بلند بردن سطح آبهای زیرزمینی شهر کابل توسط آب باران از بامها

۱. پوهنمل میرویس صدیقمل، سپول دیپارتمنت، پوهنځی انجنیري، پوهنتون لغمان
۲. پوهنمل نقیب احمد نعیمي، سپول دیپارتمنت، پوهنځی انجنیری، پوهنتون شیخ زاید

خلاصه

موضوع مورد تحقیق هذا عبارت از جمع آوری آب باران جهت تغذیه مصنوعی آبهای زیر زمینی شهر کابل میباشد. از آنجائیکه موضوع تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی در کشور های دیگر خیلی عام بوده اما در افغانستان تا اکنون توجه جدی به آن صورت نگرفته است.

مطابق به رساله نشر شده از اداره محترم داکار سطح آبهای زیر زمینی شهر کابل از سال 2003 الی 2013 کسر 7.5 متر را دارا بوده که اگر این روند ادامه پیدا کند، بعیدی نخواهد بود که در آینده نزدیک به کمبود آب مواجه شویم.

در این تحقیق ما طریقه های پشنهاد میکنم تا در نتیجه ما آبهای زیرزمینی کابل را تغذیه نمایم.

کلیمات کلیدی: آب های زیرزمینی، حوزه دریایي کابل، تغذیه آبهای زیرزمینی

مقدمه

استفاده مفرط آبهای زیر زمینی برای رفع نیازهای رهایشی، آشامیدنی، صنعتی، زراعتی و دیگر نیازمندی ها یکی از علت های کاهش مقدار و در نتیجه پائین آمدن سطح آبهای زیر زمینی می باشد. قبلاً قرار تخمین، آبهای زیر زمینی شهر کابل می توانست نیازمندی های حدود 2 میلیون نفوس را کفایت نماید اما اکنون دیده می شود که نفوس متکی به این یگانه منبع قابل دسترس درحدود 5 میلیون نفر افزایش یافته، سطح زندگی مردم بلند رفته و از اثر مشکلات مدیریتی اصراف در استفاده از آب بوجود آمده است.

دلیل عمدۀ دیگر در کاهش مقدار آبهای زیر زمینی، تقلیل قابل ملاحظه در مقدار تغذیه آبهای زیرزمینی نظر به سال های گذشته می باشد که از اثر کاهش چشمگیرو یا از بین رفتن ساحات تغذیۀ طبیعی از قبیل چمنزارهای طبیعی، ساحات زراعتی، باغات، بته های

کوه پایه ها، استفاده بیشتر آب در مناطق بالا دست شهر کابل و عدم موجودیت شیوه های مؤثر تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی تشکیل می دهد

تغذیه مصنوعی آبهای زیر زمینی وسیلۀ خیلی مفید برای افزایش مقدار آبهای زیرزمینی به شمار میرود. تغذیه مصنوعی می تواند با اعمار بندهای ذخیره در بالا آب شهر کابل، جمع آوری آبهای باران و آبهای جاری سطحی در ساختمانهای جذبی و همچنان تزریق آبهای سطحی صورت گیرد. ایجاد شرایط مناسب تغذیه در تمام مناطق شهر حایز اهمیت می باشد.

این نکته قابل درک است که در هیچ صورت نمی توان تمام نیازمندی های شهر را از طریق آبهای زیرزمینی مرفوع ساخت، لازم دانسته می شود تا در پهلوی استفاده معقول و پایدار از آبهای زیرزمینی، استفاده از آبهای سطحی مروج و توسعه یابد.

ضرورت تحقیق:

به خاطریکه سطح آبهای زیرزمینی شهر کابل افزایش یابد شیوه های مختلف تاثیر گذار در این تحقیق پیشنهاد میگردد.

اهداف تحقیق:

- توجه به نگرانی از کمیت و کیفیت آب زیرزمینی حوزه کابل
- مشخص نمودن طریقه مؤثر برای تغذیه آبهای زیرزمینی شهر کابل

کلیات و مرور به آثار پیشینه

دریای کابل و حوزه کابل : دریای کابل یکی از شاخه های جریان فوقانی دریای اندس است، که در خاک پاکستان به دریای اتک وصل شده بالاخره درجنوب کراچی به بحرهند میریزد. حوزه کابل 12% مساحت افغانستان را دربرگرفته (26%) مجموع جریانات آب سالانه افغانستان را تشکیل میدهد. دریای کابل ازجناح شرقی کوه های پغمان سرچشمه گرفته و ازخط مرزی گذرگاه خیبرعبورمینماید. مجموع ساحات آبگیر دریای کابل افغانستان 76908 کیلومترمربع بوده که متشکل از (8) ساحه آبگیر (watershed) بزرگ که عبا رت از : کابل (شامل پغمان)، چک و لوگر، غوربند و پنجشیر، علینگار، کنر، شمال، گومل، و واترشید پیشین لورا میباشد. شهر کابل پایتخت افغانستان بوده که درقسمت مرکزی

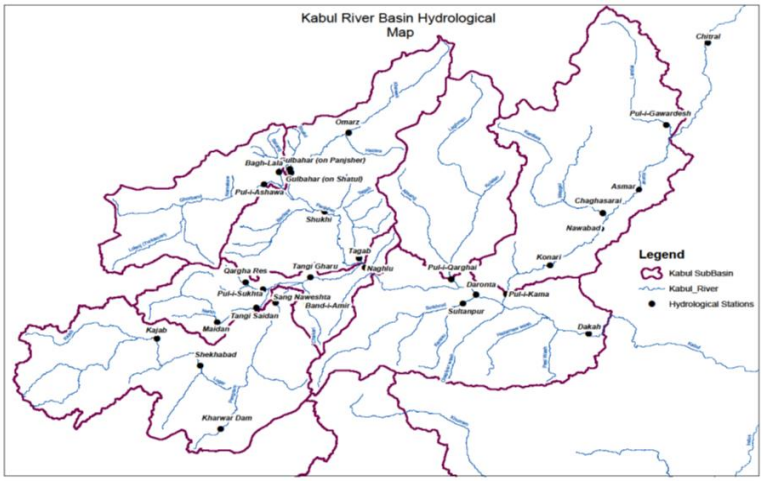
آن دریای کابل جائیکه دریای اصلی کابل، پغمان و لوگر جریان دارد موقعیت داشته به شکل هموار الوویالی ساحه مطالعه حوزه کابل را جا ئیکه شهر کابل موجود است تحت پوشش قرارداده است. حوزه کابل در بین طول البلد ″9 .30 ′59 °68 و ″ 4. 27 ′22 °69 شرقی وعرض البلد از 80 1 ′24 °34 ′′ تا ′′33.1 ′36 °34 شمالی (از 500500 تا 534200 شرقی و از 3807750 تا 3830300 شمالی درزون UTM 41N) با مساحت در حدود 425 کیلومترمربع موقعیت دارد .

تشکیلات جیولوجیکی ساحه مطالعه به سه بخش عمده خلاصه میگردد که عبارت از احجار تهدابی، نیوجن تریشری، و کوارترنری یا چهارمی. اگرچه احجارتهدابی، در داخل و در اطراف حوزه کابل، نه تنها متشکل از احجار قبل از کمبری بلکه شامل بعضی احجار پالیوزوئیک ومیزوزوئیک میباشند که بنام احجار تهدابی قبل کمبری یاد میگردد.

ترسبات نیوجن درحوزه به دو فارمیشن تقسیم گردیده: نیوجن تحتانیN1 و نیوجن فوقانی N2 نیوجن فوقانی عمدتا با ضخامت زیاد و مدستون کتلوی که سنگ ریگی را درخود جا داده است. نیوجن تحتانی از طرف دیگرمتشکل از سنگ ریگی و کانگلومیرات که بعضآ مدستون درآن شامل میباشد و این اکوافیر عمده هدف مطالعات است.

اقلیم حوزه کابل: اقلیم کابل تقریبا نیمه خشک است. ارقام قابل دسترس زمینه مطالعه یک دوره از (1956-2007) را نشان میدهد که نوسانات زیادی در درجه حرارت و بارندگی در این دوره وجود دارد. حد اوسط بارندگی سالانه در جریان مشاهدات دوره (1957-1977) 330 میلی متر میباشد.

موقیعت هایدروجیولوجیکی حوزه کابل: حوزه آبی کابل توسط کوه های گزرگاه آسمائی بدو قسمت بالائی و پائینی در مرحله دوره نخست زمین شناسی تقسیم میگردد. آب قسمت بالائی حوزه فرعی بطرف (جنوب غرب) کابل توسط دو دریا در قسمت بالای کابل و پغمان تخلیه میشود این دریاها طوری با هم وصل میشوند که قسمت پائینی دریای کابل قبل از عبور یک دره کم عرض (شیر دروازه) که قسمت های حوزه فرعی کابل بطرف (شمال شرق) توسط دریای کابل و لوگر تخلیه شده که از عبور از دره کم عرض (تنگی غارو) با هم وصل میشود.



شکل ۱: موقیعت هایدرولوجیکی حوزه کابل

تشکیل اب های زیرزمینی در طبیعت از نظر علم هایدروجیولوجی به چهار عامل ارتباط می گیرد:

- نوع احجار
- ساختمان جیولوجیکی
- ساختمان اراضی(نقاط هموار و مرتفع)
- نوع اقلیم منطقه

در کشور ما چهار عامل بالا برای داشتن ذخایر آبی سرشار زیرزمینی مساعد می باشد و شرایط نفوذ پذیری زمین و داشتن کوهستان های بلند و برف گیر و بارش های سالانه باعث غنا مندی این منبع زیرزمینی می شوند. کوهستان ها در انکشاف سطحی و ازدیاد آب های زیرزمینی شهر کابل رول مهمی را دارند چنانچه کوه های پغمان، شاخ برونتی ،چنغز و قوریغ باعث ازدیاد آب های زیرزمینی شهر کابل می شوند و دریاهای چمچه مست، لوگر و پغمان، از منابع مهم غنا مندی آب های زیرزمینی در شهر کابل هستند.

عامل صعود و یا نزول آب بنابر موسم سال بوده و بارنده گی های زمستان بالای این وضعیت به طور مستقیم تاثیر میگذارد اما به گفتهٔ مسئولین آبیاری وزارت زراعت، سالانه پنج متر به طور کل در تمام کشور ما سطح آب پایین می رود و این کاهش در تمام

افغانستان مشاهده شده است که مهم ترین علت آن تاثیر خشکسالی، کمبود بارش های سالانه و بهره برداری بی رویه از آب ذکر شد ه است.

حوزه ها و مناطق آبده شهر کابل: ساحات مطالعه شدۀ حوزۀ کابل که مساحت آن به 425 کیلومترمربع می رسید و ساحۀ باریکی که در مرکز شهر موقعیت داشت را در بر میگیرد، توسط گروپ تخنیکی جاپانی تحقیق صورت گرفته و امور سروی منابع آب های زیرزمینی عمیق ساحۀ تحت مطالعه به چهار ساحه دسته بندی شده است.

- شمال کابل
- پلچرخی
- دارالامان
- لوگر

مقدار آبهای سطحی و آبهای زیرزمینی در حوزه کابل: اطلاعاتی که از تحقیقات بدست آمده نشان می دهد که آب حوزۀ کابل مربوط به چهار ایستگاه یا استیشن (سنگ نوشته، تنگی غارو، تنگی سیدان و پل سوخته) است. بطور عموم حوزۀ کابل مربوط به دریای کابل و یا حوزۀ اندوس بوده که مقدار جریان مجموعی سالانۀ آن 22 بیلیون مترمکعب بوده و بعد از سیرآب کردن یک قسمت از افغانستان به دریای سند و بالاخره بحر هند ملحق میشود. حوزۀ دریای کابل 26% از حوزه دریاهای افغانستان را تشکیل می دهد. مقادیر آب زیرزمینی درشهر کابل در نقاط مختلف متفاوت ذکر شده است از جمله:

- طبقات آبدار افشار شامل نه حلقه چاه بوده و ظرفیت 17500مترمکعب روزانه آب را دارد.
- طبقات آبدار چهلستون و علاوالدین که استیشن علاوالدین شامل 4 حلقه چاه و ظرفیت 1470 مترمکعب روزانه آب تخمین زده شده است.
- طبقات آبدار بگرامی بالای دریای لوگر شامل 20 حلقه چاه در دو قطار که قطار اول مورد بهره برداری قرار گرفته و ظرفیت آن روزانه 34500 مترمکعب آب تعیین شده است.

- طبقات آبدار شمال کابل که 22 حلقه چاه بوده و تا بحال دو حلقهٔ آن حفاری شده و ظرفیت آن روزانه 86400 مترمکعب است. چاه های جداگانه در سایر نقاط شهر موجود است که ظرفیت آنها در چاه های عمیق میدان هوایی 1150 مترمکعب, درخانه سازی 3600 مترمکعب, در مکروریانها 5900 مترمکعب و در کاریز قرغه 3500 مترمکعب تعیین شده است.

در اثر استفاده از منابع آبی این 4 استیشن 2 میلیون سکنهٔ کابل از نعمت آب آشامیدنی صحی مفید بهره مند شده اند.

مطالعات اساسی جهت انجام دادن تغذیه:

جهت انجام دادن تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی, مطالعات آتی باید صورت گیرد:

مطالعات هواشناسی: این مطالعات جهت تشخیص نمودن مقدار بارندگی, ضایعات تبخیری و خصوصیات اقلیمی صورت میگیرد.

مطالعات هایدرولوژیکی: یکی از شرایط لازمی قبل از طرحریزی هر پروژه تغذیه مصنوعی, تحقیق درباره موجودیت منابع جهت تغذیه ذخایر زیرزمینی یک امر حتمی میباشد.

مطالعات نفوذ خاک: جهت انجام تغذیه مصنوعی مطالعات خاک و مشخصات نفوذ خاک حایز اهمیت میباشد.

مطالعات هایدروجیولوجیکی: فهم درست از هایدروجیولوجی یک منطقه گام نخست راه اندازی تغذیه مصنوعی میباشد. ازنقشه های هایدروجیولوجیکی میتوان معلوماتی چون مشخصات صخره, پوتانشیل آبهای زیرزمینی, مشخصات وکوایف کیمیاوی آب رادرقسمتهای مختلف طبقه آبدار جویا شد.

تغذیه آبهای زیرزمینی: تغذیه مصنوعی عبارت از تزریق یا تغذیه آبهای سطحی با استفاده از حوض ها یا محلات فلتری و یا چاه ها می باشد. طور مثال یک بند (تحت یکتعداد شرایط) میتواند منحیث یک حوض فلتری فعالیت نماید. لازم دانسته می شود تا مخزن بالای قشر نفوذ پذیراعمار گردد. حوض های فلتری و تزریقی در کشور های جهان از جمله هند، اردن، مصر، الجریا و سایر کشورها مورد استفاده قرار گرفته است، معمولاً انوع اساسی تغذیه قرار ذیل میباشد:

1. نوع تغذیه مستقیم آبهای سطحی
2. نوع تغذیه غیر مستقیم آبهای سطحی
3. نوع تغذیه مشترک

برتری های تغذیه آبهای زیرزمینی:

- ذخیره نمودن آب در زیر زمین بدون پرداخت پول
- مقدار ناچیز تبخیر- تعرق از آبهای زیر زمینی
- بهتر شدن کیفیت آبهای زیر زمینی از اثر تصفیه خودبخودی در نتیجه فلتر شدن و عبور از اقشار مختلف زمین
- نوسان خیلی ناچیز درجه حرارت
- مناسب بودن آبهای زیر زمینی از نگاه محیط زیست
- تقسیمات مساویانه آب در تمام طبقه آبدار (اکوفیر)
- نیازبه انرژی کمتر برای پمپ نمودن آبهای زیرزمینی
- استفاده از آب (احتمالاً پاک و تصفیه شده) در محل
- عاری بودن از مشکلات اجتماعی، فرهنگی و مذهبی
- استفاده وسیع از نیروی بشری در امور تغذیه

نواقص و خسارتهای مورد انتظار از آبهای زیرزمینی و تغذیه آبهای زیرزمینی

- از آبهای تغذیه شده یا جذب شده نمی توان بدون پمپ استفاده به عمل آورد.
- امکانات زیاد موجود است که از اثر تغذیه ای فاضلابها، قشر آبدار یا اکوفر را آلوده ساخت.
- علاوتاً پایین رفتن سطح آب زیرزمینی و تخلیه طبقات آبدار زیرزمینی موجب خشک شدن چاه های نیمه عمیق و قنوات،کاهش آبدهی چاههای عمیق ، کف شکنی مداوم و تعمیق چاههاعمیق، افزایش هزینه نصب تجهیزات در اعماق زیادتر، افزایش مصرف

سوخت و هزینه های برق مصرفی کشاورزی ، شورشدن آب چاه ها در اثر حرکت جبهه آب شور از حاشیه های مخزن به سمت مرکز که پدیده اینترفاز را بدنبال دارد.

مراحل تغذیه آبهای زیرزمینی:

- ارزیابی کیفی و کمیتی آبهای جاری که قرار است از آن برای تغذیه استفاده صورت گیرد.
- پلان سازی، تعین شیوه تغذیه و تهیه نقشه های ساختمانهای تغذیه وی.
- ارزیابی، تحلیل و تجزیه اثرات تغذیه و مطالعات امکان سنجی به شمول اثرات زیست محیطی، ایکولوژیکی و اجتماعیِ.
- تطبیق پروژه.
- ارزیابی و بررسی.

منابع آبهای تغذیه وی:

- تغذیه طبیعی از آبهای باران و برف در ساحات بالائی آبریزه ها، چراگاه ها یا چمن زارها، اراضی لامزروع، جنگلات، کول های طبیعی .
- تغذیه توسط آبهای سطحی کانال ها، مخازن سطحی، اراضی تحت آبیاری.
- تغذیه توسط فاضلابهای تصفیه شده شهری که دارای کیفیت مجاز تغذیه وی مطابق نورم ها و استندردها باشد.

نتایج

و نهایتاً نگرانی های اساسی آب های زیرزمینی شهر کابل قرار ذیل میباشد:

- درک ضعیف استفاده از آب های زیرزمینی
- هماهنگی ضعیف بین ادارات مسئول درمورد منابع آب.
- سیستم ارزیابی ضعیف از کیفیت و کمیت آب های زیرزمینی.
- ارقام ناکافی عمومی از آب های زیرزمینی، دیتابیس و سیستم معلومات.

- موجودیت یک شهر بدون مدیریت فاضلاب
- پالیسی ضعیف استفاده موثر از آب، استراتیژی و اجزای وابسته به قانون

مناقشه

موضوع تغذیه در سایر کشور ها خیلی عام بوده اما در افغانستان تا اکنون به آن توجه صورت نگرفته فقط اداره داکار در زمینه بعضی تحقیقات را انجام داده که در بخش آثار پیشینه بحث روی آن صورت گرفت. از آنجائیکه تغذیه مصنوعی دارای انواع گوناگون بوده که میتوان نظر به ملحوظات ساحوی نوع مناسب آنرا انتخاب نمود و اما موضوع تحقیقی هذا تغذیه مصنوعی از طریق آب باران پشت بام ها میباشد که درین نوع تغذیه دو شیمای چاه های تغذیوی و تغذیه توسط پمپ های دستی پیشنهاد میگردد, اما چون استفاده از پمپ های دستی ضرورت به نیروی انسانی دارد لذا مناسبترین و کارآمد ترین شیوه استفاده از چاه های تزریقی میباشد. قابل ذکر است که نمیتوان موضوع تغذیه مصنوعی را درین اثر خلاصه نمود بلکه جهت دقت بیشتر و عملی ساختن طرح تغذیه مصنوعی نیاز به تحقیقات در نواحی مختلف شهر کابل بوده تا با در نظرداشت ملحوظات ساحوی و مشخصات خاص منطقه مورد مطالعه نوع مناسب تغذیه پیشنهاد گردد. موضوع اساسی قابل ذکر این است که تغذیه فقط با اعمار ساختمان چاه تزریقی و سایر شیما های پیشنهاد شده خلاصه نشده بلکه مدیریت آبهای زیرزمینی یک اصل مهم در قسمت تغذیه آن میباشد. بدون پلان درست مدیریتی نمیتوان از تغذیه نتایج قناعت بخش حاصل نمود.

نتیجه گیری

بجا نخواهد بود اگر شرایط برای تغذیه مصنوعی مساعد بوده اما تغذیه صورت نگیرد. موضوع اساسی فقط تغذیه مصنوعی نبوده بلکه تغذیه مصنوعی در صورت مساعد بودن شرایط میباشد که این خود به یک سلسله فکتور ها از جمله موجودیت آب مناسب برای تغذیه, قابلیت طبقه آبدار بخاطر اخذ نمودن آب, قیمت راه اندازی پروسه تغذیه, مدیریت و مهارت وابسته میباشد.

از تحلیل و مقایسه ارقام دست داشته چنین استنباط میگردد که مقدار بارندگی سالانه در حال کاهش بوده، و درجه حرارت در حال افزایش میباشد که این خود باعث تبخیر بیشتر و کاهش بارندگی میگردد همچنان از مشاهدات ساحوي معلوم میگردد که سطح آب در

چاه های نظارتی شهر کابل در حال پایین رفتن است و هویدا است که مقدار مصارف سالانه بیشتر از مقدار بارندگی سالانه میباشد لذا موضوع تغذیه در شهر کابل یک امر حتمی بوده ساختن ذخیره های آب باران سطحی و نیمه سطحی و اعمار چاه های جذبی بخاطر تغذیه مصنوعی آبهای زیرزمینی از جمله موثرترین شیوه تغذیه مصنوعی بوده امید است سرمایه گذاری ها درین قسمت نیز صورت گیرد.

راه های بیرون رفت پیشنهادی:

- افزایش تغذیه منبع به صورت طبیعی و مصنوعی.
- کاهش استفاده از آبهای زیرزمینی و استفاده از منابع آبهای سطحی.

با در نظرداشت موضوعات فوقاً ذکر شده نتایج نهایی ذیل بدست می آید

1- ارقام طویل المدت درجه حرارت، بارندگی و تبخیر با ارقام جمع آوری شده جدید مقایسه گردیده و نتایج حاکی از آنست که درجه حرارت با مقایسه سالهای 1977 درحال افزایش بوده که این خود سبب تبخیر بیشتر گردیده و بارندگی را کاهش میدهد.

2- شبکه طبیعی آبهای زیرزمینی حوزه کابل توسط سه قسمت هایدروجیولوجیکی متمایز شده است.

a. صخره های کرستالین
b. طبقه آبدار بالاتر از دوره سوم زمین شناسی (نیوجین)
c. رسوبات دوره سوم زمین شناسی

3- حالت تغذیوی شبکه جریان از پارامتر های ذیل متمایز میشوند :

a. تغذیه از بستر دریا ها
b. تغذیه مستقیم از بارندگی
c. تغذیه از بستر کانال های آبیاری
d. تغذیه از دامنه تپه ها از اثر ذوب شدن برف

e. تغذیه از تراوش گنداب (فاضلاب)، ترشح از چاه های سپتیک و آبریزگاه های عمومی

4- نگرانی های مقداری اساسی آب های زیرزمینی حوزه کابل عبارتند از:

a. افزایش پائین رفتن آب از مسیر تغذیه آن
b. کم شدن ذخایر طبیعی
c. جنگل زدایی و شوری
d. امکان کاهش آب زمین

5- نگرانی های کیفیتی اساسی آب های زیرزمینی حوزه کابل عبارتند از:

a. افزایش شدید شوری با سپری شدن وقت
b. سختی و مشخصات سختی بورون
c. بیشتر شدن تجمع شدید نایتریت نظربه وقت
d. بیشتر شدن بکتریای کلی فورم
e. بیشتر شدن تجمع شدید بورون

6- درجه موجودیت بلند بکتریای کلی فورم و تجمع بلند سطح نایتریت نشان میدهد که شبکه آب آشامیدنی حوزه کابل توسط کلی فورم وابسته به مدفوع وآلودگی نایتریت را منحیث یک تهدید برای صحت باشندگان کابل مطرح مینماید.

پیشنهادات (توصیه ها):

- سنجش نمودن دسترسی و ذخیره آب زیرزمینی در حوزه کابل برای نگهداری و پیشرفت.
- طوریکه آبهای زیرزمینی شهر کابل به اساس تحقیقات انجام شده کاملاً ملوث و آلوده میباشد از همین رو از مقامات ذیصلاح و موسسات ذیربط و ذیدخل تقاضا میگردد در مورد تدابیر مؤثر و جدی را اتخاذ نمایند.

- تقویت بخشیدن ترتیب بنیادی برای دستور سازی و استعمال قوانین و پالیسی های مرتبط با آب و پلان های ستراتیژیک.
- پیشرفت در بررسی شبکه آب زیرزمینی، دیتابیس و سیستم معلومات ارقام برای مدیریت جامع منابع آب، توسعه، حفاظت نگهداری و ترتیب بنیادی و تعین پالیسی، ستراتیژی و قوانین.
- ترغیب و بحرکت آوردن تحقیقات پرکتیکی برای مشخص کردن راه های دیگر ذخیره آب.
- استفاده زیاد از آب زیرزمینی برای مقاصد گوناگون در جریان تغذیه کم نتایج فرو نشست آب زیرزمینی و خرابتر شدن کیفیت آنرا بدنبال داشته است. به این سبب نیاز مبرم است تا یک پالیسی و پلان استراتیژیک ضد حفر کاری برای جلوگیری بیشتر کاهش آب و خرابتر شدن کیفیت آب تعهد و تضمین نمایند.
- ترغیب مشارکت عمومی برای بهداشت مسکن و تمرینات حفظ الصحه.
- تحقیقات تکنیک برداشت آب و توسعه چک دم های کوچک مانند آب راه های دیگر منابع آب.
- ارزیابی استفاده جریان آب پیک دریا برای تغذیه مصنوعی که بتواند یک انتخاب مناسب برای بازیافت آب زیرزمینی طبقه آبده باشد.
- تقویت همکاری و هماهنگی بین اشخاص علاقمند بهداشت آب برای تبادله تجربیات، آموختن درس، پخش و تبادله اطلاعات.

ماخذ

Saffi, M. H., Hydro-geologist, A. J., & Bhandari, B. (2014). PROJECTSUMMARYREPORT: 2003-JANUARY 2014 NATIONAL GROUNDWATER MONITORING WELLS NETWORK FINDING CHALLENGES AND RECOMMENDED SOLUTIONS IN AFGHANISTAN.

Saffi, M. H., & Paikob-e-Naswar, W. (2007). Ground water resources at risk in Afghanistan. *Danish Committee for Aid to Afghan Refugees, Scientific Investigation Report. Kabul, Afghanistan*.Saffi.

Saffi, M. H. (2011). Groundwater natural resources and quality concern in Kabul Basin, Afghanistan. *DACAAR Kabul, Kabul*.

Saffi. Mohammad Hassan, Kohistani. Ahmad Jawid, Vijselaar. Leendert, Iqrar. Mohammad Naim and Najaf. Mohammad Ibrahim, (2013) Water Resources Potential, Quality Problems, Challenges and Solutions in Afghanistan, Kabul Afghanistan, 274

Saffi, M. H., Hydro-geologist, A. J., & Bhandari, B. (2014). PROJECTSUMMARYREPORT: 2003-JANUARY 2014 NATIONAL GROUNDWATER MONITORING WELLS NETWORK FINDING CHALLENGES AND RECOMMENDED SOLUTIONS IN AFGHANISTAN.

Murray, R. (2009). Artificial Recharge: The intentional banking and treating of water in aquifers. *Department of Water Affairs and Forestry: Pretoria, South Africa*, 85.

Chatterjee, R., Gupta, B. K., Mohiddin, S. K., Singh, P. N., Shekhar, S., & Purohit, R. (2009). Dynamic groundwater resources of National Capital Territory, Delhi: assessment, development and management options. *Environmental Earth Sciences*, *59*, 669-686.

Yadav, A., Sonje, A., Mathur, P., & Jain, D. A. (2012). A review on artificial groundwater recharge. *Int J Pharm Biosci*, *3*(3), 304-311.

Bhattacharya, A. K. (2010). Artificial ground water recharge with a special reference to India. *Int J Res Rev Appl Sci*, *4*(2), 214-221.

Chakrabarti, P. D. (2001). Rooftop rain water harvesting–an alternative technology for fresh water augmentation in chronically deficient urban agglomerates of India. In *Symposium Proceedings/Actes: Frontiers in urban water management: Deadlock or hope*.