای رفع این مشکلات تأمین و صیانت از منابع آب، منجمله کاریزها، اهمیت بسیار پیدا می‌کند (مأخذ دو)."

■ در تابستانها کمبود آب رونما می‌گردد، در حالیکه در زمستانها آبهای زیرزمینی بدون کنترل جریان کرده و ضایع می‌شوند. با حل این مشکل که از طریق احیای کاریزها و بکار برد تخنیکهای مدرن امکان پذیر است، می‌توان آبهای زیرزمینی را از طریق کاریز مدیریت کرده و ساحات تحت آبیاری را وسعت بخشید.

■ "چون مردمی که در ساحات کاریز زندگی می‌کنند، قطعات کوچک اراضی را صاحب اند،

چنانکه توضیحات بالا نشان می‌دهند، احیای کاریزها برای تأمین آب ستره نوشیدنی و آب به منظور زراعت و آبیاری ضرور است. بالخصوص که کاریز نقش کلیدی و مؤثری در نظام اقتصادی و حیات اجتماعی کشور داشته و موجب شگوفائی اقتصاد زراعتی و ایجاد کار و فعالیتهای متعدد و آرامش مردم می‌گردد. ازینرو لازم می‌افتد تا برای بهره برداری معقول و دوامدار از آبهای زیرزمینی توسط کاریز از تخنیکهای جدید استفاده به عمل آید.

مناسبتهای ذیل اهمیت احیای کاریزها را نشان می‌دهند:

■ با در نظر داشت اینکه کاریزها مناطق وسیعی را در افغانستان آبیاری می‌کنند، احیای آنها اهمیت زیاد پیدا می‌کند. به قول رساله [۳۸] "در منطقه زمینداور قندهار همه زمینهای قابل کشت که حدود ۳۰ هزار هکتار را احتوا می‌کنند، توسط کاریزها آبیاری می‌گردند. همچنین بین قلات و غزنی در امتداد دره طویل رود غزنی و ترنک، حدود ۱۶ هزار هکتار زمین توسط یک هزار کاریز آبیاری می‌شود."

■ استفاده از کاریزها برای این مهم است، که بسیاری روستاها و قریه ها از همدیگر دور افتاده و آبرسانی در چنین مناطق از طریق پروژه های سد سازی بالای رودخانه ها و یا توسط پمپها و یا پایپالینها تأمین شده نمی‌تواند. ازینرو بکاربرد تخنیکهای عملی محلی برای حل معضله آب در روستاها و کاهش خطرات خشک سالی لازم به

بحران کمبود آب به سر می برد، لذا احیای کاریزها ضرور است [۸].

■ احیای کاریزها زمینه کار را در روستاها مساعد ساخته و مسئولیت روستانشینان را در قبال توزیع و مدیریت آب که از آن آنهاست، بالا می برد.

■ چنانکه ذکر شد، آب کاریز با قوه جاذبه زمین به جریان می افتد، لذا انرژی به کار ندارد. "در گذشته یک کاریز می توانست به طور مثال در هلمند یک ساحه ۲۵ تا ۳۰ هکتار (۱۲۵ تا ۱۵۰ جریب) زمین را در زمستان و ۵ تا ۱۰ هکتار (۲۵ تا ۵۰ جریب) زمین را در تابستان آبیاری نماید. درین صورت مصرف استخراج آب با در نظر داشت مصارف مراقبت از کاریز برای هر هکتار، ۱۰۰ تا ۱۵۰ دالر امریکائی در هر فصل تمام می شد. اگر چنین ساحه ای توسط واترپمپ از یک چاه عمیق صورت بگیرد، مصرف دیزل برای آبیاری بین ۲۵۰ دالر امریکائی در زمستان و ۳۷۵ دالر در تابستان بالغ می گردد. به این ترتیب دیده می شود که مصرف آبیاری توسط یک کاریز برابر به نصف مصرف واترپمپ از یک چاه عمیق است. تنها در صورت استفاده از برق آفتابی این مصارف تقلیل پیدا می کنند [۱]."

■ "یک مقایسه مصارف آبیاری توسط کاریز و واترپمپ از چاه عمیق در کاشان ایران نشان می دهد که مصارف آبیاری کاریز برابر ۴۰ درصد مصارف آبیاری با واترپمپ از چاه عمیق است. این اعداد صرف مصارف استخراج آب را نشان می دهد که شامل مخارج تقسیم و آبرسانی آن نمی گردد [۱]."

■ عاید و درآمد زارعان با استفاده از آب کاریز ۱،۳ مرتبه بیشتر است تا با استفاده از چاههای

ازینرو حفر چاههای عمیق برای چنین قطعات، غیر اقتصادی بوده، احیای کاریزها معقولتر می باشد [۱۸]. "علاوه برین واترپمپها از چاههای عمیق بی محابا آبهای زیرزمینی را استخراج کرده و ذخایر آنرا پایان می دهند. درین رابطه کاریز از اهمیت بسیار برخوردار است.

■ "مقدار آبی که در کاریز جریان می کند، به صورت مستقیم وابسته به جریان طبیعی آب زیرزمینی بوده و از آن استفاده بی رویه صورت گرفته نمیتواند. این بدان معنی است که کاریز صرف آن قدر آب را به بیرون هدایت می کند که در زمان بارندگی دوباره حاصل می شود. در حالیکه واترپمپ همه آبی را که در طبقات آبدار زمین موجود است، استخراج کرده و این طبقات را خشک می کند [۵]. "ازینرو محافظت از طبقات آبدار خوبی دگریست که کاریز دارد [۲۱]. گذشته ازین، چون آب کاریز در تونل زیرزمینی جریان می کند، ازین رهگذر تبخیر و ضیاع آن کم است. آن طبقات آبدار که حاوی مقدار ناچیز آب اند، برای حفر چاههای عمیق نامساعد، اما برای آبیاری توسط کاریز مناسب می باشند.

■ "کاریزها از قرنها بدینسو آب تازه بدسترس مناطق خشک گذاشته و امکان آنرا مساعد ساخته اند که مردم، با وجود اوضاع و احوال بد محیطی، در چنین مناطقی زندگی نمایند. با این وسیله، کاریزها زمینه گسترش هماهنگ نفوس و ترویج زراعت را در اراضی نمکی و القلی در نواحی خشک مملکت به صورت دوامدار ممکن ساخته و برای مردم کار آفریده اند [۲۱]."

■ کاریزها باید منحیث شیوه مدیریت دوامدار آب مورد توجه قرار گیرند، خصوصاً که جهان، منجمله کشور های خشک و نیمه خشک، در

چاههای عمیق که فاقد نل باشند، زیر فشار طبقات زمین بهم نزدیک شده و چاه را کور می کنند. حفر کاریزهای جدید با وجود وسائل کندنکاری مدرن با صرفه نمی باشد، لکن استفاده از کاریزهای موجود در مقایسه با حفر چاههای عمیق و استفاده از واتریمپ مناسبتر است [۷]. ازینرو احیای کاریزها اولویت پیدا کرده، یک استراتژی مؤثر برای رفع کمبود مواد غذایی می باشد [۶].

"ان جی او" ها در سالهای پسین ظاهراً برای احیای عدهای از کاریزها دست به کار شدند، لکن این کار بدون یک برنامه منسجم و علمی بوده، صرف برای دسترس به پولهای کمکی راه اندازی شده بود. چنانکه "ان جی او" ها احیای کدام کاریز را مكتوب نکرده و حتی از کاریزهای مورد نظر یک نقشه تهیه ننموده اند. به قول مأخذ [۱] کار احیای کاریز که توسط "ان جی او" ها صورت می گرفت، صرف انداختن چند حلقه سمی در چاههای تهویه و یا سرپوش گذاشتن روی دهنه های آنها و یا بعضاً کانکریت کردن کانال کاریز، چیز بیشتر نبود که وقت زیاد را در بر می گرفت و پول زیاد را به مصرف می رساند و در هر حال قیمت تر از حفر یک چاه جدید می بود. چند کاریز محدود هم توسط بعضی مؤسسات دگر احیا و ترمیم شده، مانند کاریز باوران در ولسوالی پشتون زرغون هرات که توسط EIRP^{۳۴} بازسازی گردیده [۱۳].

قرار راپور سازمان غذایی مؤسسه ملل متحد [۲۶]، "در دهه ۱۹۹۰ نیز یک تعداد نهادها خود را ظاهراً در امور کاریزپاکی مصروف نشان می دادند و این به خاطر آن بود که به پولهای کمکی دست

عمیق و واتریمپها [۲۸].

■ چنانکه روشن گردید، مصارف استخراج آب توسط پمپها از چاههای عمیق بیشتر از مصارف ترمیم کاریز است، "زیرا این پمپها علاوه بر مصرف خرید و پرزه جات، مصارف دیزل و غیره داشته، خطر آلودگی آب چاهها را نیز در خود دارند. گذشته ازین، با سوختاندن دیزل، افزایش گازهای گلخانه ای افزایش یافته و بر محیط زیست نقصان وارد می گردد [۲۱]."

■ "در دو دهه اخیر قرن بیستم، زمانی که استفاده از واتریمپها و چاههای عمیق شهرت کاذب پیدا کرده و نو بودن آن از بین رفت، این باور قوت گرفت که کاریزها باید با تمامی بهره دهی خود بکار گرفته شوند، با آنکه کاریزکنی از رونق افتیده بود. درین رابطه عده ای از کشورها مانند عمان و افغانستان برین باور آمدند که ساحة کاریزها باید توسعه داده شده و کاریزها ترمیم و دوباره فعال ساخته شوند. تجارب نشان می دهند که یک ترکیبی از تخنیک کهن و نو می تواند با هم سازگار افتد، یعنی اینکه سیستم تونلهای کاریز و استفاده از واتریمپ با هم مدغم شوند. این بدان معنی است که واتریمپ می تواند از چاههایی کاریز که قبلاً حفر شده اند، آب استخراج نماید تا از مصارف کندن چاه صرف نظر شود. و یا اینکه آب را از حوض ذخیره کاریز به نواحی بالاتر از "دهانه" کاریز پمپ نمایند تا زمینهای بیشتری زیر آب آیند [۱۷]. "درین صورت رابطه طبیعی کاریز و آبهای زیرزمینی برهم نخورده و همانگی بین آنها حفظ می گردد.

■ عمر چاه عمیق در مقایسه با کاریز کم بوده و ۲۰ سال دوام می آورد که در هر حال نلهای چاهها باید مراقبت و تعویض شوند. آن بخشهای

۳۴ Emergency Irrigation Rehabilitation Programme

گذشته ازین کاریزهایی که گویا پاک کاری شده اند، بالای کدام نقشه ای ثبت نمی گردیدند تا ثابت می شد که این و یا آن کاریز واقعاً پاک کاری شده باشد. این در حالی بود که پاک کاری کاریزها باید بر اساس یک پلان انجیری و آگاهی از سیستم کاریزها صورت می گرفت که هرگز چنین نشد."

یابند، زیرا تصاحب این پوها به کدام پروگرام مربوط نبوده و به آسانی بدست می آمد. این بی برنامهگی باعث می شد که کاریزی که گویا پاک شده، حتی موقعیت و نامش معلوم نبود. گاهی هم پول پاک کاری یک کاریز زیر دو نام و تحت دو پروگرام مختلف گرفته می شد، بدون آنکه کاریز پاک کاری شده باشد.

۲.۱۱ شرایط برای احیای کاریزها

چنین یک کاریز امکان آنرا دارد که آب زیرزمینی را به دسترس گذارد. درین حالت زمینه کشت مساعد شده و محصولات زراعتی بدست می آید که در نتیجه ساکنان یک منطقه استفاده از کاریز می توانند مصارف پاک کاری سالانه کاریز را بپردازند.

■ آیا پاک کاری کاریزها آسان است و چاههای تهویه آنها کمتر از ۲۵ متر عمق داشته و مصارف آن کم است؟ اگر چنین باشد، احیای کاریز با صرفه و ضرور است.

■ آیا آن کاریزها هنوز هم در همزیستی و همسوئی و مشترکات زارعان محل نقش عمده دارند و مردم محل به مدیریت کاریز توسط میراب و یا ریش سفیدان به شیوه عنعنوی و به کار دسته جمعی احترام قائل اند و از حفر چاههای عمیق می توانند جلوگیری نمایند؟ درین حالت کاریز باید احیا گردد.

■ آیا کاریزهائیکه در مناطق دور افتاده و مجزا قرار دارند، با حفر دو، سه حلقه چاه در اطراف "سرچاه" قابل احیا اند؟ اگر چنین باشد، کاریز باید احیا گردد.

طوریکه در بالا تذکر داده شد، بر اثر خشک سالیها و استفاده غیر معقول توسط واتریمپها از چاههای عمیق و عدم مراقبت و صیانت از کاریزها هزاران کاریز خشک و تخریب گردیده. متناسب به شدت این عوامل، درجه تخریب و خشکی کاریزها از همدگر متفاوت اند، چنانکه عده ای از اینها با مصارف کم احیا شده می توانند، در حالیکه عده دیگری مصارف زیاد می طلبند و برخی حتی اصلاً قابل احیا نیستند. در بعضی حالات مصارف حفر یک چاه جدید کمتر از مصارف و کار شاق احیای یک کاریز می باشد. ازین رهگذر باید قبل از آنکه به احیای کاریزها پرداخته شود، عوامل بالا ارزیابی و از نزدیک ملاحظه و مطالعه گردند. درین رابطه در گام نخست باید به پیش شرط های ذیل برای احیای کاریزها توجه صورت گیرد [۱]:

■ آیا یک کاریز از وجوه خوب هایدروژیالو-جیک محل برخوردار است، یعنی امکانات بالقوه تقویت توسط آب باران و مذابه های برف را دارد و در موقعیتی قرار گرفته که در آنجا بارندگی صورت می گیرد؟ درین صورت،

- هرگاه شروط بالا به جای باشند، در این صورت برای احیای کاریزها باید مفردات ذیل در نظر گرفته شوند:
- معلومات در مورد اوضاع و احوال کاریزها، منجمله ظرفیت آبدهی، جاهای تخریب شده تونل، میلان و طول تونل، حجم آبی که در تونل ضایع می گردد، دوران پاک کاری، مقدار بارندگی و غیره ثبت گردند. از طریق مصاحبه ها با مالکین و مشترکین کاریز باید معلومات مزید بدست آید. درین رابطه باید یک پرسشنامه آماده گردد تا جمیع معلومات در آن درج شود. علاوه برین باید مطالعه صورت گیرد که آیا به کمک پمپهای قوی و یا پایپلین، مواد (مثلاً ریگ و لای و غیره) به بیرون انتقال داده شده می تواند.
 - سطح آب زیرزمینی دریافت گردد و این سطح باید به حد کافی بلند باشد، خصوصاً در ساحه "سرچاه" و در ساحه ایکه بارندگی صورت می گیرد تا بدینوسیله کاریز تغذیه گردد. و این، ایجاب آنرا می کند تا استخراج آب توسط پمپها از چاهها محدود شود.
 - در رابطه با وضعیت کاریز باید مطالعات انجیری صورت گیرد و جریان آب کاریز اندازه شود.
 - **سرچاه**، چاههای تهویه، ساحه ایکه کاریز را با آب تغذیه می کند و چاههای محل باید روی نقشه آورده شوند. برای نقشه برداری کاریزها کافیسست که از نقشه هائیکه در انترنت به صورت رایگان به دسترس اند، مانند Google Earth و یا نقشه های جیالوجیک، استفاده شود. برای نقشه برداری چاههای تهویه می توان از نقشه های توپوگرافیک استفاده نمود؛ با رفتن به ساحه، می توان موقعیت این چاهها را به روی
- نقشه تعیین کرد.
- با زارعان تماس برقرار شود تا افکار آنها در مورد احیای کاریزها در نظر گرفته شده و همکاری شان جلب گردد.
 - در هر حال در نزدیکیهای کاریز باید چاههای عمیق برای آبیاری وجود نداشته باشد.
 - برای صیانت از کاریزها باید دهنه چاههای تهویه پوشیده باشد تا رسوبات به چاه داخل نشوند.
 - از لغزش تونل کاریز و چاههای تهویه جلوگیری شود. به طور مثال در دور دهنه چاههای تهویه دیوارهای محافظتی، به طور مثال از کانکریتی آباد گردد. همچنان انداختن چکهای کانکریتی از فروغلتیدن چاههای تهویه جلوگیری می تواند. این کار که بسیار شاق است، قبلاً در هرات موفقانه تجربه شده [۱].
 - از ضیاع آب کاریز جلوگیری شود. آب کاریز که غالباً از طرف روز مورد استفاده قرار می گیرد، در بعضی جاها از طرف شب مورد استفاده قرار نگرفته، ضایع می گردد. برای رفع این نقیصه باید در جریان شب آب کاریز در حوضهای ذخیره در دهانه کاریز جمع شود و از طرف روز مورد استفاده قرار گیرد.
 - بستر تونل کاریز باید در پائین دستیها، که بالاتر از سطح آب زیرزمینی قرار دارند، توسط موادی که برای آب غیر قابل نفوذ باشد، مانند گل میده دانه و یا بنتونیت^{۳۵} و یا پایپ (نل)،

^{۳۵} Bentonit: یک نوع سنگ است که از ترکیب منرالهای مختلف میده دانه ترکیب یافته و توانائی زیاد جذب آب و پندیدن را دارد که با بکارگیری آن در بستر تونل کاریز، مسامات بستر مسدود شده و از نفوذ آب تا حدود زیادی در طبقات پائین جلوگیری به عمل می آید.

آب کم می شود، آب کاریز در تونل طوری عیار گردد که آب برای فصل بهار و تابستان ذخیره شود [۲۱].

- چون مقدار آبدهی کاریز به صورت طبیعی تنظیم می گردد و نظر به سائر منابع آب مانند جویها، مطمئن است، ازینرو زارعان علاقه مند اند که برای احیای کاریزها کار کنند. چنانکه در سالهای پسین در ولایات هرات، قندهار، پروان و بعضی ولایات دیگر عده ای از کاریزها توسط مردم پاک کاری، ترمیم و احیا گردیده اند.
- اقداماتی صورت گیرد تا در مواقع آنجیزی، کانال کاریزها و زمینهای زراعتی از تخریب توسط سیل در امان بمانند.
- در یک کلام کاریز زمانی می تواند ارزش خود را حفظ نماید که اوضاع فزیک و اجتماعی مساعد باشند. یک ساختار قوی اجتماعی می تواند که از کاریزها مراقبت نموده، آب را درست مدیریت نماید. این زمانی ممکن است که مردم از تقلاهائی که برای صیانت از سیستم کاریز به عمل می آید، پشتیبانی نمایند. در جهانی که کمبود آب در مناطق خشک روز به روز نگران کننده تر شده می رود، کاریزها می توانند به نقش ارزنده خود در حل مشکل آب در مناطق خشک ادامه دهند [۱۷].

- استحکام پیدا کنند تا جلو نفوذ و ضیاع آب را در طبقات پائین بگیرد و مصرف پاک کاری و صیانت از کاریزها را کاهش دهد [۱۳]. همچنین با استفاده از جیوتکستیل (Geotextil) که در بستر تونل کاریز فرش می گردد و با بکاربرد جیوممبران (Geomembran) میتوان از تخریب کاریز و از ضیاع آب جلوگیری نمود [۵]. با بعضی ترکیبات دگر نیز می توان جناحین و سقف کاریز را محکم کرد و جلو لغزش و فروپاشی آنها را گرفت [۲۱].
- برای بالابردن ضریب بهره برداری از آب کاریز، لازم است که سیستم شبکه آبیاری کنترل شود و از ضیاع آب جلوگیری به عمل آید.
- با سمیت کردن دیوارها و بستر تونل کاریز و بکاربرد چوکاکهای فلزی، امنیت جسمانی کارگران کاریز بالا برده شود. با سمیت کردن بستر تونل کاریز می توان از نفوذ آب به طبقات پائین و ضیاع آب جلوگیری نمود [۱۷].
- مقدار آب طبقات زمین که کاریز را تغذیه می کنند، باید متناسب و متعادل با مقدار مصرف آب در آن محل باشد. اگر این تناسب برقرار نگیرد، آب نمی تواند به صورت دوامدار در کاریز جریان نماید و در نتیجه خشک می شود [۲۱].
- در ماههای خزان و زمستان که ضرورت به

۳.۱۱ تغذیه آبهای زیرزمینی

می گردد. در همچو مناطق با فرود آمدن باران، آب به زمین نفوذ نکرده، به صورت فوری به جریان افتیده و باعث آمدن سیل و خرابی می گردد. اگر در همچو جاها بندهای کوچک

یکی از طرق جدید احیای کاریزها، تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی است [۸]. در مناطق خشک زمین که تبخیر زیاد صورت می گیرد، مسامات زمین با هوا مملو شده و مانع نفوذ آب

شده و در نتیجه سطح آب زیرزمینی در ساحه کاریز بالا می رود.

با اعمار سدها و حفر حوضهای مصنوعی و هدایت آب در مواسم فراوانی آب به این حوضها، مقدار زیاد آب به داخل زمین نفوذ کرده و سطح آب زیرزمینی را بالا می برد. این کار در بسی از کشورهای اروپائی، پاکستان [۲۴] و [۲۹] و کشورهای دیگر صورت گرفته و نتایج مثبت داده. به طور مثال در ایران در کاریز جندق با اعمار یک بند زیرزمینی به طول ۲۵ متر، عرض ۱،۵ متر و ارتفاع ۷ متر جریان دوامدار آب کاریز تأمین شده [۳۰].

قرار مطالعاتی که در ولایات قندهار و هلمند صورت گرفته [۳۱]، یک عده کاریزهائیکه در ساحات پائینتر از بندهای آبگردان کجکی و دهله قرار دارند، با وجود خشک سالیهای پیهم، فعال مانده اند [۳۱]، زیرا آبهای زیرزمینی از طریق این بندها و انهار منشعب از آنها تغذیه می گردند (شکل ۲-۱۲)، اما بسیاری از کاریزهای این دو ولایت که از فیض این نعمت برخوردار نیستند، قبلاً خشک شده اند.

اعمار شوند، جلو آبخیزی گرفته شده، زمینه نفوذ آب باران به زمین مساعد گردیده و آبهای زیرزمینی را تقویت می نماید. همچنین آب کاریز در جریان سال، در زمانهاییکه زراعت صورت نمی گیرد و کشت وجود ندارد، به هدر می رود. ازینرو باید مطالعاتی صورت گیرد تا به کمک میتودهای جدید تخیکی از ضیاع آب کاریز جلوگیری شده و آب زیرزمینی ذخیره شود.

تحقیقات رساله [۳] نشان می دهند که در بسی مناطق، آبهای زیرزمینی توسط آبهای رویزمینی تغذیه می گردند. لکن با تغییرات اقلیم تعدادی از رودخانه ها خشک شده و در نتیجه منابع تغذیه از بین رفته و آبهای زیرزمینی ازین فیض بی بهره مانده اند. بنابراین، اگر آبهای زیرزمینی که آب کاریز را تأمین می کنند، به صورت طبیعی تغذیه نشوند و یا این تغذیه محدود باشد، درین صورت باید طبقات هادی آبهای زیرزمینی به شکل مصنوعی تغذیه گردند [۱۳] و [۲۱]. این کار به وسیله اعمار بندهای زیرزمینی^{۳۶} و رویزمینی و حوضهای مصنوعی امکان پذیر است. به کمک بندهای زیرزمینی جلو جریان آب زیرزمینی به سمت جاهای غیر مناسب گرفته

^{۳۶} بندهای زیرزمینی مواعی اند که در زیر زمین ساخته شده و از جریان آب جلوگیری می نمایند و یا اینکه سمت جریان آب زیرزمینی را تغییر می دهند.

۴.۱۱ برمه کاری دستی به داخل چاههای کاریز

ازینرو در همچو جاها می شود که بداخل "سرچاه" و یا چاههای تهویه به قطرهای کوچک برمه کاری دستی صورت گیرد تا آب طبقات پائین که زیر فشار قرار دارند، بداخل کاریز بالا آمده و ظرفیت آبدهی کاریز را بالا ببرد. این تخنیک در بلوچستان پاکستان در منطقه "خانوخی" و "ترت" موفقانه تجربه شده [۲۹]، چنانکه با چنین برمه کاری دستی به داخل چاه کاریز ۶،۳ لیتر آب در یک ثانیه یا ۵۴۴ متر مکعب آب در روز به ظرفیت آبدهی معمولی کاریز افزایش به عمل آمده.

پیش شرط بکار برد این تخنیک، آگاهی از اوضاع هایدروجیالوجیک منطقه و تثبیت کیفیت آب آنست، زیرا در بعضی محلات آبهای زیرزمینی نمکی بوده و می توانند به کیفیت آب کاریز زیان وارد نمایند. علاوه برین، نوسانات سطح آبهای زیرزمینی، ظرفیت آبدهی کاریز و حجم بارندگی باید پیوسته اندازه شود. با بکاربرد این تخنیک و افزایش بهره دهی کاریز، ساحات زراعتی توسعه یافته و اقتصاد زارعان اندکی بهتر می گردد.

در بعضی مناطق چندین طبقه آبدار وجود می داشته باشد؛ به طور مثال در گرد و نواح قندهار عده ازین طبقات آبدار تحت فشار قرار داشته و از آنها آب به بیرون فوران می کند. قرار ملاحظات متخصصان آلمانی [۴۰] حتی در داخل شهر قندهار در طبقات پائینتر آبهای زیر فشار با کیفیت خوب وجود دارد. بر حسب مطالعات جزوه [۳۲] در ناحیه "منزل باغ" در شش کیلومتری مرکز شهر قندهار، آبهای زیر فشار تثبیت گردیده اند. به نظر این دانشمندان [۴۰]، آبهاییکه از شاخه های هندوکش به سمت های جنوب و جنوبغرب سرازیر می شوند، پس از گذر از یک نشیب و حواشی عریض کوهستانها، در زیر زمین جانب حوزه های فروافتاده سیستان به جریان افتیده و زیر فشار قرار دارند. این بدان معنی است که با قطع سطح آب زیرزمینی، یعنی با حفر چاه در همچو مناطق، آبهای زیرزمینی به قوت خود فوران می نمایند. این مناسبتهای هایدروجیالوجیک در شمال هندوکش نیز مشاهده شده اند.

۵.۱۱ بستن دهنه چاههای تهویه و "سرچاه" کاریز

اهمیت بستن چاههای کاریز بخوبی آگاه اند. این چاهها را میتوان با سنگ، چوب، چوکات های فلزی و یا کانکریت طوری بندید که در صورت ضرورت بتوانند به آسانی باز گردند. با بسته کردن دهنه چاههای کاریز، از تخریب آنها جلوگیری می شود، خصوصاً اگر به دیوارهای چاه نم سرایت کرده باشد، زیرا درین صورت امکان

چاههای تهویه نقاط ضعف کاریز را نشان می دهند [۲۶]، زیرا در صورت باز بودن دهنه چاههای تهویه و "سرچاه"، چاههای مذکور بر اثر بارندگی تخریب شده، گل و لای بداخل چاه افتیده، مسیر جریان آب کاریز را تنگ نموده و در بعضی حالات این مسیر را به کلی می بندند. ازینرو زارعان از چنین خرابیها اطلاع داشته و از

معیاری طوری ترمیم کاری شوند که یک نوع سرپوش بروی همه آنها جور بیاید تا قیمت تولید آن کمتر شود. برای تهیه سرپوش معیاری از مواد معمولی ساختمانی مطابق اوضاع و احوال چاههای تهویه و بزرگی دهنه آنها استفاده به عمل آید. با بستن دهنه چاههای کاریز، مصرف لایروبی تقلیل یافته، ضریب آبدهی بیشتر شده و عمر کاریز بالا می رود. قرار تجاری که در بلوچستان بدست آمده [۲۹]، با بستن دهنه چاهها، پاک کاری کاریزها هر سال ضرور نبوده، بلکه هر پنج سال بعد لازم می افتد. مضاف برین، بستن دهنه چاههای کاریز از ضیاع و تخریب خاک جلوگیری نموده و مانع آن می گردد که انسان و یا حیوان به چاههای کاریز بیافتند.

فروغلتیدن دیوارهای چاههای تهویه زودتر میسر می گردد. ازین لحاظ لازم است که حتی در جریان ترمیم کاری، سر چاههای کاریز موقتاً پوشانده شود تا حین مرمّت کاری، آب و مواد به داخل چاههای تهویه نیافتند.

علاوه برین، در هر کاریز دو یا سه چاه تهویه باید باز گذاشته شوند، تا رطوبت داخل کاریز به بیرون هدایت گردد و از تخریب دیوارهای چاههای تهویه جلوگیری شده بتواند. لکن این اقدام باید طوری صورت گیرد که امنیت چاه، انسان و حیوان تأمین باشد.

چون دهنه چاههای تهویه از هم متفاوت و بزرگی آنها فرق می کند، ازینرو لازم است در گام نخست این دهنه ها به یک اندازه و به شکل

۶.۱۱ بکار برد نلهای PVC

ضرورت پاک کاری کاریز را از بین می برند. حتی اگر کاریز پاک نشده باشد، لکن آب در آن جریان داشته باشد، در زمان نلدوانی ضرورت پاک کاری تونل نمی رود.

چنین نلهای می توانند مطابق به اوضاع و احوال کاریزها و در رابطه با ضریب آبدهی آنها، با قطرهای و طولهای مختلف مثلاً یک متره و یا یک و نیم متره و یا دو متره با در نظر داشت قطر چاههای تهویه و تونل کاریز بکار رفته و در زیر زمین با همدگر توسط رِخ و چُوری پیوست شوند. چون این نلهای مقاومتهای لازم ساخته می شوند، بر اثر لغزش دیوارهای تونل کاریز خمیدگی نشان نمی دهند. این در صورتیست که این نلهای مطابق معیارهای کشورهای صنعتی تولید و با در نظر داشت لوايح تخنیکي دوانده شده باشند. اگر باز هم یکی دو

این نلهای با قطرهای، ضخامتها و طولهای مختلف به اشکال و ظرفیتهای گوناگون از Polyvinylchlorid (PVC) ساخته می شوند و دارای مقاومتهای متفاوت اند. این نلهای هم به صورت فلتر با منفذهای مختلف و هم به قسم "یک لخت" بدون فلتر ساخته می شوند. منفذها می توانند در یک پهلوی، دو پهلوی، سه پهلوی و یا در دورادور نل ساخته شوند (شکل ۲-۲۱ و ۲-۲۲).

فلترهای دو پهلوی، سه پهلوی و یا دورادور می توانند در طبقات آبدار و در "سرچاه" جا بجا شوند تا زمینه نفوذ آب زیرزمینی از هر جانب به داخل نل مساعد گردد. در طبقاتی که آب ندارند از نلهای بدون فلتر استفاده می شود. بکار برد این نلهای در تونل کاریزها از یک جانب از ضیاع آب کاریز جلو گیری نموده، از جانب دیگر

نلی زیر فشار تغییر شکل داد و بندش پیدا کرد، به فرستادن کمره ایکه برای مراقبت از نلها ساخته سادگی تعویض شده می توانند، خصوصاً که با شده، جای بندش نل به آسانی نشانی می گردد.



شکل ۲-۲۲: نلهای PVC که دورادور آن از فلتر ساخته شده **شکل ۲-۲۱:** نل PVC که دو (دو نل بالائی) و نلهای بدون فلتر (چهار تای پائینی) (منبع هردو پهلوی آن فلتر دارد. تصویر: <https://bit.ly/2tfQR1e>).

تخریب کند، جلوگیری می نماید. چون این نلها در زیرزمین دوانده می شوند، ازین لحاظ از خطرات فرسودگی که توسط شعاع ماورای بنفش آفتاب صورت می گیرد، نیز در امان می مانند. این نلها بر محیط زیست و آب کاریز اثرگذار نبوده و قابل ذوب و استفاده مجدد اند.

این نلها در جاهای مختلف بکاربرده شده اند، از جمله در "کاریز سارو" در پاکستان که در نتیجه آن حجم آب این کاریز به ۳۵۰ در صد افزایش یافته و حد اقل این نلها برای ۱۰ تا ۱۵ سال به حفظ و مراقبت نیاز ندارند [۱۸].

۷.۱۱ اعمار سد در مسیر کاریز

ضرورت به آب کاریز در اواخر خزان و در تمام زمستان کاهش می یابد، زیرا به استثنای مناطق گرم در سائر مناطق کشت صورت نمی گیرد و به آب نیاز نمی باشد؛ این در حالیکه آب کاریزها در چنین ایامی مثل همیشه جریان داشته

این نلها سبک بوده و کار انتقال آنها ساده است و می شود در افغانستان تولید شوند. در سالهای اخیر مواد و مصالح این نلها از جاپان، چین و ایران به افغانستان وارد می گردند. این نلها می توانند مطابق به وضعیت تونل کاریز، توسط اهر کوتاه شوند و یا توسط کشیدن رنج و چوری و پیوست درازتر شوند. و اگر لازم باشد، با بستن سر پوش نل، جریان آب قطع گردیده و از ضیاع آن جلوگیری شود. خوبی دیگر این نلها یکی درینست که در مقابل اکسیجن هوا مقاومت نشان می دهند، از جانب دیگر می توانند ۵۰ تا صد سال حتی بیشتر ازین عمر کنند^{۳۷}.

مضاف برین، چون حرارت آب کاریزها به صورت معمول ۱۵ درجه سانتی گرید و به صورت نسبی ثابت است، ازینرو از عملیه انقباض و انبساط نلها که بر اثر حرارتهای بسیار پائین و یا بسیار بالا ممکن است به وقوع پیوندد و نل را

^{۳۷} <http://pvc4pipes.com/de/faq/physical-properties>

یابد و در غیر آن بسته بماند و از ضیاع آب جلوگیری شود.

قراریکه در مأخذ [۷] بیان گردیده، در منطقه کاشان ایران در کاریز "فازفان" از همین تخنیک سد سازی در گذشته های دور در مسیر تونل کاریز استفاده نموده اند. درین کاریز دو سدی به بلندی ۱۶ متر و عرض ۱،۵ متر با ۶ منفذ در ارتفاعات مختلف سد، متناسب به نوسانات سطح آب زیرزمینی، آباد شده (شکل ۲-۲۳ و ۲-۲۴). در بهار و تابستان نظر به مقدار ضرورت آب، یکی ازین منفذها را مطابق سطح آب زیرزمینی باز کرده و آب کاریز را به جریان می اندازند.

برای اعمار چنین سدهائی باید اوضاع جیالوجیک و هایدروجیالوجیک مطالعه شوند تا آب در طبقات هادی آب ذخیره گردد و باعث لغزش و خرابی تونل کاریز نگردد.

و ضایع می گردند. قرار نتایج تحقیقاتی که در رساله [۱۴] به نشر رسیده اند، در هر کاریز حدود ۲۵ در صد آب آن ازین رهگذر ضایع می گردد. برای جلوگیری ازین ضیاع آب، لازم می افتد تا در یکی دو محل مناسب در بستر تونل کاریز و یا در دهانه آن یکی دو سدی آباد شود تا جریان آب را مسدود کند. با این اقدام آب کاریز در زیر زمین ذخیره شده و در موسم بهار و تابستان مقدار بیشتر آب در اختیار قرار گرفته می تواند. برای رفع نیازمندی مردم به آب آشامیدنی در مناطق استفاده از کاریز، می توان مقدار کمی از آب کاریز را طی ماههای خزان و زمستان در جریان گذاشت تا ضرورت ساکنان دهات به آب مرفوع گردد. برای صرفه جوئی بیشتر آب، بهتر است که در دهانه کاریزها نلی با شیردهنی نصب شود تا در صورت ضرورت شیردهن باز گردد و آب جریان



شکل ۲-۲۴: سد دوم کاریز "فازفان" [۷].

شکل ۲-۲۳: سد اول کاریز "فازفان" [۷].



در منطقه پشتون زرغون ولایت هرات در غرب افغانستان از ایام قدیم شبکه متراکم و وسیع از کاریز ها موجود است که تا هنوز نیز فعال بوده و از آنها به منظور تأمین آب نوشیدنی و آبیاری استفاده می شود (تصویر: Google Earth، اپریل سال ۲۰۱۸).

۱۲ کاریزها - میراث فرهنگی - و صیانت از آنها

آسیاب توسط آب یک کاریز چرخانده می شد. در بعضی محلات، آسیابها در زیر زمین اعمار گردیده اند [۱۹].

از برکت این هنر قدیم نه تنها آب ستره نوشیدنی، بلکه آب برای آبیاری و زراعت در بخشهای وسیع مملکت بدست می آمد. از فیض کاریز بود که کار دسته جمعی و کار اجتماعی و فرهنگی که برای مراقبت و صیانت از کاریز لازم بود، به وجود آمده و در چنین مناطقی روحیه وحدت و فداکاری در بین مردم تأمین می شد که این خود عامل و محل همبستگی مردم پنداشته می شود که در آنجا اطلاعات و نظریات تعاطی می گردند. در واقع حفر کاریز و استفاده از آبهای زیرزمینی و اداره منابع آب و آبیاری و صرفه جویی در مصارف آب، زیربنای اقتصاد دهات را در مناطق خشک و نیمه خشک جهان، منجمله افغانستان، تشکیل می دهد [۳۶]. از برکت کاریز بود که در مناطق استفاده ازین تخنیک، تمدن و فرهنگ خاصی در رابطه به اجتماع و اقتصاد و سیاست به وجود آمد که به نام مدنیت کاریز یاد می شود [۲۸].

به این ترتیب کاریزها نه تنها میراث ملی و فرهنگی مردم افغانستان است، بلکه میراث فرهنگی بشری نیز محسوب می گردند که بوسیله آن زمینه های همزیستی بین مردم به وجود آمده و جلو صدمه به آبهای زیرزمینی گرفته شده می تواند.

"با وجود آنکه از اهمیت سیستم کاریزها

از توضیحاتی که در مورد پیشینه تاریخی کاریز ارائه گردید، بر می آید که هنر کاریزکشی در شرق میانه بیش از سه هزار سال و در افغانستان بیش از یک هزار سال رونق فراوان داشته. طی همین مدتهای طولانی هنر کاریزکشی توسعه و انکشاف یافته، چنانکه در بعضی مناطق زابل، کتواز و غزنی حتی کاریزهای دو منزله که آب طبقات مختلف را به بیرون هدایت می نمودند، حفر گردیده. مضاف برین، تقلا صورت گرفته که حتی طبقات آبگیر را که در اعماق پائینتر قرار دارند، مورد استفاده قرار دهند که در نتیجه آن تونلهای عمیق و طولانی حفر شده. این تونلهای حیرت انگیز که با کار شاق و با آگاهی از مناسبتهای آبهای زیرزمینی کنده شده اند، درجه تکامل فکری و دانش انجینیری باشندگان این سرزمین را نشان می دهند. در پهلوی پیشرفت هنر استفاده از منابع آب، دانش سنجش و توزیع آب و مراقبت و صیانت از کاریزها نیز رونق گرفت.

با گشایش منابع آبهای زیرزمینی توسط هنر کاریزکشی و تقویت آبیاری، پیشرفتهای وسیعی در امور زراعت و پیشه وری و توسعه محیط زیست روفا گردید. مضاف برین، از برکت این هنر قدیم، زمینهای بایر تحت آب درآمد، زمینه اسکان مردم در مناطق دشتی میسر شده و تولید مواد اولیه صورت گرفت و حتی از نیروی حرکی آن آسیابها به چرخش افتیدند. قرار معلوماتی که در رساله [۲۸] ارائه شده، در منطقه نجف آباد اصفهان در ایران حتی ۱۷

بیجن-هنگ چو و کاریزهای تورپان، که طول مجموعی تونل‌های آنها به ۵۰۰۰ کیلومتر می‌رسد، از جمله سه ساختمان کهن و بزرگ تاریخی حساب می‌شوند. در منطقه تورپان چین موزیمی تأسیس گردیده که اسلوب استفاده از کاریز را نشان و توضیح می‌دهد و تعداد زیاد سیاحان را به خود جلب کرده [۶]. این در حالیهست که طول تونل کاریزهای افغانستان بیشتر از ۲۰ هزار کیلومتر می‌باشد و کمتر توجهی به آنها صورت گرفته.

با این شرح، کاریزها با تاریخ مختص به خود که پیشینه اجتماعی و فرهنگی جماعات انسانی را نشان می‌دهند، میراث بشریت شمرده شده و سزاوار مراقبت و صیانت پنداشته می‌شوند. وقتی سخن از میراث‌های فرهنگی در میان باشد، لازم می‌افتد که این میراث‌ها از نسل‌های موجود به نسل‌های آینده انتقال یابند [۱۸]. انتقال این میراث فرهنگی به نسل‌های بعدی زمانی میسر است که از کاریزها مراقبت صورت گیرد و از آنها صیانت به عمل آید.

در پایان این رساله بیتی از حافظ بمثابه حسن ختام آورده می‌شود:

بخاطر خشک سالی‌های پیهم و استفاده بی رویه از چاه‌های عمیق کاسته شده، با آنهم تخنیک کاریزکشی و تونل‌های زیرزمینی را نباید "تاریخ تیر شده" دانست. علاوه بر این، سیستم زیرزمینی کاریز ساختارهای بزرگی اند که طی نسل‌ها ساخته شده اند و ازین رهگذر ناممکن است که به باد فراموشی سپرده شوند [۱۷]."

یونسکو اعلان کرده که کاریز یک میراث گرانبهای انسان پنداشته می‌شود که قرنها آبهای زیرزمینی را در مناطق خشک و روستائی به شیوه خوب مدیریت کرده و زمینه زراعت و آبیاری و تنوع نباتی و حیوانی را مساعد ساخته. در همه نقاط جهان باید تقلا صورت گیرد که از کاریزها مراقبت و صیانت به عمل آید تا این میراث فرهنگی بشریت زنده بماند [۸]. ما را اعتقاد برین است که ازین تکنالوجی قدیم نباید تنها به حیث یک میراث بزرگ بشر مراقبت و صیانت به عمل آید، بلکه بمثابه شیوه مدیریت دوامدار آب در مناطق خشک و نیمه خشک جهان مورد توجه قرار گیرد [۲۱].

کاریز علاوه ازینکه میراث تاریخی پنداشته می‌شود، یک سمبول تاریخی نیز می‌باشد. در مأخذ [۶] آمده که دیوار بزرگ چین، کانال

در بند آن مباش که نشنید یا شنید

حافظ وظیفه تو دعا گفتن است و بس

۱۳ منابع و مأخذهای بخش دوم

۱.۱۳ منابع دری

- یک جیوگارت: اتلس جمهوری دیموکراتیک افغانستان. اداره سروی و کارتوگرافی پولند با همکاری ریاست کارتوگرافی افغانستان، ۱۹۸۴، وارسا.
- دو عبدالحی حبیبی: تاریخ افغانستان بعد از اسلام: مشتمل بر اوضاع سیاسی، اداری، فکری، اجتماعی و اقتصادی در دو قرن اول هجری تا حدود ۲۰۰ هجری. ناشر: دنیای کتاب، سال طبع ۱۹۸۸، چاپخانه آشنا، خیابان جمهوری، تهران.
- سه غلام جیلانی عارض: مشکلات خشک سالی در افغانستان. مرکز نشراتی "صبا" مطبوعه فجر، ۲۰۰۳.

۲.۱۳ منابع المانی، انگلیسی و فرانسوی

- ۱ GOES, B.J.M., PARAJULI, U.N., HAQ, M. & WARDLAW, R.B. (2017): Karez (qanat) irrigation in the Helmand River Basin, Afghanistan: a vanishing indigenous legacy. In: Hydrology Journal, Vol. 25 (2): 269-286.
- ۲ JENTSCH, Cr. (1970): Die Karezen in Afghanistan. Erdkunde 24 (2): 112-120.
- ۳ MACPHERSON, G.L., JOHNSON, W. & LIU, H. (2017): Viability of Karez (ancient water supply systems in Afghanistan) in a changing world. Appl. Water Sci. (2017), (7): 1689-1710, Springer.
- ۴ KHAN, M.J., PACHA, G., KHATTAK, M.S. & OAD, R. (2015): Water distribution of traditional karez irrigation systems in Afghanistan. Irrig Drain 64 (2): 169-179. doi: 10.1002/ird.1890.
- ۵ TAGHAVI-JELOUDAR, M., HAN, M., DAVOUDI, M. & KIM, M. (2013): Review of Ancient Wisdom of Qanat, and Suggestions for Future Water Management. Environ. Eng. Res. 18 (2), 57-63.
- ۶ ABUDU, S., CEVIK, S., BAWAZIR, S., KING, J., & CHUNLIANG, C. (2011). Vitality of ancient karez systems in arid lands: a case study in Turpan region of China. Water History 3: 213-225.
- ۷ ALEMOHAMMAD, S.H. & GHARARI, S. (2010): Qanat: An Ancient Invention for Water Management in Iran. Civil and Environmental Engineering Department, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, USA. http://hamed.mit.edu/sites/default/files/Qanat_WHC_2010.pdf.
- ۸ MOSTAFAEIPOUR, A. (2010): Historical background, productivity, and technical issues of qanata. Water Hist. 2: 61-80, Springer.
- ۹ RAHAMAN, M. (1981): Ecology of Karez Irrigation: A Case of Pakistan. Department of Earth Science Iowa State University, USA, GeoJournal 5: 7-17.
- ۱۰ HUMLUM, J. (1959): La Geographie de l'Afghanistan. Kopenhagen.
- ۱۱ WILBER, D.N. (1962): Afghanistan. 2. Aufl. New Haven.
- ۱۲ GoA: Government of Afghanistan (1980):

- Statistical Yearbook. Design manual, FAO, Rome.
- ۱۳ ROUT, B. (2008): Water Management, Live-stock 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](http://search.icq.com/search/results.php?q=A+Typology+of+Irrigation+Systems+in+Afghanistan&tb_id=&ch_id=icq-fx-plugin) Typology of Irrigation Systems in Afghanistan&tb_id=&ch_id=icq-fx-plugin.
- ۱۴ QURESHI, A. S. (2002): Water Resources Management in Afghanistan: The Issues and Options. International Water Management Institute. Working Paper 49, Pakistan Country Series No. 14. <https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/92703/2/WOR49.pdf>.
- ۱۵ GRÜTZBACH, E. (1982): Naturpotential und Probleme seiner effektiveren Nutzung in Afghanistan. In: Seufert, O. [Hers.] Geoökodynamik 3: 141-168.
- ۱۶ HABIBULLAH, H. (2014): Water Related Problems in Afghanistan. Int. J. Educ. Stud. 01 (03): 137-144.
- ۱۷ ENCYCLOPEDIA IRANICA (2012): Kariz in the late 20th century and their prospects. Kariz v., XV/6, 578-583. http://www.iranicaonline.org/articles/kariz_5.
- ۱۸ MEMON, J. A., JOGEZAI, G., HUSSAIN, A., QUDOOS ALIZAI, M. & BALOCH, M. A. (2017): Rehabilitating Traditional Irrigation Systems: Assessing Popular Support for Karez Rehabilitation in Balochistan, Pakistan. Hum. Ecol. 45: 265-275.
- ۱۹ CRESSEY, G.B. (1958): Qanats, Karez, and Foggaras. Geographical Review 48 (1): 27-44. <http://www.jstor.org/stable/211700>.
- ۲۰ HABIBI, A.W. & DIETRICH, P.G (1984): Zur hydrogeologischen Rayonierung und Grundwassernutzung in Afghanistan. Z. Angew. Geol. (31) H. 1: 7-10.
- ۲۱ NASIRI, F. & MAFAKHERI, M.S. (2015): Qanat water supply systems: a revisit of sustainability perspectives. Environ Syst Res 4 (13): 5.
- ۲۲ ENCYCLOPEDIA IRANICA (2012): Technology. Kariz ii., XV/6: 565-569. http://www.iranicaonline.org/articles/kariz_2.
- ۲۳ MCCLAYMONDS, N.E. (1972): Shallow groundwater in the Zamin Dawar area. Helmand Province, Afghanistan. US Geol. Surv. Open File Report. In: GOES, B.J.M., PARAJULI, M.H. & WARDLAW, R.B. (2017): Karez (qanat) irrigation in the Helmand River Basin, Afghanistan: a vanishing indigenous legacy. In: Hydrology Journal 25 (2): 269-286.
- ۲۴ KHAN, M.F.K. & NAWAZ, M. (1995): Karez Irrigation in Pakistan. GeoJournal 37 (1): 91-100.
- ۲۵ NIEDERMAYER, R. (1929): Das afghanischen Bewässerungswesen – Technische Hochschule der Freien Stadt Danzig (Dissertation).
- ۲۶ ANDERSON, I.M. (1993): FAO Programm for the Rehabilitation of Afghanistan – Rehabilitation of Informal Irrigation Systems in Afghanistan. Design Manual.
- ۲۷ RAFIQPOOR, M.D. & BRECKLE, S.-W. (2010): The Physical Geography of Afghanistan. In: BRECKLE, S.-W., DITTMANN, A. & RAFIQPOOR, M.D. (eds.): Field Guide Afghanistan – Flora and Vegetation: 23-78. Scientia Bonnensis, Bonn.
- ۲۸ Centre for Sustainable Development (Cenesta) (2003): Qanat Irrigation Systems: An ancient water distribution system allowing specialised and diverse cropping in desert regions of Iran. 51 p.
- ۲۹ MUNIR, M. & KAHLOWN, M.A. (1988): Experimental Improvements of Karezes – Irrigation Systems Outside the –Indus Basin Sub Projekt of Irrigation Systems Management Research Project Government of Pakistan –

- USAID Project Planning Directorate (South) P & I WAPDA. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAB U871.pdf.
- ۳۰ ABDIN, S. (2006): Qanats a Unique Groundwater management tool in arid regions: the case of bam region in Iran. In: International Symposium on Groundwater Sustainability (IS-GWAS), Jan 24-27, Alicante, Spain. In: NASIRI, F. - MAFAKHERI, MS. (2015): Qanat water supply systems: a revisit of sustainability perspectives. *Environ Syst Res* 4 (13): 5.
- ۳۱ STINSON, P. (2013): Large-Scale Mapping of the Karez Water Supply Systems of Southern Afghanistan. In: [Eds.] DENNING, G.M., STEELE, W.B., JOHNSON, W.C., CHAUVIN, K.W., OMELICHEVA, M.Y., DOBSON, J.E., HERLIHY, P.H., MANDEL, R.D., HOOPES, J.W., MACPHERSON, G.L., HAUFLER (2013): University of Kansas Research and Educational Support for U. S. Army Programs and Initiatives at Fort Leavenworth, Kansas. University of Kansas Center for Research, Inc. 2385 Irving Hill Road.
- ۳۲ USAID / Kabul (2003): Kandahar Groundwater Resource Assessment. Final Report, Contract No. LAG-100-98-00034-00 Task Order # 806, June 30, 2003. http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADT361.pdf.
- ۳۳ JOHNSON, W.C. (2013): Landscape Modeling and Surface-Water Hydrology with Emphasis on Karez Irrigation Systems in Afghanistan. In: DENNING, G.M., STEELE, W.B., JOHNSON, W.C., CHAUVIN, K.W., OMELICHEVA, M.Y., DOBSON, J.E., HERLIHY, P.H., MANDEL, R.D., HOOPES, J.W., MACPHERSON, G.L. & HAUFLER (eds.): University of Kansas Research and Educational Support for U. S. Army Programs and Initiatives at Fort Leavenworth, Kansas. University of Kansas Center for Research, Inc. 2385 Irving Hill Road.
- ۳۴ United Nations, Department of Technical Cooperation for Development (1986): Ground Water in Continental Asia (central, eastern, southern, south-eastern Asia). Natural Resources/Water Series No. 15.
- ۳۵ GOES, B.J.M., HOWARTH, R.B., WARDLAW, R.B., HANCOCK, I.R. & PARAJULI, U.N. (2016): Integrated water resources management in an insecure river basin: a case study of Helmand River Basin, Afghanistan. *International Journal of Water Resources Development* 32 (1): 3-25. <http://dx.doi.org/10.1080/07900627.2015.1012661>.
- ۳۶ DAANISH, M. & QAZI, M.U. (2007): Transition from Karez to Tubewell Irrigation: Development, Modernization, and Social Capital in Balochistan, Pakistan. *World Development* 35 (10): 1796-1813.
- ۳۷ HAERI, M.R. (2003) Kariz (Qanat): an eternal friendly system for harvesting groundwater. In: Adaptation Workshop, Cenesta, New Delhi, 12-13th November. In: International Symposium on Groundwater Sustainability (ISGWAS), Jan 24-27, Alicante, Spain. In: NASIRI, F. & MAFAKHERI, M.S. (eds.): Qanat water supply systems: a revisit of sustainability perspectives. *Environ. Syst. Res.* 4 (13): 5.
- ۳۸ ENCYCLOPADIA IRANICA (2012): Economic and social contexts. Kariz iii., XV/6, 569-572. http://www.iranicaonline.org/articles/kariz_3
- ۳۹ BEEKMA, J. & FIDDES, J. (2011): Flood and droughts: The Afghan Water Paradox. CPHD: Afghanistan Human Development Report 2011. Goog.gl/TPTkzY.
- ۴۰ WOLFART, R. & WITTEKINDT, H. (1980): Geologie von Afghanistan - Beiträge zur Regionalen Geologie der Erde. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- ۴۱ UHL, W. & TAHIRI, Q. (2003): Afghanistan. An Overview of Groundwater Resources and

- Challenges. Uhl, Baron, Rana Associates, Inc. Washington Crossing, PA, USA. <https://bit.ly/2EGrz9Q>.
- ۴۲ WAGNER, W. (1972): Grundlagen und Empfehlungen für eine Perspektivplanung zum regionalen Entwicklungsvorhaben Paktia / Afghanistan. 4. Grundwasser (Grundwasserpotential) (127). Unveröff. Ber. B.-Anst. f. Bodenforsch.; Hannover.
- ۴۳ DIETMAR, R. G. (1976): Zur Geologie des Kabul-Beckens, Afghanistans. Dissertation, Sonderveröff. Geol. Inst. Univ. Köln.
- ۴۴ United Nations Participating and Executing Agency for the UN Development Programme (1970): Afghanistan Groundwater Investigation. Report on project results, conclusions and recommendations, New York.

آبخوره ۱۴۴	۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۲	۱۴۱، ۱۴۳، ۱۵۱، ۱۵۵
آبرو ها ۸۲	اقمار مصنوعی ۱۱۱	۱۶۱، ۱۶۲، ۱۷۰، ۱۷۵
آبشار ۲۱، ۸۱، ۱۰۰، ۱۰۲	آکاسی ۱۵۹	۱۸۰، ۱۸۵، ۱۸۸، ۱۸۹
ابن حوقل ۱۲۸	الیشنگ ۵۸	۱۹۱
اتموسفیر ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۱	الینگار ۵۸	ائمه فقه اسلامی ۱۲۸
۱۵۷	ام الدیادی ۱۶۳	باب معمر ۱۲۹
احمد علی کهزاد ۳۲، ۷۱، ۱۱۵	امریکای جنوبی ۱۲۵، ۱۲۶	بابر ۳۱، ۳۲، ۳۶، ۷۱، ۱۱۵
اداره ملی حفاظت از محیط زیست	امفیولیت ها ۴۹	باتلاقها ۴۷
۴۱	امیر آب ۱۲۹	باختر ۱۵۴، ۱۵۵
اردوی امریکا ۱۴۸، ۱۵۳	امیر حبیب الله خان ۳۳، ۱۰۸	بادغیس ۲۴، ۱۳۱
ارزگان ۱۳۱، ۱۴۸، ۱۶۸	امیر شیرعلی خان ۳۳	باریک آب ۴۴، ۸۰
ارغستان ۱۳۱، ۱۵۲	امیر عبدالرحمان خان ۳۳، ۱۰۸	باستان شناسان فرانسوی ۳۰
ارغنداب ۱۳۱، ۱۵۲، ۱۵۳	ان جی او ۷۰، ۱۰۹، ۱۸۱	باغ الم گنج ۳۱
ارگ ۳۲	أنچی باغبانان ۳۷	باغ بابر شاه ۳۱
ارتهها ۲۲، ۶۸، ۱۲۳	اندرابی ۳۷	باغ بالا ۲۸، ۳۱
اروپا ۱۷۳	انستیتوت ۷۰	باغ بدگر ۳۱
اروپای جنوبی ۸۹	آهک ۵۱، ۵۳، ۵۴، ۱۳۷	باغ بنفشه ۳۱
استاد خلاند ۳۱	آهکها ۵۱	باغ بهشت ۳۱
استالف ۳۱، ۳۲، ۸۰	اورگون ۱۵۳	باغ جهان آرا ۳۱
استرغچ ۳۲	اوستراکودها ۵۳	باغ چهلستون ۳۱
اسرائیل ۲۵	اوفیولیت ۴۹	باغ دارالامان ۳۱
اسکندر مقلونی ۳۰	اوقیانوس اطلس ۸۹	باغ رئیس ۳۱
آسمائی ۳۷، ۴۷	اوگندا ۲۵	باغ زنانه ۳۱
آسیای صغیر ۸۹، ۱۲۷، ۱۵۵	ایالات متحده امریکا ۸۷، ۸۸	باغ شهر آرا ۳۱
آسیای مرکزی ۳۳، ۱۲۵، ۱۲۷	۱۲۷، ۱۳۱	باغ علی مردان ۳۱
آسیای میانه ۹۷، ۱۳۲	ایران ۲۴، ۲۵، ۱۰۷، ۱۲۵	باغ عمومی ۳۱، ۶۰، ۱۰۲
اصطخری ۱۲۹	۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۱، ۱۳۲	باغ قاضی ۳۱
افریقا ۲۳، ۲۴، ۴۹، ۸۹، ۱۲۵	۱۳۳، ۱۳۵، ۱۳۸، ۱۳۹	باغ قلم الدین ۳۱

پرسشنامه ۱۸۳	بند دهله ۱۰۰، ۱۴۹، ۱۵۲	باغ لطیف ۷۳، ۳۱
پروان ۳۳، ۵۹، ۱۰۴، ۱۸۴	بند سلما ۱۱۲، ۱۵۱	باغ مهتاب ۳۱
پروفیسور محمد رحمان ۱۲۷	بند قرغه ۶۶، ۱۰۰	باغ میرزا نعیم ۳۱
پری کمبرین ۴۹، ۵۰	بند ناظر صفر ۳۷	باغ نور افشان ۳۱
پشاور ۵۸، ۶۰، ۱۱۵	بند های زیرزمینی ۱۸۵	باغ وزیر ۳۱
پغمان ۲۱، ۲۸، ۳۰، ۳۱، ۳۲	بھزادی ۳۱، ۳۲	باغ وفا ۳۱
۳۳، ۳۶، ۳۷، ۳۸، ۴۴، ۴۶	بھسود ۶۰	باغ وکیل ۳۱
۴۷، ۵۴، ۵۸، ۶۰، ۶۱، ۶۵	بودائی ۳۰، ۳۸	بالا جوی ۳۶، ۳۷
۶۶، ۶۹، ۸۰، ۹۸، ۱۰۶	بوریا ۷۲	بالا حصار ۳۲، ۳۶، ۷۱، ۷۲
۱۱۰، ۱۱۱، ۱۲۳، ۱۳۷	بی بی سی ۲۴، ۲۸، ۳۵، ۴۱	بالاجوی ۳۷، ۶۰
پکتیا ۱۳۱، ۱۴۸، ۱۵۲، ۱۵۳	بی بی مھرو ۳۷، ۴۲	بالاحصار ۳۰، ۳۲، ۳۳، ۳۷
۱۷۳	بیگ توت ۳۹	۴۷، ۷۱، ۱۱۵
پکتیکا ۱۳۱، ۱۴۸، ۱۵۲	بین النھرین ۱۲۸	بالاکوہ ده افغانان ۳۷
پل آرتل ۴۴، ۶۳	بینی حصار ۳۷، ۷۱	بامیان ۱۳۱
پل سرخ ۹۸	بیوایتانول ۲۴	بانک انکشاف توسعہ، آسیائی
پل سوخته ۶۱	پادشاہ نامہ ۳۲	۴۱
پل شاہ دو شمشیرہ ۱۰۲	پارس ۱۲۸	بتخاک ۳۸
پل محمد حسن خان ۷۳، ۷۴	پارک هوتل ۳۷	بحر تیتیس ۴۹
پل محمود خان ۳۷	پاسبانان مجوسی ۱۲۹	بخشاب مرو ۱۲۹
پلاستوسین ۵۱، ۵۳، ۵۴	پاک کاری ۲۲، ۱۲۴، ۱۳۲	بدخشان ۱۰۶، ۱۱۵، ۱۵۳
پلچرخ ۴۷، ۵۳، ۶۰، ۶۱، ۶۳	۱۴۰، ۱۴۱، ۱۴۴، ۱۶۲	بدررفت ها ۸۴، ۸۵
۶۶، ۸۲، ۹۸، ۱۰۲، ۱۰۳	۱۶۳، ۱۷۰، ۱۷۴، ۱۸۲	برنامہ "حقیقت" ۷۵، ۷۶
۱۰۶	۱۸۳، ۱۸۴، ۱۸۷	بشاری مقدسی ۱۲۸
پلیت ہند ۴۹	پاکستان ۲۴، ۴۲، ۵۸، ۱۲۵	بغلان ۲۴، ۱۲۹
پلٹوزوئیک ۵۰، ۵۱	۱۲۶، ۱۲۷، ۱۳۱، ۱۳۲	بقایای ماہیان ۵۳
پمپھا ۱۶۶، ۱۶۷، ۱۷۹، ۱۸۱	۱۵۱، ۱۶۹، ۱۸۵، ۱۸۶	بکتریاھا ۸۳، ۸۴
۱۸۳	۱۸۸	بگرام ۴۶، ۸۰
پنجشیر ۲۱، ۴۴، ۴۸، ۵۸، ۵۹	پالیوجین ۴۹	بگرامی ۲۸، ۴۶، ۴۷، ۶۱، ۶۶
۶۰، ۱۰۰، ۱۰۱، ۱۰۴	پای منار ۱۲۳	۷۱، ۸۱، ۸۲، ۹۸، ۱۲۳
۱۰۵، ۱۰۶، ۱۱۰، ۱۱۲	پایان جوی ۳۷، ۶۰	بلاک کابل ۴۶، ۴۹، ۵۰، ۵۱
پیشین بلوچستان ۱۶۳	پاپیلان ۱۷۹، ۱۸۳	بلخ ۲۴، ۳۵، ۱۰۹، ۱۵۵
تاکسیلا ۳۰	پایمنار ۶۲	بتونیت ۱۸۳

تپه بی بی مهر ۴۷	جوی پادشاهی ۳۷	چهارآسیاب ۴۴, ۶۰, ۹۸, ۱۲۳
تپه شیرپور ۴۷	جوی پل مستان ۳۷	چهاردهمی ۳۱, ۳۲, ۳۳, ۳۷
تپه مرغجان ۳۰, ۴۷, ۵۳	جوی شیر ۳۷	۴۲, ۴۸, ۶۰, ۶۳, ۷۳, ۸۱
تپه سیاه سنگ ۴۷	جوی هندو ۳۷	۱۰۲, ۱۰۶, ۱۱۲, ۱۲۳
تریت ۱۸۶	جیالوجست ها ۵۷	۱۳۷
ترشیری ۵۱	جیالوجیک ۵۴, ۱۰۰, ۱۵۳	چهل تن ۶۶
ترکستان ۳۰	۱۸۳, ۱۸۹	چهلستون ۳۴, ۳۵, ۳۶, ۵۰
ترکیه ۲۵	جیوتکستیل ۱۸۴	۷۴
ترنک ۱۳۱, ۱۵۲, ۱۷۹	جیومیمبران ۱۸۴	چیلی ۱۲۶
تره خیل ۶۲	چاریکار ۴۶, ۴۹, ۱۰۶, ۱۱۲	چین ۲۴, ۲۵, ۸۸, ۱۲۶, ۱۳۱
تریاسیک ۴۹, ۵۱	۱۵۳	۱۳۲, ۱۸۸, ۱۹۲
تلویزیون آریانا ۷۵	چاه مادر ۱۴۰	حاجیکگ ۴۹
تنگی سیدان ۲۱, ۳۶, ۶۰, ۸۰	چاههای قهویه ۱۳۹, ۱۴۰, ۱۴۱	حاجیکگ ۴۹, ۵۰
۹۸, ۹۹, ۱۰۰, ۱۰۱, ۱۰۸	۱۴۲, ۱۶۲, ۱۷۰, ۱۸۱	حسن خیل ۴۷, ۹۸, ۱۳۷
تنگی غارو ۴۶, ۵۸, ۶۰, ۶۲	۱۸۳, ۱۸۶, ۱۸۷	حلب ۱۲۷
۸۲	چاههای عمیق ۲۲, ۶۹, ۷۰	حوزه فروافتاده پنجشیر ۲۱, ۱۰۶
تنگی قلعه ۶۰	۱۲۳, ۱۳۲, ۱۴۸, ۱۶۵	حوزه فروافتاده علیای ۴۴
توالی ۱۳۵	۱۶۶, ۱۶۷, ۱۶۸, ۱۶۹	حوزه فروافتاده کابل ۴۴, ۱۱۰
توپوگرافیک ۱۲۵, ۱۲۶, ۱۴۷	۱۷۰, ۱۷۵, ۱۷۶, ۱۸۰	حوزه فروافتاده مرکز شهر ۴۵
۱۸۳	۱۸۱, ۱۸۲, ۱۸۳, ۱۹۲	حوزه فروافتاده مرکز کابل ۳۰, ۳۱
تورخم ۵۸	چرخ ۴۱, ۴۹	۳۶, ۴۶, ۴۷, ۴۸, ۴۹, ۵۱
توفیت ها ۵۱	چکری ۳۰, ۶۲, ۶۸, ۱۲۳	۵۳, ۵۴, ۵۸, ۶۳, ۶۸, ۸۰
تونس ۱۳۱	۱۳۷	۹۵, ۹۸, ۹۹, ۱۱۱
تیمور شاه ابدالی ۳۳	چمچه مست ۶۰, ۶۱	حوزه فروافتاده هلمند ۱۳۱, ۱۳۷
تیمیراک ۱۶۳	چمن - مقرر ۴۹	حوض مرغابها ۳۷
جبل السراج ۴۶, ۴۹, ۵۹, ۱۰۶	چمن حضوری ۳۰, ۳۷	حوضهای مصنوعی ۱۸۵
جبه زار های اطراف میدان هوایی ۴۷	چمنزارها ۴۷	حیره ۱۲۹
جبه زارها ۷۱	چمنهای بینی نیزار ۴۷, ۸۱	خاشرود ۱۳۱, ۱۵۲
جلال آباد ۹۵	چنداول ۳۶	خانوخی ۱۸۶
جلگه ۶۱, ۹۸	چندلبائی ۲۸	ختاره ۱۲۶
جوراسیک ۵۱	چهار باغ ۳۱	خراسان ۱۲۸
جوزجان ۲۴	چهار قلعه وزیرآباد ۳۷	خُرد کابل ۶۲, ۱۰۰

خط استواء ۸۹	ده یحیی ۳۷, ۶۲	زننده بانان ۳۷
خُمدان ۳۷	ده یعقوب ۳۷, ۷۱	سازمان غذائی جهان ۱۳۱
خواجه بغرا ۴۷	دهانه ۸۳, ۱۲۸, ۱۳۹, ۱۴۰	سالنگ ۲۱, ۴۴, ۴۶, ۴۸, ۵۸
خواجه خان سعید ۳۲	۱۴۴, ۱۵۷, ۱۵۸, ۱۷۶	۵۹, ۶۰, ۱۰۴, ۱۰۶, ۱۱۲
خواجه رواش ۴۶, ۶۲	دهمزننگ ۳۷, ۴۷, ۷۴	۱۱۳
خواجه سیاران ۳۱, ۳۲	دهنه ۱۰۲, ۱۴۴, ۱۸۱, ۱۸۷	سالنگها ۱۲۸
خوست ۱۴۸, ۱۵۳	دوره تباشیر ۴۹	سبتروپیک ۹۰
خوشحالخان مینه ۶۵	دوره ورم ۵۴	ستورولایت ۵۰
خیبر ۵۸	دولومیت ۵۱	سجاوند ۷۲
خیرآباد ۶۰, ۹۸	دیابازها ۵۰	سحاک ۳۸
خیرخانه ۴۵, ۴۶, ۴۷, ۴۸	دیزل ۸۲, ۱۸۰, ۱۸۱	سر آسیاب ۳۷
خینگوت ۶۰	رودخانه بلخاب ۱۵۵	سرچاه ۱۳۳, ۱۴۰, ۱۴۱, ۱۴۲
دارالامان ۳۳, ۳۴, ۳۵, ۶۳	رودخانه کابل ۲۱, ۳۱, ۳۶, ۳۷	۱۴۴, ۱۴۵, ۱۶۲, ۱۸۲
۶۵, ۶۶, ۷۴	۴۷, ۵۸, ۵۹, ۶۰, ۶۱, ۶۳	۱۸۳, ۱۸۶, ۱۸۷
داکتر نورزاد ۷۶	۶۵, ۶۶, ۷۳, ۷۴, ۷۵, ۷۹	سرخود ۵۸
دایکندی ۱۳۱	۹۵, ۹۹, ۱۰۱, ۱۰۲, ۱۰۳	سرفه کابل ۴۲
دجله ۲۵	۱۰۶, ۱۰۷	سروبی ۴۹, ۵۸, ۵۹
درخت توت ۳۹	رودخانه کوکچه ۱۰۴, ۱۰۶	سغد ۱۲۹
دروازه لاهوری ۳۸	رودخانه میکان ۲۵	سلفیت ۸۰, ۸۲, ۸۳, ۸۴
درونته ۵۸	رودخانه نیل ۲۵	سلیمان ۴۹, ۵۰, ۱۳۱
دره کابل ۳۶	رودخانه هریرود ۱۵۱	سلیمان یا کتواز ۴۹, ۵۰
دره هریرود ۱۵۱	روسها ۳۳, ۵۷, ۷۴	سمرقند ۱۲۹
دستین ۵۰	روسیه ۳۱	سند ۱۲۷
دشت توپ ۱۴۵	روم ۳۰	سنگ نوشته ۳۷, ۶۱
دشت مارگو ۱۳۸	ریاست میخانیکی ۷۳, ۷۴	سنگلاخ ۵۸
دکه ۵۸	زائر ۷۲, ۱۷۵	سه بنگی ۶۱
دلدارهای منطقه حسن خیل ۴۷	زابل ۲۴, ۱۲۴, ۱۳۱, ۱۴۴	سهاک ۳۷, ۳۹, ۶۱, ۶۶
دند چهاردهی ۴۴, ۴۷, ۱۱۰	۱۴۸, ۱۵۲, ۱۵۳, ۱۶۶	سوار کاریز ۱۲۹
دند شمالی ۴۶	۱۶۷, ۱۹۱	سودان ۲۵
ده حمزه ۱۵۹	زردشتی ۱۲۹	سوریه ۲۵, ۱۲۵, ۱۲۷, ۱۳۲
ده سبز ۴۴, ۴۶, ۱۱۰, ۱۱۱	زمینداور ۱۳۲, ۱۴۷, ۱۷۹	سیاه خاک ۹۸
ده کییک ۴۷	زن آباد ۶۲	سیاه سنگ ۶۶

سیاه کوه ۹۸	۴۲, ۴۵, ۶۱, ۶۲, ۶۶, ۷۲	۱۵۸, ۱۵۹, ۱۶۰, ۱۶۳
سیستان ۱۳۱, ۱۳۸, ۱۸۶	۸۱, ۹۸, ۱۰۶, ۱۲۳, ۱۳۷	۱۶۶, ۱۷۹, ۱۹۱
سیکلون ۸۹	صائب تبریزی ۳۲	غور ۱۳۱
سیمگل ۷۲	صیاد ۴۶, ۱۰۶	غوربند ۲۱, ۴۴, ۴۶, ۵۹, ۶۰
سینوزوئیک ۵۰	طالبان ۲۷, ۳۵, ۵۷, ۷۲, ۷۵	۱۰۰, ۱۰۴, ۱۰۶, ۱۱۲
شادیاخ ۱۲۹	۸۴, ۱۶۵	۱۱۳
شاروالی ۳۵, ۷۵, ۷۶, ۷۷, ۸۴	طبقات آبگیر ۵۵, ۶۳, ۶۴, ۶۵	فاریاب ۲۴
۸۵, ۱۰۳, ۱۰۹, ۱۱۱	۶۶, ۶۷, ۶۸, ۸۵, ۱۰۱	فاضل بیگ ۳۷
شام ۱۲۸	۱۶۵, ۱۹۱	فانه ۴۹
شاه امان الله خان ۳۳	طبقات بتخاک ۵۱	فرات ۲۵
شاه توت ۲۱, ۳۹, ۹۸, ۹۹	طبقات کابل ۵۱, ۵۳	فراه ۲۴, ۱۳۱, ۱۳۲, ۱۴۳
۱۰۸, ۱۰۰	طبقات لته بند ۵۳, ۵۴	۱۴۸, ۱۵۲, ۱۶۰, ۱۶۸
شاه شهید ۶۶	ظهیرالدین بابر ۳۱	فراه رود ۱۳۱
شیرغان ۲۴	عبدالحی حبیبی ۱۲۸, ۱۹۳	فرستار آب ۱۲۹
شتل ۵۸	عبدالله بن طاهر ۱۲۸	فری استار آب ۱۲۹
شرق میانه ۹۷, ۱۲۵, ۱۲۷	عراق ۲۵, ۱۲۵, ۱۲۶, ۱۲۸	فُقاره ۱۲۶
۱۹۱	عریستان ۱۲۸	فقه و خراج ۱۲۸
شرق نزدیک ۸۹	عریستان سعودی ۲۳	فلزات ثقیل ۸۲
شش درک ۳۷, ۴۷, ۶۰	عصر پرمین ۵۱	فوسیلهای نباتات ۵۳
شمالی ۲۳, ۲۴, ۴۴, ۱۱۰	عصر تیموریان ۳۰	فیل فتح بهادر ۷۲
۱۱۱, ۱۱۲, ۱۴۵	عصر غزنویان ۳۰	فیلایت ۵۰, ۵۱
شهدای صالحین ۳۲, ۵۴	عصر کورترنری ۵۴	فیلیت های ۴۹
شهر کهنه ۳۶, ۴۵, ۴۷, ۶۳	عصر مغلان ۳۰	قاره ای ۱۲۷
شهر نو ۴۵, ۴۷, ۶۵	عصر میوسین ۵۱	قاریزاده ۳۲
شهرک ۳۵, ۷۵	عصر نیوجن ۵۱, ۵۳, ۶۳, ۶۵	قره باغ ۳۱
شیرپور ۴۲, ۶۳, ۷۵	علاءالدین ۶۵	قطب جنوب ۴۹, ۸۹
شیرچور ۷۵	علی آباد ۴۷	قلات ۱۵۳, ۱۶۰, ۱۷۹
شیردروازه ۴۷, ۴۹	عمان ۱۸۱	قلعچه ۳۷
شیندند ۱۵۲, ۱۶۰	عمر و خفاف ۱۲۹	قلعه جمادار ۳۷
شینکی ۱۵۳	عیاران ۳۱	قلعه غیبی ۳۶, ۷۳
شینیه ۵۳	غزنی ۱۲۴, ۱۲۹, ۱۳۱, ۱۳۲	قلعه فتوح ۳۶
شیوکی ۳۰, ۳۱, ۳۷, ۳۸, ۳۹	۱۴۴, ۱۴۸, ۱۵۲, ۱۵۳	قلعه منار ۱۵۹

قلعهٔ موسی ۳۷	کارته ۷۵	کوئل انجمن ۱۰۴, ۱۰۶
قلعهٔ میا رسول ۶۱	کارتهٔ پروان ۴۵, ۴۷, ۴۸	کوئهٔ سنگی ۲۸
قلعهٔ واحد ۳۷, ۶۱	کارتهٔ چهار ۴۷, ۶۵	کوئهٔ عشرو ۹۸
قلعهٔ وزیر ۳۷	کارتهٔ سه ۶۵, ۶۶	کور تسایت ۵۰, ۵۱
قنات ۱۲۶, ۱۲۹, ۱۴۷, ۱۵۴	کاریز "فازفان" ۱۸۹	کور تسیت ها ۴۹
قندهار ۲۴, ۱۲۴, ۱۲۹, ۱۳۱	کاریز جندق ۱۸۵	کوروش ۳۰
۱۳۲, ۱۳۹, ۱۴۸, ۱۴۹	کاریز سارو ۱۸۸	کوشانیها ۳۰
۱۵۲, ۱۵۳, ۱۶۰, ۱۶۵	کاریز میر ۱۲۳	کول ۳۰, ۳۱, ۳۲, ۳۶, ۳۸
۱۶۶, ۱۶۷, ۱۶۸, ۱۷۶	کاریزهای تورپان ۱۹۲	۴۷, ۶۲, ۷۱, ۷۲, ۷۳, ۸۱
۱۷۹, ۱۸۴, ۱۸۵, ۱۸۶	کاسه مانند ۵۴	کول حشمت خان ۳۱, ۳۶
قوهٔ کاپیلار ۱۳۳	کانال بیجن-هنگ چو ۱۹۲	۴۷, ۶۲, ۷۱, ۷۲, ۷۳, ۸۱
کابل ۲۱, ۲۲, ۲۷, ۲۸, ۲۹	کانال لووله ۱۴۹	کولی فورم بکتريا ۷۹, ۸۰
۳۰, ۳۱, ۳۲, ۳۳, ۳۴, ۳۵	کانالیزیشن ۳۶, ۴۸, ۷۵, ۷۶	کوه بابا ۹۲, ۹۸, ۱۰۷, ۱۵۳
۳۶, ۳۷, ۳۸, ۳۹, ۴۰, ۴۱	۸۰, ۸۳, ۸۴, ۸۵, ۸۶	۱۶۵
۴۲, ۴۳, ۴۴, ۴۷, ۴۸, ۵۱	کانگولومیراها ۵۱, ۵۳, ۵۴, ۵۵	کوه برج سرخ ۹۸
۵۳, ۵۴, ۵۷, ۵۸, ۵۹, ۶۰	۶۳, ۶۵, ۶۷	کوه خواجه صفا ۵۴
۶۱, ۶۲, ۶۳, ۶۴, ۶۵, ۶۶	کتاب قنی ۱۲۸, ۱۶۱	کوه خواجه گلیاران ۹۸
۶۸, ۶۹, ۷۰, ۷۱, ۷۲, ۷۳	کتناوز ۱۳۲, ۱۴۴, ۱۵۳, ۱۶۰	کوه سنگ ریخته ۹۸
۷۴, ۷۵, ۷۶, ۷۷, ۷۹, ۸۰	۱۶۷, ۱۹۱	کوه صافی ۴۴, ۴۵, ۴۶, ۴۷
۸۱, ۸۲, ۸۳, ۸۴, ۸۵, ۸۶	کرزی ۳۵, ۷۷	۵۱, ۶۲, ۱۳۷
۸۷, ۸۹, ۹۳, ۹۴, ۹۵, ۹۷	کریتاشیس ۴۹, ۵۱	کوه قروغ ۴۴
۹۸, ۹۹, ۱۰۰, ۱۰۱, ۱۰۲	کلنگار ۹۷	کوه قلندر ۹۸
۱۰۳, ۱۰۴, ۱۰۵, ۱۰۶	کلوپ عسکری ۳۷	کوه منار ۴۴
۱۰۷, ۱۰۸, ۱۰۹, ۱۱۰	کمریند خشک زمین ۱۲۵, ۱۲۶	کوههای علی آباد ۴۹
۱۱۱, ۱۱۲, ۱۱۳, ۱۱۵	۱۲۷	کوهدامن ۴۴, ۴۶, ۴۸, ۱۲۳
۱۲۳, ۱۲۴, ۱۳۱, ۱۳۷	کمری ۳۷, ۶۱, ۶۲, ۶۶, ۷۲	۱۳۷, ۱۵۳
۱۵۲, ۱۵۳, ۱۶۵, ۱۶۶	کنارنگ نوکونز ۱۲۹	کوهستان ۴۶, ۴۸, ۱۰۶
۱۷۱	کتر ۴۹, ۵۰, ۵۸, ۶۰, ۱۵۳	کوههای آسمائی ۴۶
کاپیسا ۴۴	کنزاس ۱۴۸	گازنت ها ۵۰
کاربن دای اوکساید ۷۹, ۸۷, ۸۸	کهندژ مرو ۱۲۸	گالری ۱۲۶
کاربوناها ۴۷	کوارترنری ۵۱	گذرگاه ۳۷, ۴۷, ۶۰, ۶۱, ۷۳
کاربونیفیرس ۵۱	کوئگی ۶۱	گرانولایت ها ۵۰

میتان ۷۹، ۸۷	مایکاشیست ۴۹، ۵۰	گرانیتوئیدها ۵۰
میدان شهر ۹۸	مایکاشیست ها ۴۹	گردیز ۴۹، ۱۳۵
میدان هوایی ۳۷، ۴۵، ۴۷، ۶۳، ۹۷	محمد داوود ۱۰۰، ۱۰۴	گردیزی ۱۲۸
میرآب ۱۲۹، ۱۷۰، ۱۸۲	محمد طالب آملی ۳۲	گل لوس ۴۸
میراث فرهنگی ۲۲، ۱۲۳، ۱۷۴، ۱۹۲، ۱۹۱، ۱۷۵	محمد ظاهر ۷۲	گل‌باغ ۳۱، ۴۴، ۴۶، ۴۷، ۶۰، ۶۳
میزوژئیک ۵۰	محمود عراقی ۴۶، ۱۰۶	گل‌بهار ۴۴، ۴۶، ۴۹، ۱۰۴، ۱۰۶
میگماتیت ها ۴۹	مدیرانه ۸۹، ۹۰	گلخانه ۳۷، ۷۹، ۸۷، ۱۶۶، ۱۸۱
میوسین ۵۱	مرمرها ۵۱	گلران ۱۵۴
میوند ۱۱۵	مسعود، استاد پوهنتون کابل ۷۶	گنایرها ۴۹، ۱۳۷
ناصر باغ ۳۱	مصر ۲۵	گندهارا ۳۰
نانی ۱۶۵، ۱۶۹، ۱۷۰	مظهر ۱۲۳، ۱۳۳، ۱۳۹، ۱۴۴، ۱۶۲	گورستان سیکلون ها ۸۹
نایتريت ۷۹، ۸۰، ۸۲، ۸۳، ۸۴، ۱۰۳	معبد "چکری" ۳۰	گومل ۱۵۳
نجف آباد ۱۹۱	معبد سرخ کوتل ۱۲۹	گوندوانا ۴۹
نحاس ده افغانان ۳۷	مقر ۱۵۳، ۱۶۰	گیدئون بلومبرگ ۲۵
نصیر احمد فیاض ۷۶	مُقنی ۱۳۹	لایروبی ۲۲، ۱۲۴، ۱۶۲، ۱۶۳
نغلو ۵۸، ۵۹	مکروها ۸۲	۱۷۰، ۱۷۳، ۱۷۶، ۱۸۷
نمکها ۸۲	مکسیکو ۱۲۶، ۱۳۱	لایه های مارل ۵۳
نگرهار ۵۹، ۱۳۱، ۱۵۳	منار نجات ۳۷	لته بند ۴۶، ۶۲، ۷۵، ۱۳۷
نهر درس ۳۷	منشور مؤسسه ملل متحد ۲۹	لُح ۷۲
نهر سراج ۱۵۳	منطقه قوی فشار بلند ۸۹	لندر ۶۰، ۹۸
نهر شاهی ۱۴۹، ۱۵۳	منطقه خواجه عمری ۱۵۸، ۱۵۹	لوس ۸۵
نوآباد دهمزنگ ۳۷	مهتاب قلعه ۳۷	لوگر ۲۱، ۲۸، ۳۰، ۳۶، ۳۷
نورستان ۴۹، ۵۰	موات ۱۲۸	۳۸، ۴۴، ۴۵، ۴۷، ۵۴، ۵۸
نیتروزامین ۸۳	مویل آیل ۸۲	۵۹، ۶۰، ۶۱، ۶۲، ۶۶، ۶۷
نیزار ها ۴۷	مودل ۱۰۲، ۱۰۶، ۱۱۰	۶۸، ۷۱، ۸۰، ۸۲، ۹۷، ۹۸
نیزارها ۷۱، ۷۲	مورفولوجی ۵۷	۱۰۰، ۱۰۶، ۱۰۸، ۱۵۲
نیشاپور ۱۲۸	موسهی ۴۴، ۴۵، ۹۸، ۱۲۳	۱۷۰
نیله باغ ۳۱، ۳۳	مونسون ۹۱	لیبیا ۱۳۱، ۱۶۳
نیم کره شمالی ۸۹	موهنجودارو ۱۲۷	ماهپیر ۵۹

نیمروز ۲۴، ۱۲۸، ۱۳۱، ۱۴۸،	۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۷۶،	واحه ۱۳۵، ۱۳۷، ۱۶۰،
۱۶۸	۱۸۰، ۱۸۵	واصل آباد ۳۶
نیمه صحرائی ۱۲۷	همالیا ۴۹	وزارت توسعه شهری ۳۵، ۷۵،
هارود ۱۳۱	هند ۲۴، ۲۵، ۳۲، ۳۳، ۸۸،	۷۶، ۷۷، ۸۴
هایدرو جیالوجیک ۱۱۳	۱۲۵، ۱۳۱	وزارت صحت عامه افغانستان ۴۲
هایدرو جیالوجست ۵۷	هندوستان ۳۰، ۳۱، ۹۱، ۱۲۷،	وزیر آباد ۴۲، ۴۷، ۸۱،
هایدرو جیالوجیک ۲۱، ۸۰، ۱۰۳،	۱۵۵	ولایتی ۳۷، ۵۰
۱۸۲، ۱۸۶، ۱۸۹	هندوکش شرقی ۱۰۴، ۱۲۸، ۱۶۵،	ولسوالی پشتون زرغون ۱۸۱
هجده نهر ۱۵۵	هندوئی ۳۸	ولسوالی نوزاد ۱۶۷
هرات ۲۴، ۱۳۱، ۱۴۳، ۱۵۱،	هوتل پلازا ۳۷	ولکانیت ها ۵۱
۱۵۴، ۱۶۷، ۱۸۱، ۱۸۳،	هودخیل ۶۰	یخچالها ۸۷، ۱۰۴، ۱۱۱، ۱۳۷،
۱۸۴	هیروودوت ۳۰	۱۶۵
هردوجوی ۶۰	همالیا ۸۹	یکه توت ۳۷، ۳۹، ۶۲
هلمند ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۴۹، ۵۰،	واتریمپ ۲۲، ۱۳۲، ۱۴۸، ۱۶۸،	یورایشیا ۸۹، ۹۰
۸۱، ۱۰۷، ۱۰۸، ۱۱۳،	۱۶۹، ۱۷۶، ۱۸۰، ۱۸۱	یوسف پشتون ۳۵
۱۲۴، ۱۳۱، ۱۳۵، ۱۳۶،	واتریمپها ۱۲۳، ۱۳۲، ۱۶۵،	یونان ۳۰، ۱۲۶
۱۳۷، ۱۳۸، ۱۴۰، ۱۴۷،	۱۶۶، ۱۶۷، ۱۶۸، ۱۶۹،	یونیسکو ۱۹۲
۱۴۸، ۱۵۲، ۱۵۳، ۱۵۹،	۱۸۰، ۱۸۱، ۱۸۲	

