پوهنتون پولی تخنیک کابل
مجله علم و تکنالوژی
جلد ۵۴- شماره ۴
حوت - سال ۱۴۰۴ - ه.ش.
تاریخ دریافت اثر: ۱۴۰۴/۰۹/۱۳
تاریخ قبولی اثر: ۱۴۰۵/۱۱/۰۱
P-ISSN: 2305 - 896X
KPU-IST

بررسی وضعیت موجود شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی اکویفرهای افغانستان

پوهنمل دوکتور عبدالحلیم زریاب[1*]، انجنیر سید محمد منصور میرزاد[2]

[1] استاد دیپارتمنت جیولوجی انجنیری و هایدروجیولوجی، پوهنځی جیولوجی و معادن، پوهنتون پولی تخنیک کابل، ناحیه ۵، کابل، افغانستان،
ایمیل آدرس: abdulhalimzaryab710@gmail.com

[2] آمر دیپارتمنت تحلیل منابع آبهای زیرزمینی، وزارت آب و انرژی، ناحیه ۷، کابل، افغانستان،
ایمیل آدرس: mansoor.mirzad11@gmail.com

خلاصه

نظارت جامع از تغییرات سطح آب‌های زیرزمینی از طریق چاه‌های مشاهداتی و برنامه‌ریزی منسجم با استفاده از (ارقام) بدست آمده اساس استفاده پایدار از منابع آب‌های زیرزمینی را تشکیل می‌دهد. در این تحقیق ارقام و معلومات از ارگان‌ها و منابع مختلف جمع‌آوری گردیده و به روش های تحلیلی مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد که در طی دهه‌های گذشته توجه و سرمایه‌گذاری‌های کافی بر منابع استراتیژیک آب‌های زیرزمینی صورت نگرفته است. در حالی‌که استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی در دو دهه اخیر در سراسر کشور به شدت افزایش یافته است. در حال حاضر به تعداد 1557 حلقه چاه‌های مشاهداتی در کشور موجود می باشد که بصورت عملی توسط وزارت آب و انرژی و مؤسسه ناکار (DACAAR) به صورت ماهانه مورد اندازه‌گیری قرار می‌گیرد و ارقام آن در دیتابیس هر دو ارگان ذخیره می‌گردد. پراکندگی چاه‌های نظارتی اکثراً به اساس تراکم نفوس صورت گرفته است و کمتر به اساس شرایط هایدروجیولوجیکی اکویفرهای افغانستان صورت گرفته است. شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب های زیرزمینی اکویفرهای کشور پس از سال 2004 توسعه یافته و بیشترین چاهای نظارتی حوزه دریایی کابل (400 حلقه) ایجا شده و کمترین تعداد چاه های نظارتی حوزه دریائی پنج آمو (43 حلقه چاه) موقعیت دارند. از سوی دیگر چاه‌های نظارتی موجود از لحاظ تخنیکی قادر به اندازه‌گیری هید هایدرولیکی طبقات آبدار مختلف نبوده و این محدودیت، درک دقیق رفتار هایدروجیولوجیکی سیستم های آب های زیرزمینی را با چالش مواجه ساخته است. باوجود این کاستیها نظارت دقیق منظم و همه جانبه از کمیت و کیفیت منابع آب‌های زیرزمینی می‌تواند نقشی مهم‌از در مدیریت مؤثر برنامه ریزی علمی در استفاده پایدار از این منابع استراتیژیک کشور ایفا نماید. با توجه به این‌که تا کنون تحقیق جامع و سراسری در زمینه ارزیابی شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی کشور انجام نشده است، تحقیق از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد. شناخت وضعیت موجود چاه‌های نظارتی، بررسی توزیع زمانی و مکانی آن‌ها و ارزیابی کارایی شبکه نظارتی در تحلیل تغییرات ذخایر آکویفرهای کشور، می‌تواند زمینه‌ساز بهبود مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی و اتخاذ تصمیم‌های مبتنی بر شواهد علمی گردد.

کلمات کلیدی: افغانستان، آکویفر، آب زیرزمینی، چاه مشاهده‌ای، سطح آب‌های زیرزمینی

---

* - نویسنده مسئول

1. مقدمه

منابع آب زیرزمینی در تمام کشورها به ویژه ممالک که به کمبود آب مواجه می‌باشند، به عنوان منابع بسیار با ارزش و استراتیژیک از استفاده می‌نمایند. در رابطه به منابع آب‌های زیرزمینی و تغییرات ذخایر اکویفیرهای افغانستان معلومات اندک بصورت پراکنده و موضعی موجود اند. در دو دهه گذشته به علت ازدیاد نفوذ در مراکزشهرها، تغییرات اقلیمی، خشکسالی‌های پی در پی و عدم در دسترس بودن منابع آب‌های سطحی، مردم به صورت به پیشینه در تمام عرصه‌های مصرفی آب از قبیل نوشیدن، زراعت و صنعت به آب‌های زیرزمینی هجوم آورده است. از جانب دیگر ساحات تغذیوی آبهای زیرزمینی به علت گسترش نواحی شهری کاهش یافته است. این عوامل سبب گردیده است که کاهش قابل ملاحظه‌ی در کیفیت و ذخایر آب‌های زیرزمینی کشور رونما گردد. ولی مطالعه دقیق و همه جانبه روی آب‌های زیرزمینی سراسر کشور تا به هنوز انجام نشده است. لذا ایجاب می‌نماید تا مطالعات همه جانبه و دومداری بالای کمیت و کیفیت منابع آب‌های زیرزمینی کشور انجام گردد. هدف اصلی این تحقیق، بررسی وضعیت موجود شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی در اکویفیرهای افغانستان می‌باشد. در این راستا، چاه‌های نظارتی از نظر پراکندگی مکانی، پوشش زمانی و قابلیت فنی مورد بررسی و تحلیل قرار گرفته‌اند تا نقاط قوت و ضعف شبکه فعلی شناسایی شده و زمینه برای توسعه یک سیستم نظارتی کارآمد و پایدار فراهم گردد.

2. بیان مسئله

عدم موجودیت سیستم دقیق مؤثر علمی به منظور نظارت از منابع آب‌های زیرزمینی باعث ایجاد یک بحران خاموش کاهش آب‌های زیرزمینی گردیده است این بحران در اثر نبود یک سیستم منظم و دقیق نظارت منابع آب‌های زیرزمینی بوجود امده است. این اثر علمی به بررسی وضعیت موجوده شبکه نظارتی آب‌های زیرزمینی پرداخته است .

3. اهمیت تحقیق

تا به حال تحقیق جامع بالای شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی کشور انجام نگردیده است. دانستن وضعیت موجود چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی و توزیع مکانی این چاه‌ها در بررسی تغییرات ذخایر اکویفیرهای کشور، مدیریت و استفاده پایدار از این منابع ارزشمند اهمیت بسزایی دارد.

4. اهداف تحقیق

هدف این تحقیق بررسی وضعیت موجود شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب زیرزمینی در اکویفیرهای کشور می‌باشد. در این تحقیق چاه‌های نظارتی از نظر زمانی و مکانی مورد بررسی قرار گرفته است.

5. سوالات تحقیق

سوالات این تحقیق قرار شرح زیر است:

1) وضعیت موجود شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی کشور در چه حالت قرار دارد؟
2) توزیع زمانی و مکانی چاه‌های نظارتی در اکویفیرهای کشور چگونه می‌باشد؟

6. پیشینه تحقیق

مطالعات همه جانبه منابع آب‌های زیرزمینی سراسر کشور در طی دو دهۀ اخیر انجام نشده است. اولین مطالعات هایدروجیولیکی کشور بین سالهای 1975 و 1985 توسط ریاست عمومی هایدروجیولوجی وزارت معادن و به کمک تخنیکی اتحاد جماهیر شوری سابق انجام شد [1] [2]. چاه های که برای نظارت از منابع آب‌های زیرزمینی حفاری گردیده بود دارای عمق الی 1000 متر بوده و از این چاه سطح آب‌های زیرزمینی را تحت عنوان رژیم گیری آب‌های زیرزمینی اندازه گیری می‌نمودند تا تأثیرات سطح آب‌های زیرزمینی را بالای معادن مورد بررسی قرار دهند. بعد از خروج قوای اتحاد جماهیر شوری از آغاز جنگ‌ها و کشمکش‌های داخلی، نظارت به منابع آب‌های زیرزمینی متوقف گردید و هیچگونه نظارت از تغییرات سطح آبهای زیرزمینی صورت نگرفته است.

در اوایل دولت جمهوری اسلامی افغانستان تیم متخصصین بخش هایدروجیولوجی دولت جاپان در همکاری و هماهنگی با متخصصین افغان تلاش های خویش را از سال 2002 میلادی به منظور انجام تحقیقات هایدروجیولوجیکی و ایجاد شبکه نظارت برمنابع آب‌های زیرزمینی اکویفر عمیق شهر کابل آغاز نمودند که در نتیجه 8 حلقه چاه عمیق در نقاط مختلف شهر کابل حفاری گردید .

تلاش‌ها برای ایجاد شبکه نظارتی منابع آبهای زیرزمینی در سرتاسر کشور از سال‌های 2006 میلادی توسط ریاست قبلی(جیولوجی انجنیری و هایدروجیولوجی) منابع آب‌های زیرزمینی که مربوط وزارت معادن آن زمان بود و همچنان موسسه محترم داکار (DACAAR) آغاز گردید.

این تلاش ها بین سال‌های 2004 و 2006 پروژه تحقیقاتی هایدرجیولوجیکی و هایدروجیوکیمیاوی توسط مؤسسه BGR کشور المان در هماهنگی با وزارت معادن و وزارت انرژی و آب انجام شده است[3]. پروژه تحقیقی کیفیت آب‌های زیرزمینی ایجاد شبکه نظارتی سطح آبهای زیرزمینی در شهر کابل و حومه آن از طرف اداره سروی جیولوجی ایالات متحده آمریکا (United States Geological Survey) و وزارت معادن افغانستان بین سال‌های 2006 و 2011 انجام شده است [4].

پروژه مطالعه اکویفیر عمیق شهر کابل توسط مؤسسه جایکا (JICA) کشور جاپان در همکاری با وزارت معادن کشور بین سال‌های 2007 و 2010 انجام شد. در این پروژه تحقیقاتی چندین چاه عمیق به عمق الی 700 متر در نقاط مختلف شهر کابل حفر گردید که تا حال منحیث چاه مشاهده‌ای توسط وزارت آب و انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد [5]. شرکت نوریلان کشور ناروی در هماهنگی با وزارت احیاء و انکشاف دهات پروژه ارزیابی منابع آب زیرزمینی ولایت فاریاب تحت نام اطلس هایدروجیولوجیکی ولایت فاریاب را بین سال‌های 2012 و 2015 به پایه اکمال رسانید [6]. این پروژه یکی از جامع‌ترین پروژه‌های هایدروجیولوجیکی است که شمال افغانستان در طی دو دهه اخیر انجام شده است. ریاست منابع آب‌های زیرزمینی با تمرکز بر نظارت منابع آبهای زیرزمینی در شهرهای بزرگ مانند کابل، قندهار، هرات، مزار شریف، لشکرگاه شبکه نظارتی خویش را ایجاد نمودند و ارقام آن به شکل ماهانه به مرکز توسط ریاست‌های حوزه‌های فرعی دریائی ارسال می‌گردد. تعداد زیادی چاه‌های نظارتی بین سال‌های 2019 و 2022 در بعضی مراکز شهرهای کشور ایجاد شده است [7]. همچنان مؤسسه داکار (DACAAR) شبکه نظارت منابع آبهای زیرزمینی خویش طی دو دهه گذشته در ساحات ایجاد نمودند که برنامه‌های حفظ الصحه را تطبیق می‌نمودند و شبکه نظارتی آن‌ها دارای عمر کوتاه بود و طول عمر آن وابسته به زمان آغاز و ختم پروژه ارتباط مستقیم داشته است.

در یک دهه اخیر بصورت موضعی در رابطه به آب‌های زیرزمینی مطالعات متعددی توسط وزارت آب و انرژی به کمک مالی و تخنیکی مؤسسات بین المللی انجام شده است. بیشترین چاه مشاهده‌ای در مراکز شهرهای کشور و همچنان مناطق روستایی جنوب کشور طی یک دهه اخیر ایجاد گردیده است [8] [9] [10]. تا هنوز شبکه نظارتی ملی که تمام اکویفیرهای کشور را پوشش بدهد ایجاد نشده است و بیشتر تلاش گردیده است که چاه‌های نظارتی در مراکز شهرهای

کشور ایجاد شود [11] [2].

7. میتودولوژی/ روش شناسایی تحقیق

اگرچهٔ در رابطه به منابع آب‌های زیرزمینی و تغییرات ذخایر آکویفیرهای افغانستان معلومات اندک به‌صورت پراگنده و موضعی موجود اند. ولی تمام تلاش ها صورت گرفته تا جهت بررسی وضعیت موجود شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی آکویفیرهای افغانستان از منابع مختلف ارقام و معلومات جامع جمع‌آوری گردد. بیشترین ارقام از وزارت آب و انرژی، موسسه داکار و اداره یونسیف در رابطه به نوعیت شبکه نظارتی، عمق، قطر، زمان آغاز فعالیت و سایر ارقام بدست آمده است. در ضمن بعضی معلومات و گزارش‌ها از دیتابیس‌های علمی از مانند ResearchGate و Google Scholar بدست آمده است. سپس ارقام جمع‌آوری شده با استفاده از سافت‌ویر Microsoft Excel جهت تهیه گراف‌ها و نقشه ترتیب گردیده است. جهت تهیه نقشه‌ها از Google Earth و ArcGIS استفاده صورت گرفته است. در نهایت وضعیت موجود شبکه چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی مورد بررسی قرار گرفته است.

8. نتایج تحقیق

آب‌های زیرزمینی منبع اساسی تأمین آب فعالیت‌های انسانی در افغانستان محسوب می‌گردد که این منبع در مراکز شهرها و ولسوالی‌های کشور توسط یکتعداد چاه‌ها تحت نظارت ماهانه قرار می‌گرد. چاه‌های نظارتی در افغانستان معمولاً در مراکز شهرها ایجاد گردیده است. ایجاد چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی در افغانستان از اوائل سال 2001 آغاز شده است. در اوائل چاه‌های نظارتی توسط موسسه داکار(DACAAR) در کشور ایجاد شده است. بیشترین تعداد چاه‌های نظارتی در سال 2019 و 2021 توسط وزارت آب و انرژی به کمک موسسات بین المللی ایجاد شده است (شکل 1). شایان ذکر است که ایجاد چاه‌های نظارتی به اساس سرحدات و نوع آکویفیر انجام نشده است، بلکه به اساس تراکم نفوس و اهمیت منابع آب زیرزمینی در مناطق شهری ایجاد گردیده است. اکثر چاه‌های نظارتی دارای عمق کمتر از 85 متر می‌باشند (شکل 2). البته بعضی چاه‌ها نظارتی اند که عمق آنها بیشتر از 550 متر می‌باشند. البته اکثر چاه‌های عمیق نظارتی در آکویفیرهای شهر کابل حفاری و ایجاد شده است. بیشترین چاه‌های نظارتی در حوزه دربائی کابل موقعیت دارند.

چاه‌های موجود شبکه نظارتی منابع آب‌های زیرزمینی کشور شامل چاه های (1) معیاری پیزومتریک، (2) چاه‌های مجهز شده به سیستم خودکار اندازه‌گیری و (3) چاه استخراجی عامه می‌باشند. چاه های مجهز شده به سیستم خودکار اندازه‌گیری که آب‌های زیرزمینی شهر کابل را تحت پوشش نظارت خویش قرار می‌دهد دارای تعداد اندک با عمق محدود می‌باشند که اکثریت آن در آستانه خشک شدن به دلیل پائین روی شدید سطح آب‌های زیرزمینی می‌باشد. شایان ذکر است که تعداد از چاه های نظارتی مجهز به سیستم خودکار ذخیره سازی ارقام نیز می‌باشد که این چاه‌های به تعداد 32 حلقه چاه در شهر کابل توسط کمپنی لندل میلز (Landell Mills)

به همکاری موسسه داکار (DACAAR) تحت نظارت مستقیم وزارت آب و انرژی بین سال‌های 2017 الی2020 ایجاد گردیده است. توسط دستگاه خودکار در چاه‌های نظارتی، اندازه‌گیری دقیق سطح آب‌های زیرزمینی و درجه حرارت آب زیرزمینی به گونه 24 ساعته صورت می‌گیرد. این دستگاه‌های قابلیت ذخیره‌سازی ارقام در خود سیستم را دارای می‌باشد که می‌توان به کمپیوتر انتقال داد. ولی عمق اکثر چاه‌های نظارتی که در آن‌ها دستگاه خودکار نصب شده، کم می‌باشد و تعداد زیادی از این چاه خشک شده و از شبکه نظارتی خارج شده است. از جانب دیگر، پرزه‌جات دستگاه اندازه‌گیری خودکار در کشور موجود نمی‌باشد و از این‌رو ترمیم این دستگاه‌های در شرایط موجود کشور دشوار است. همچنان قیمت این دستگاه‌ها خیلی زیاد است. در صورت عدم همکاری مؤسسات خارجی تهیه این دستگاه‌ها از نظر مالی کار بسیار

دشوار است.

چاه‌های نظارتی معیاری که به عمق‌های مختلف در مراکز 9 شهر کشور (کابل، هرات، مزارشریف، فراه، کندهار، هلمند، ننگرهار، خوست و نیمروز) توسط مؤسسات تحت نظارت مستقیم وزارت انرژی و آب حفاری گردیده است دارای مزایایی خاص اندازه‌گیری می‌باشند. به دلیل اینکه این چاه‌های بصورت خاص برای اندازه‌گیری سطح آب طراحی شده است، ارقام دقیق از سطح آب زیرزمینی را در اختیار قرار می‌دهد. همچنان به دلیل طراحی مناسب این چاه‌ها، احتمال بندش وسیله اندازه‌گیری سطح آب زیرزمینی بسیار پایین است.

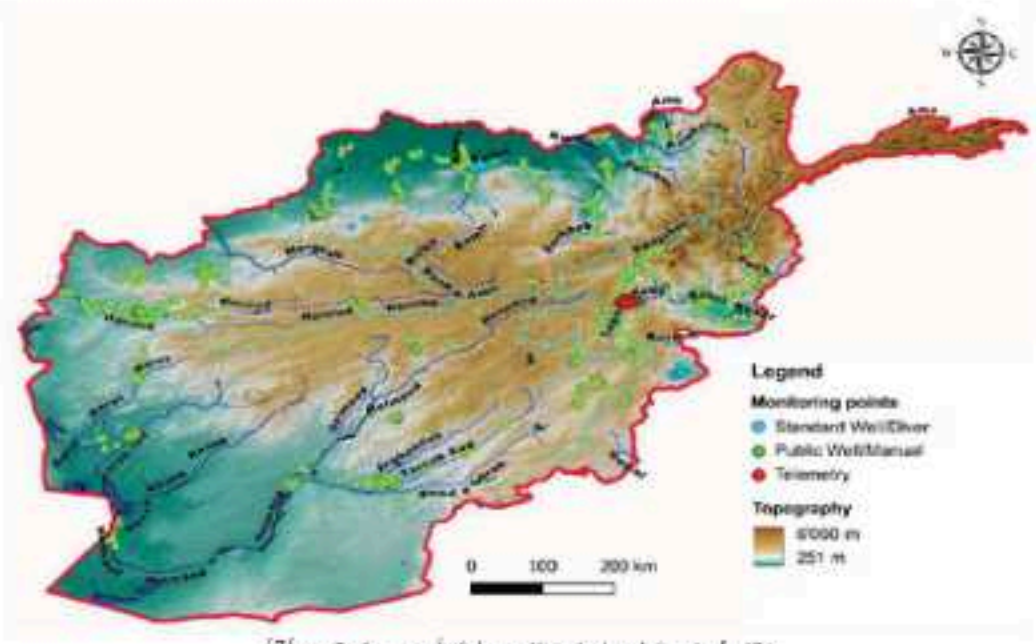
اکثر چاه‌های نظارتی که در مراکز شهرها ایجاد شده است به شکل معیاری نبوده بلکه چاه از قبل موجود به عنوان چاه مشاهده‌ای انتخاب گردیده است که به عنوان چاه‌های نظارتی عامه شناخته می‌شود. چاه نظارتی عامه که بیشترین سهم در نظارت بر منابع آب‌های زیرزمینی کشور را به خود اختصاص داده است دارای چالش‌های متعدد است. این چالش‌های زمان اندازه‌گیری سطح آب‌های زیرزمینی در ساحات تحت نظارت منابع آب‌های زیرزمینی رونما گردیده است و بخش از چالش‌های دیگر هنگام انتخاب شبکه نظارت بر منابع آب‌های زیرزمینی به میان آمده است که قرار ذیل اند.

- بندش عمق‌سنج با ملحقات چاه (ریسمان، لین، نل‌ها و پمپ آب) زمان اندازه‌گیری سطح آب در چاه؛
- عدم اخذ ارقام دقیق سطح آب به دلیل استخراج آب زیرزمینی توسط مالک چاه قبل از اندازه‌گیری؛
- تداخل آب از طبقات مختلف به داخل چاه؛
- عدم صدور اجازه اندازه‌گیری سطح آب توسط مالک چاه؛
- محدود بودن یک تعداد چاه عامه هنگام اندازه‌گیری سطح آب به دلیل نبود مالک چاه؛
- عدم پراگندگی دقیق چاه‌ها به اساس شعاع تأثیر؛
- نبود معلومات در رابطه به نوع طبقه آبدار.

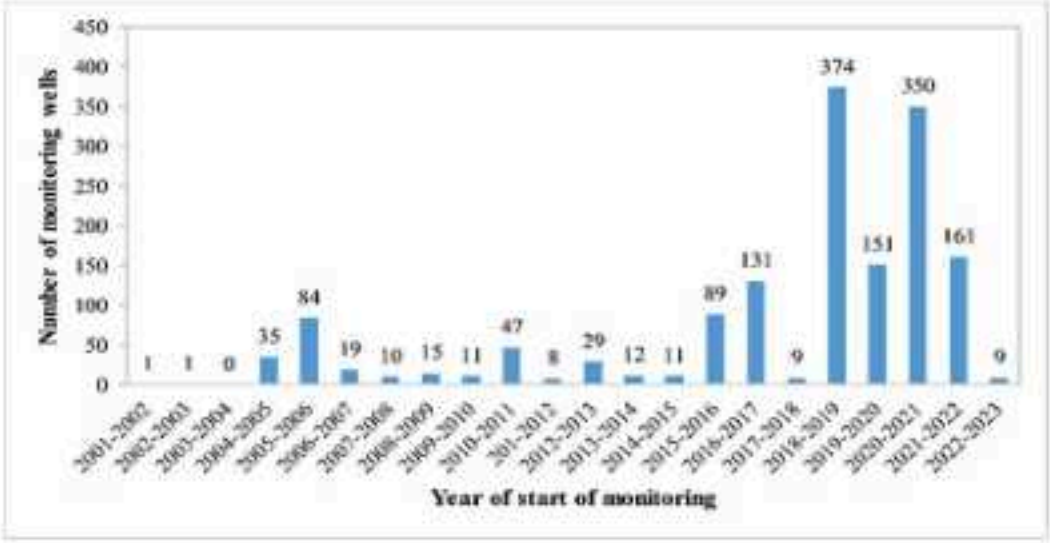
البته ایجاد چاه‌های نظارتی عامه سبب جلوگیری از مصارف گزاف حفاری و امکان تثبیت این چاه‌ها در کمترین زمان ممکن می‌شود.

9. گسترش چاه‌های نظارتی در سطح کشور

طوری که در فوق توضیح داده شده، سه نوع چاه نظارتی در سطح کشور موجود می باشند. در ابتدا چاه‌های نظارتی که در شهر کابل و بعضی شهرهای کشور ایجاد گردید از نوع چاه‌های استخراجی عامه بوده است. چاه‌های مساجد، مکاتب و بعضی دوایر دولتی معمولاً به عنوان چاه‌های نظارتی تعیین شدند زیرا امکان دسترسی در این نوع چاه‌ها آسان بودند. اکثر چاه‌های معیاری پیزومتریک بین سال‌های 2018 الی 2021 توسط وزارت انرژی و آب به همکاری موسسات بین المللی ایجاد شده اند. البته شایان ذکر است که بعضی چاه‌های معیاری پیزومتریک و چاه‌های مجهز شده به سیستم خودکار توسط مؤسسه داکار قبل از سال 2018 در شهر کابل و بعضی نواحی کشور ایجاد شده بود. بیشترین چاه‌های نظارتی بین سال‌های 2019 الی 2022 در سطح کشور ایجاد شده است (شکل2). چاه‌های نظارتی مجهز شده به سیستم خودکار بین سال‌های 2018 الی 2019 توسط شرکت لندل میلز(Landell Mills) و مؤسسه داکار (DACAAR) در اکویفیر شهر کابل ایجاد شده است (شکل 1). عمق اکثر چاه‌های نظارتی بین 5 الی 85 متر میباشد (شکل 3).

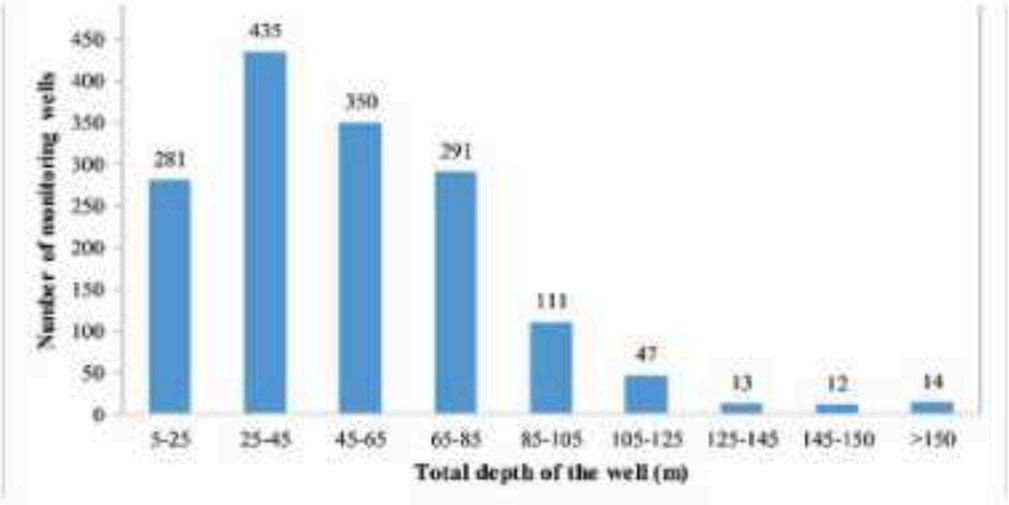


شکل 1. نقشه انواع چاه‌های نظارتی و انواع آن در سطح کشور [7]



شکل 2. سال ایجاد چاه‌های نظارتی

در (شکل 2) میزان افزایش تعداد چاه‌های نظارتی به اساس سال‌ها نشان داده شده است. نظر به (شکل 2)، بیشترین تعداد چاه ها بین سال‌های 2018 الی 2019 به شبکه نظارتی منابع آب‌های زیرزمینی کشور اضافه گردیده است. در دلیل افزایش تعداد چاه های نظارتی در سال های متذکره نشان دهنده توجه به اهمیت نظارت منابع آب‌های زیرزمینی را نشان می‌دهد و عوامل دیگر افزایش چاه‌های نظارتی کاهش عمق سطح آب‌های زیرزمینی به اساس پائین روی سطح آب‌های زیرزمینی می‌باشد .

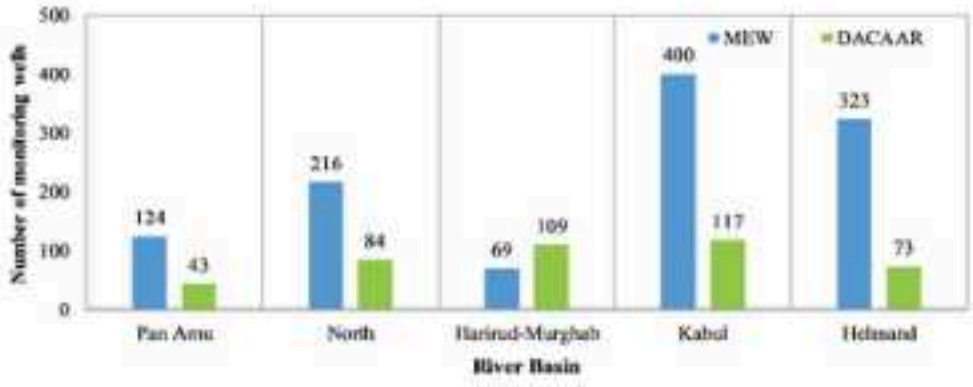


شکل 3. تعداد و عمق چاه‌های نظارتی

در (شکل 3) عمق چاه‌های شبکه نظارتی انعکاس یافته است که به اساس ارقام جمع آوری شده حدوداً 435 حلقه چاه نظارتی از لحاظ عمق در انتروال 25 الی 45 متر قرار دارد و چاه‌های بیشتر از 150 متر حدوداً 14 حلقه می‌باشد.
علت موجودیت چاه‌های که عمق آن بین انتروال 25 الی 45 در شبکه نظارتی منابع آب‌های زیرزمینی نشان دهنده این است که سطح آب‌های زیرزمینی نزدیک به سطح زمین بوده و نظارت و اتخاذ تدابیر مدیریتی در ساحات متذکره یک امر الزامی به منظور نگهداشت سطح آب‌های زیرزمینی پنداشته می‌شود.

10. چاه‌های نظارتی نظر به حوضه دریایی

چاههای نظارتی در سطح حوزههای دریائی کشور متمرکز به مراکز حوزههای دریائی میباشد و تماسی ساحات حوزه دریائی را تحت پوشش ندارد. بیشترین چاه‌های نظارتی در سطح حوضه دریایی کابل ایجاد شده است و بعد از حوضه دریایی کابل تعداد بیشتر چاه‌ها نظارتی مربوط حوضه دریایی هلمند می‌باشد. با توجه به (شکل 4)، تعداد چاه‌های نظارتی ایجاد شده توسط وزارت انرژی و آب بیشتر از تعداد چاه‌های نظارتی ایجاد شده توسط موسسه داکار است [7]. در اوسط سال 1404 هجری شمسی در حوزه دریائی هلمند شبکه نظارت بر منابع آب‌های زیرزمینی به کمک مالی موسسه محترم یونسیف به ولسوالی های ولایت قندهار، هلمند و فراه نیز گسترش نموده است که چاه مشاهداتی جدید مجهز با دستگاه سیستم اندازه گیری خودکار می‌باشد .



شکل 4. تعداد چاه‌های نظارتی نظر به حوضه دریایی

در شکل فوق تعداد چاه های نظارتی را که توسط ارگان های وزارت آب و انرژی و مؤسسه داکار (DACAAR) در سطح حوزه های دریائی کشور ایجاد گردیده است که بیشترین تعداد چاه های نظارتی (400) حلقه در سطح حوزه دریائی کابل مربوط به وزارت آب و انرژی و کمترین تعداد چاه‌های نظارتی (43) در حوزه دریائی پنج آمو مربوط مؤسسه داکار (DACAAR) می‌باشد . دلیل بیشتر بودن چاه‌های تعداد چاه‌های نظارتی در حوزه دریایی کابل دلالت بر وسیع بودن جغرافیه حوزه دریایی کابل نسبت به سایر حوزه‌های دریایی می‌باشد و کم بودن تعداد چاه‌های نظارتی در حوزه دریایی پنج آمو دلالت بر کوچک بودن جغرافیه حوزه دریایی پنج آمو بوده و از طرف دیگر در حوزه دریایی پنج آمو به دلیل دسترسی به منابع آب‌های سطحی استفاده از آب‌های زیرزمینی کمتر می‌باشد.

10. مناقشه

افغانستان در کمر بند خشک جهان واقع گردیده است و در بعضی نواحی کشور بارندگی سالانه کمتر از 80 میلی‌متر می‌باشد. در گذشته به دلیل موجودیت کافی منابع آب‌های سطحی و عدم در دسترس بودن تکنالوژی مناسب در کشور جهت حفاری چاه‌های مشاهده‌ای، به ندرت استفاده از منابع آب‌های زیرزمینی صورت می‌گرفت. در دو دهه اخیر به علت تراکم نفوس در شهر های بزرگ کشور به ویژه شهر کابل و وارد کردن دستگاه‌های مدرن حفاری از کشورهای پیشرفته ، مردم به‌صورت سروسام‌آور به حفاری چاه‌های خودسر و استفاده بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی رو آوردند. در سال‌های اخیر با استفاده از انرژی آفتابی (پمپ‌ها آفتابی) به‌صورت بی‌پیشینه از آب‌های زیرزمینی به مقاصد زراعت استخراج صورت می‌گیرند [12]. مدارک موجود هایدروجیولوجیکی از شهرهای مختلف افغانستان بیانگر کاهش قابل ملاحظه ذخایر آب‌های زیرزمینی در اکویفیرهای کشور می‌باشد. هرگاه استفاده بی‌رویه و خلاف نورم‌های بین‌المللی از آب‌های زیرزمینی افغانستان ادامه پیدا کند دیری نخواهد گذشت که ذخایر آب‌های زیرزمینی در اکثر اکویفیرهای کشور به اتمام خواهد رسید. اعمال سیاست‌های مدیریتی سخت‌گیرانه به منظور جلوگیری از حفاری چاه های خود سر در استخراج بی رویه آب‌های زیرزمینی و نظارت دقیق همه جانبه از کمیت و کیفیت آن می‌تواند سبب جلوگیری از بوجود آمدن فاجعه کم آبی و استفاده پایدار آب‌های زیرزمینی در کشور گردد. در سال‌های اخیر به علت خشک سالی‌های متواتر، استفاده از آب‌های زیرزمینی برای زراعت نیز به شدت افزایش یافته است و این امر سبب کاهش شدید ذخایر آب‌های زیرزمینی در اکویفیرهای افغانستان به ویژه ساحات جنوب افغانستان شده است [13].

طی سال‌های اخیر با در نظرداشت عدم موجودیت تاسیسات آبی که جوابگوی نیازمندی‌های آبی برای مقاصد زراعتی و معیشتی باعث افزایش میزان استخراج آب‌های زیرزمینی با استفاده از وسایل مختلف گردیده است. این عمل میزان حفاری چاه استخراجی با اعماق مختلف سرعت بخشیده است. به اساس اوراق درخواستی عنوانی مقام وزارت آب و انرژی هر روز بیشتر از 100 نفر متقاضیان حفاری چاه‌های آب متمرکز به آب آشامیدنی و زراعتی خواهان حفاری چاه‌های آب در مراکزشهرها در سطح کشور می‌گردد، در سکتور زراعت به دلیل نبود تاسیسات معیاری برای آبیاری زمین‌های زراعتی استخراج آب‌های زیرزمینی با استفاده از سولر پمپ اولین گزینه برای آبیاری زمین‌های زراعتی است که این تکنالوژی ارزان و قابل دسترس باعث تبدیل شدن زمین بائر دشتی به زمین‌های زراعتی گردیده است. به اساس گزارش اداره ملی احصایه و معلومات، به تعداد 310000 چاه استخراجی مجهز به سیستم سولر توسط دهاقین در 26 ولایت حفاری گردیده است که از طریق این چاه‌ها حدود 4 میلیارد مترمکعب آب سالانه استخراج می‌گردد [13]. هرگاه استخراج بی حد و حصر از منابع آب زیرزمینی با استفاده از تکنالوژی آفتابی ادامه پیدا کند، سبب تمام شدن ذخایر آب‌های زیرزمینی در کشور خواهد شد. تلاش‌های انجام شده جهت مدیریت منابع آب زیرزمینی هرگز کافی نبوده پس لازم است که استراتیژی ملی مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی تهیه و تطبیق گردد. هرگاه استخراج از اکویفیرهای کشور خلاف ستندرهای ملی و بین المللی به کثرت حفاری چاه‌های عمیق ادامه یابد، در صورت ادامه این روند فاجعه بی آبی منتظر اکثر باشندگان شهرهای

بزرگ کشور خواهد بود.

11. نتایج

نتایج بدست آمده از تحقیق شامل موارد ذیل است.

- چاه‌های نظارتی سطح آب‌های زیرزمینی در مراکز شهرهای افغانستان توسعه داده شده است.
- در حال حاضر در سراسر کشور 1557 حلقه چاه مشاهداتی وجود دارند که ماهانه توسط وزارت آب و انرژی و مؤسسه داکار اندازه‌گیری صورت میگرد.
- بیشترین تعداد چاه‌ها نظارتی در حوزه دریائی کابل تمرکز دارد و مربوط وزارت آب و انرژی میشود
- کمترین تعداد چاه‌های نظارتی در حوزه دریائی پنج آمو متمرکز است که مربوط مؤسسه داکار (DACAAR) می‌شود.
- در حال حاضر سه نوع چاه مشاهده‌ای (استندرد، عامه و اتومات) برای اندازه‌گیری سطح آب‌های زیرزمینی استفاده می‌شود.
- از نظر زمانی چاه‌های نظارتی سطح و کیفیت آب‌های زیرزمینی بعد از سال 2004 ایجاد شده است.
- چاه‌های نظارتی موجود قادر به اندازه‌گیری هید هایدرولیکی طبقات مختلف نمی‌باشد.

12. پیشنهاد

- چاه‌های مشاهده‌ای با توجه به شرایط هایدروجیولوجیکی اکویفیرها توسعه داده شود.
- جهت بررسی خصوصیات هد هایدرولیکی و کیفیت آب‌های زیرزمینی اکویفیرهای عمیق و تحت فشار، چاه‌های مشاهده طراحی و اجراء شود.
- جهت درک بهتر از رفتار هایدرولیکی و کیفیت آب‌های زیرزمینی اکویفیرهای درزدار و کارستی کشور، چشمه‌ها موجود در این اکویفیرها بصورت منظم اندازه‌گیری شود.
- نظارت از آب‌های زیرزمینی باید به اساس عمق طبقات آبدار صورت‌گیرد.
- در شهر های که زنگ خطر بحران آب‌های زیرزمینی به صدا در آمده است نظارت آب‌های زیرزمینی و جمع آوری ارقام آن باید به گونه جدی صورت‌گیرد.

13. مأخذ

[1] M.N. Eqrar, Resouces, Hydropolitics and Water Structure of Afghanistan. Kabul: Nawisa Publication, 2020. [in Dari]

[2] M.N. Eqrar, Resouces, Groundwater Resources of Afghanistan. Kabul: Saied Publication, 2024. [in Dari]

[3] T. Tunnermeir, G. Houben, T. Himelsbach, Hydrogeology of Kabul Basin Part I: Geology, aquifer characteristics, climate and hydrography. Hannover, Germany.

[4] M.J. Mack, M.P. Chornack, M.R. Taher, "Groundwater-level trends and implications for sustainable water use in the Kabul Basin, Afghanistan," Environ. Syst. Deci. 33, 457–467. DOI: 10.1007/s10669-013-9455-4

[5] JICA, Draft Kabul city master plan: product of technical cooperation project for promotion of Kabul metropolitan area development sub project for revising the Kabul city plan. Tokyo: JICA.

[6] D. Banks, A hydrogeological atlas of Faryab Province, Northern Afghanistan. Produced by NORPLAN for the Afghan Ministry of Rural Rehabilitation and Development with funding from NORAD, 2014.

http://www.norplan.af/DocumentsHGS/Hydrogeology/HydrogeoAtlas/Atlas%20FINAL%20version%201%20slim/Atlas%20Complete%20vF1.pdf.

[7] UNICEF, Water Resources in Afghanistan: A systhesis report on the understanding of surface and groundwater in Afghanistan. 2024.

[8] A. Zaryab, H.R. Nassery, F. Alijani, "The effects of urbanization on the groundwater system of the Kabul shallow aquifers, Afghanistan," Hydrogeol. J. 30:429–443. https://doi.org/10.1007/s10040-021-02445-6.

[9] M.T. Ibrahimi, A. Zaryab, A. Shakir, M. Hasani, "Key Drivers impacting water resources of Afghanistan under rapid climate change conditions," Water Conservation Science and Engineering, 10:80, 2025. https://doi.org/10.1007/s41101-025-00394-9.

[10] N. Kakar, S. Metzger, T. Schöne, M. Motagh, H. Waizy, N.A. Nasrat, M. Lazecky, F. Amelung, B. Bookhagen, Interferometric radar satellite and in-situ well time-series reveal groundwater extraction rate changes in urban and rural Afghanistan. Water Resourrces Research, 61, e2023WR036626. https://doi.org/10.1029/2023WR036626.

[11] DACAAR, Groundwater Monitoring System in Afghanistan, 2019. https://www.dacaar.org/functions/groundwatermonitoring [Accessed on 22 August 2025].

[12] H. Ahmadi, A. Popalzai, A. Bekbotayeva, G. Omarova, S. Assubayeva, Y. Arshamov, E. Pekkan. Assessing the impacts of landuse-landcover (LULC) dynamics on groundwater depletion in Kabul, Afghanistan's capital (2000-2022): A Geospatial technology-drivern investigation. Geosciences, 14, 132, 2004. https://doi.org/10.3390/geosciences14050132.

[13] NSIA, Excessive abstraction of groundwater resources using solar-powered pumps in the country, 2023.

بیوگرافی مؤلفین

پوهنمل دوکتور عبدالحلیم زرباب موفق به دریافت درجه لیسانس از رشته جیولوجی و اکتشاف معادن در سال 2009 و درجه ماستری در رشته هایدروجیولوجی و جیولوجی انجنیری در سال 2016 و دوکتورا خویش را در رشته هایدرجیولوجی (آبهای زیرزمینی بدست آورده است. در حال حاضر به‌عنوان استاد در دیپارتمنت جیولوجی انجنیری و هایدروجیولوجی، پوهنتون پولی‌تخنیک کابل و امر تحقیقات علمی در این پوهنتون مصروف اجرای وظیفه است. تا هنوز بیشتر از 20 مقاله در ژورنال‌های ملی و بین‌المللی به چاپ رسانده است. حوزه‌های تحقیقاتی وی شامل آبهای زیرزمینی، هایدروجیوکیمیا، کاربرد ایزوتوپ در هایدروجیولوجی، مدل‌سازی آبهای زیرزمینی و مدیریت منابع آبهای زیرزمینی است.

انجنیر سید محمد منصور میرزاد در سال 1398 هجری شمسی موفق به کسب درجه لیسانس از دیپارتمنت جیولوجی انجنیری و هایدورجیولوجی پوهنتون پولی تخنیک کابل گردیده است و بعد از فراغت در پست های مختلف ریاست منابع آبهای زیرزمینی ایفای وظیفه نموده است در حاضر نیز منحیث آمر دیپارتمنت تحلیل منابع آبهای زیرزمین ایفای وظیفه می نمائید و همچنان محصل برحال دور اول ماستری دیپارتمنت جیولوجی انجنیری و هایدروجیولوجی می باشد. حوزه های تحقیقاتی وی شامل بخشهای مودلینگ آبهای زیرزمینی، بیلانس آبهای زیرزمینی، بخش تغذیه منابع آبهای زیرزمینی، تحلیل ذخایر آبهای زیرزمینی می باشد.