

بهره برداری (جمع آوری و استفاده) آبهای باران از سرک ها در افغانستان Rainwater Harvesting from Roads in Afghanistan

پوهندوی داکتر عبدالقیوم کریم و انجنیر سید شریف شُبیر

خلاصه مقاله

آب قابل دسترس در بیشتر مناطق جهان بنا بر دلایل مبرهن همچون ازدیاد نفوذ، تغییرات اقلیم و مدیریت نامناسب منابع آبی رو به کاهش نهاده است اما سرکها در همه جا موقعیت دارند، و بارنده گیها بیشتر اوقات به شکل جریان سطحی استفاده از بالای آن رد شده و یا در امتداد آن جریان پیدا نموده و باعث تخریب سرک ها و ساحات همجوار آنها می شود. با جمع آوری و بهره برداری از این آبها که ظرفیت بالاقوه یا پوتانسیل خیلی خوب در سرتاسر کشور دارند، به پیمانہ قابل ملاحظه یی میتوان بر مشکل قلت آب و تغییرات اقلیمی ساحات که در مسیر این سرکها موقعیت دارند فایق آمد.

امکانات جمع آوری و استفاده از آبهای بارانی روی سرکها، به ویژه موازی با مقدار سرمایه گذاری یی که در قسمت ساختمان سرک در سطح جهان با در نظر داشت این که هر منطقه دارای راه حل‌های به خصوص خود در زمینه میباشد، صورت میگیرد، بی نهایت زیاد است.

در حال حاضر با تأسف ساختمان سرکها اکثراً به ایجاد سیلابهای محلی، تخریب کانال ها و جرہا، بندش آب و ترسب مواد رسوبی و تخریب محیط زیست کمک میکند در حالی که میتوان سرکها و آب را که معمولاً دشمن همدیگر پنداشته میشوند و همیشه زیادتین تلاش صورت میگیرد تا آب از سرک دور گردد، به دوستان بسیار مفید مبدل ساخت و از سرک برای جمع آوری آبهای باران و استفاده دوباره آنها برای مقاصد مختلف از قبیل آبیاری ساحات سبز و پارک ها، تغذیه آبهای زیرزمینی، ایجاد کول های آب در مسیر سرک وغیره استفاده کرد. موضوع بسیار عمده دیگری که در کنار بهره برداری از این آبهای باران روی سرکها مطرح بحث است، عبارت از کاهش تخریب سرکها و زمینه سازی برای حفظ و مراقبت بهتر و آسان آنها میباشد که با بهره برداری آبهای روی سرکها همراه میباشد.

متخصصین جمع آوری و استفاده از آب باران به این باور اند که بهره برداری از این آبها در جاه هایی که ممکن باشد، با محافظت از سیلابها و محیط طبیعی همزمان صورت میگیرد.

این مقاله در روشنی آن چه که گفته آمدیم، وضعیت کمی آب در جهان و اهمیت مقداری بهره برداری از آبهای باران روی سرکها را مورد مطالعه قرار داده، شیوه های استفاده از این آبها را بیان مینماید و امکانات تطبیق آنها را در افغانستان به شکل اجمالی بررسی مینماید و در اختتام با ارایه سفارشات مفید د راین زمینه که یکی از شیوه های مفید مبارزه با کاهش آب در کشور محسوب شده میتواند، می انجامد.

بهره برداری از آب باران و قدامت آن در جهان و افغانستان

جمع آوری آب باران عبارت از جمع نمودن آب جریان سطحی باران بخاطر استفاده در امورات مختلف میباشد. با جمع آوری آب باران از یک ساحه بزرگ این امکان موجود است تا یک ساحه کوچک تحت آبیاری (مطابق نورم) در آورده شود و یا اینکه آب جمع آوری شده برای امورات رهائشی آشامیدنی و یا سایر استفاده ها برای یک مدت ذخیره گردد.

وقتی از بهره برداری از آب سرک صحبت میشود، ناگزیر نخست از بهره برداری و استفاده از آب باران برای مقاصد دیگر یاد آوری نماییم چون نوع اول بهره برداری از جمله انواع آن میباشد. هدف از بهره برداری از آب باران عبارت از جمع آوری و ذخیره نمودن آب باران برای استفاده میباشد و در پهلوی آن جریان سطحی آب باران بالای سرک را کنترل و از ایجاد جریانهای سریع و سیلابی مخرب بالای سرک و در مسیر آن جلوگیری نمود. آب باران را میتوان از معبرهای آبی و یا هم از بامهای منازل و ساختمانها جمع آوری نمود. در اکثر جاها آب باران را جمع آوری نموده و به اراضی جذبی و یا چاههای نیمه عمیق و عمیق هدایت مینمایند تا زمینه نفوذ و تغذیه آب های زیرزمینی میسر گردد و یا هم به شکل آبهای ذخیره در اوقات ضرورت مورد استفاده قرار گیرد. بهره برداری از آبهای باران عمدتاً شامل استفاده آن برای آبیاری ساحات سبز، زمینهای زراعتی، تأمین آب آشامیدنی برای مواشی میباشد در حالی که بعد از تصفیه مناسب میتوان آبهای جمع شده باران را در منازل مورد استفاده قرار داد و یا در سیستم تهویه آن را به کار برد و یا هم به حیث آب آشامیدنی آن را استفاده کرد.

جمع آوری آب باران تاریخچه خیلی کهن دارد شرق میانه محلی است که از شیوه جمع آوری آب باران تقریباً 4.000 سال قبل استفاده مینمود. در مصر قدیم آب باران را در چاه ها برای آشامیدن جمع آوری و ذخیره می کردند، رومن ها به جمع آوری آب باران توجه داشتند به همین ترتیب استفاده از آب سیلابی بمنظور آبیاری در دشت های اریزونا و مکسیکو به هزار سال میرسد. در افغانستان جمع آوری آب باران، برف و استفاده از جریان های موقتی سیلابی (بخاطر مقاصد زراعتی آشامیدنی و رهائشی) از زمانه های کهن



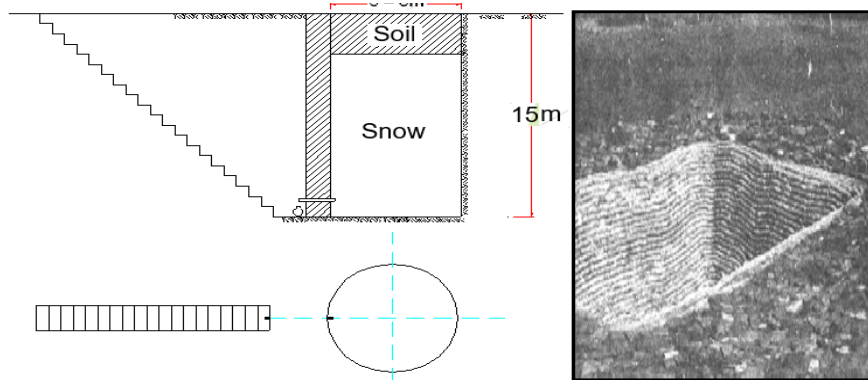
شکل 1: نشاندهنده کاریز واقع در تخت رستم ولایت سمنگان (توسط: انجنیر سید شریف شبیر)

رواج دارد مردم در اکثر مناطق کم آب افغانستان حوض های جهت جمع آوری آب باران و آبهای جاری موقتی حفر میکنند و از آب آن بمنظور آشامیدنی و دیگر مسایل رهائشی و یا برای حیوانات استفاده بعمل می آورند. به گونه مثال یکی از تخنیکهای بهره برداری آب که در شمال افغانستان در ولایت سمنگان از سنه چهارم قبل از میلاد بدینسو به کار برده میشود، به نام کنده یاد میشود که نمونه آن در تخت رستم ولایت سمنگان دیده میشود طوری که در شکل نشان داده شده است. عمدتاً در آن زمان کسانی که عبادت می کردند و مسافرین فواصل طولانی هنگام عبور ازین منطقه از آب کنده استفاده میکردند.

مثالهای دیگر آن را میتوان در سرک بین سیغان و کهمرد جستجو کرد. حوض، ناور و تالاب نامهای دیگر ساختمانهای جمع آوری آب اند که در قسمتهای مختلف افغانستان برای سالیان متمادی مورد استفاده قرار داشتند و در برخی از مناطق هنوز هم مورد استفاده قرار دارند. وضعیتهای قبل از بازسازی و پس از بازسازی یکی از این حوضهای آب را در شکل ذیل مشاهده نموده می توانیم.



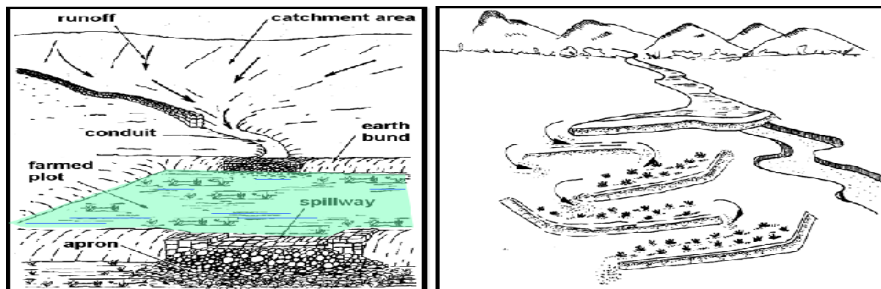
شکل 2: حوض آب قبل و بعد از بازسازی (توسط: انجنیر سید شریف شبیر)



شکل 3: یخدان و مقطع آن (توسط: انجنیر سید شریف شبیر)

یخدان نوع دیگر این ساختمان ها می باشد که در بخش های از مناطق شمال شرق کشور رایج بوده و برای ذخیره نمودن برف و استفاده دوباره از برف و یا آب آن مورد استفاده قرار می گرفت. طرح یخدان در شکل ذیل مشاهده می گردد.

وسته ها نوع دیگری از این ساختمانهایست که یک شکل بهره برداری از آب باران بخصوص سیلابهای موسمی را نشان میدهد و در شکل ذیل نشان داده شده است.



شکل 4: نشاندهنده وسته (جمع آوری و استفاده از باران - شریف شبیر)

آن چه که گفته آمدیم، چند نوع ساختمانهایی را نشان میدهد که با تعدادی از ساختمانهای دیگر که تذکر تمام آنها از حوصله این مقاله خارج است، در طول تاریخ در کشور باستانی افغانستان برای جمع آوری و استفاده

آب باران به کار برده میشد. اما آن چه که قسماً تازه گی دارد، همانا استفاده از آبهای باران است که روی سرک سرازیر میشود و به نام آبهای سرک یاد میشوند که موضوع مرکزی مورد بحث این تحقیق را تشکیل میدهد.

بهره برداری از آب روی سرک

بهره برداری از آبهای روی سرک عبارت از بهره برداری از آبهای باران است که روی سرک میبارد و یا پس از باریدن روی سرکها به شکل آبهای سطحی جریان می یابند. سوال در این جاست که با وجود امکانات بسیار زیاد و تکنیکهای متنوع بهره برداری از آب باران، چرا باید از آبهای باران روی سرک استفاده کرد؟ مطالعات نشان میدهند که استفاده از آبهای روی سرک در برآورده شدن مقاصد ذیل کمک میکند:

- استفاده مناسب سیستماتیک از سرکها و تحفظ هر چه بیشتر از صدمات ناشی از آب،
- تأمین آب آبیاری برای ساحات سبز، پارک ها و سایر در مسیر سرک
- تأمین آب آشامیدنی برای مواشی،
- تغذیه آبهای تحت الارضی و ذخیره نمودن آب
- مدیریت یکپارچه و بهتر آب و زمین در جهان به خصوص در مناطقی که نیازمندی بیشتر برای آب در آنها موجود است، مانند مناطق افریقایی و آسیایی به شمول افغانستان.

تحقیقات نشان میدهد که سالانه در حدود 1 الی 2 تریلیون دالر در ساختمان سرکها سرمایه گذاری میشود که 40 درصد آن در کشورهای رو به انکشاف صورت میگردد. طبق آمار هنوز تخمیناً یک بلیون نفوس جهان بی ارتباط باقی مانده اند. تشنج افزاینده ناشی از کمبود آب بیشتر از 74 در صد مناطق فقیر نشین را تحت تاثیر قرار داده است.

از طرف دیگر تعداد زیادی از تمویل کننده های بین المللی مصمم استند تا میلیون ها دالر را در قسمت مدیریت و بهره برداری مؤثر از آب، سرمایه گذاری کنند. هیأت مشورتی عالی رتبه سکرترجنرال سازمان ملل متحد در رابطه به ترانسپورت ابراز نموده که: ترانسپورت در انکشاف اقتصادی کشورها، ارتقای ظرفیت آنها، انکشاف متوازن و دسترسی به صرفه جویی از آب، انرژی و غذا نقش مهمی را ایفا میکند.

در کشورهای افریقایی سالانه 70 هزار کیلومتر سرک ساخته میشود. آب باران در حدود 35 درصد سرکهای پخته و 80 در صد سرکهای خامه را تخریب میکند. قابل ذکر است که سرکها هایدرولوژی طبیعی سطح زمین را تغییر داده و تاثیرات عمده بر جریان سطحی را به جا میگذارد و اکثراً باعث سیلابهای محلی، بندش آبها و تخریب و خورده شدن ساختمانهای افقی از قبیل سرک، پل و پلیچک میشود. اما فرصت خوشایند که این است که میتوان این آبها را جمع آوری و مدیریت کرد.

همچنان مطالعات در کشورهای افریقایی نشان میدهد که در هر 200 کیلومتر سرک:

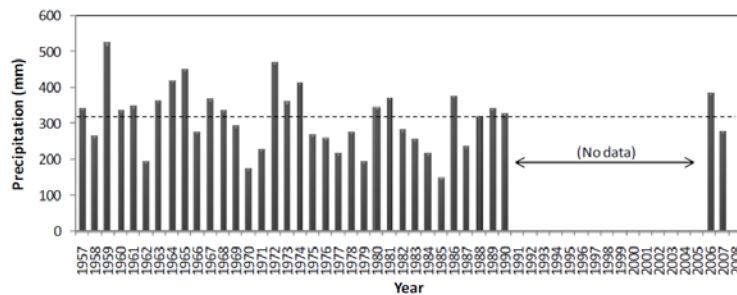


- در 150 نقطه شستشو یا ساییده گی و ترسب مواد رسوبی مشاهده گردیده است،
- در 45 نقطه سیلابها به خانه ها و زمینها آسیب رسانده است،
- در 65 نقطه آب باران تجمع نموده است.

شکل 5: خورده شده گیهای ناشی از جریان آب باران (منبع: METAMETA, HOLLAND)

نیازمندی و ظرفیت بهره برداری از آب باران روی سرک در افغانستان

مقدار اوسط بارنده گی سالانه در افغانستان طوری که از چارت ذیل که نشاندهنده بارنده گی بین سالهای 1957 الی 1990 در افغانستان میباشد، هوداست، تقریباً 300 ملی متر میباشد. باید متذکر شد که با نظر داشت تغییرات اقلیمی و کاهش بارندگی مقدار اوسط بارندگی به 250 میلی متر کاهش یافته است.



شکل 6: گراف نشانده بارنده گی اوسط در افغانستان (منبع: انترنیت)

با وجود آن که رقم فوق کاهش قابل ملاحظه در مقدار بارنده گی را بنا بر عوامل مختلف به شمول تغییرات اقلیم (که بحث روی آن خارج از هدف این تحقیق میباشد) نشان میدهد. با آنهم مطالعات نشان میدهد که ظرفیت جمع آوری و استفاده از آب باران در افغانستان خصوصاً در مناطقی که بارنده گی بالا دارند، بیشتر به نظر میرسد. یک مثال ساده آن را در شهر کابل قرار ذیل در نظر میگیریم:



شکل 7: وضعیت نهالها و نموی آنها در شهر کابل (توسط: سیدشریف شیبیر)

طول مجموعی سرک دارالامان از سه راهی دهمزنگ الی قصر دارالامان 5,5 کیلومتر یا 5,500 متر و عرض قابل بهره برداری آن 40 متر گفته شده است. در صورتی که مقدار متوسط بارنده گی سالانه در شهر کابل را 300 ملی متر، در نظر بگیریم، درینصورت چنین خواهیم داشت:

$$5,500 \times 40 = 220,000 \text{m}^2 \text{ or } 22 \text{ha} \text{ مترمربع} = \text{مساحت مجموعی سطحی سرک مذکور}$$

می دانیم که $1 \text{ha} = 10,000 \text{m}^2$ می شود و یک ملی متر بارنده گی در یک هکتار زمین معادل 10m^3 آب می باشد.

چون 300 ملی متر باران مساویست با 3,000 متر مکعب آب در یک هکتار، پس اگر باران مجموعی برای سرک مذکور را به V نشان دهیم، درینصورت خواهیم داشت که:

$$V = 3,000 \times 22 = 66,000 \text{m}^3$$

اگر 10 متر عرض سرک ساحه سبز باشد و مساحت مجموعی را به A نشان دهیم، درینصورت:

$$A = 10 \times 5,500 = 55,000 \text{m}^2 \text{ or } 5.5 \text{ ha.}$$

درینصورت اگر مقدار آب موجود برای هر هکتار ساحه سبز را به V_g نشان دهیم، درینصورت:

$$V_g = 66,000 / 5.5 = 12,000 \text{m}^3.$$

در صورت که حدود 60 در صد آب باران را مورد استفاده قرار دهیم، 7,200 مترمکعب آب در هر هکتار یا معادل 720 ملی متر بارنده گی میباشد. این مقدار آب برای 1,500 درخت (در صورتی که 300 درخت در هر هکتار در نظر گرفته شود) یا دو درخت در هر 7 متر در صورت که به صورت درست مدیریت گردد، کافی خواهد بود. به عباره دیگر برای 5,5 هکتار ساحه سبز در هر 5 روز حدود 20 سانتی متر آب آبیاری خواهیم داشت. در حالی وضعیت شجرکاری و ساحه سبز در شهر کابل در حال حاضر طوری است که در شکل ذیل مشاهده می گردد.

مثال فوق ظرفیت بهره برداری از آب باران در ساحه شهری کابل را نشان میدهد.

این همه نشان دهنده آن است که ما با مشکلات ذیل مقابل می باشیم:

- رهنمود در زمینه مدیریت و انکشاف جامع آبهای روی سرک وجود ندارد.
- هماهنگی بین جوانب ذیدخل در امور فوق موجود نیست.
- با جوامعی که در اطراف سرک سکونت دارند، رابطه وجود ندارد.

تاثیرات اجتماعی آن را در موارد ذیل خلاصه نموده اند:

- تخریبات منازل و سرکها، ایجاد گرد و خاک
- مردم آسیب پذیر به امکانات زنده گی دسترسی کمتر دارند،
- خسارات مردم ناشی از سیلابهای آب باران جبران نمیشود و غیر مستقیم متضرر میشوند.

مطالعات نشان میدهد که بهره برداری از آبهای باران روی سرک سه فایده عمده را در بر دارد که عبارتند از این که:

1. تخریبات آبی سرک (تخریبات سرک ناشی از جریان سطحی آب) را تا 35 در صد کاهش میدهد،
2. استفاده از آبهای سرک قابل اعتماد بوده و تخریبات دیگر ناشی از آبهای سرک به ساختمانهای دیگر مانند فرسایش (خورده گی و ساییده گی)، ذخیره شدن مواد رسوبی و غیره را الی 30 در صد کاهش میدهد،
به صورت اوسط در شرایط افغانستان میتوان از 1,000 الی 4,000 مترمکعب فی هکتار مساحت سرک، آب باران را جمع آوری نمود و از آن در امور مختلف و مثمر استفاده کرد. هکذا این مقدار می تواند با جمع آوری آب های موسمی شیله ها و اراضی جوار سرک افزایش قابل ملاحظه پیدا کند چنانچه ریسرچ و تحقیقات بین المللی رقم الی 400 هزار مترمکعب را در فی کیلو متر طول سرک به صورت اوسط نشان می دهد.
3. سطح آبهای تحت الارضی را میتوان در استقامت مسیر سرک با استفاده از جمع آوری آبهای روی سرک و آبهای شیله های همجوار و زمینه سازی برای نفوذ آن در زمین و رطوبت خاک را افزایش داد.

تخنیکیهای بهره برداری از آبهای روی سرک

اکنون در جهان تخنیکیهای متعدد بهره برداری از آبهای روی سرک به خاطر رفاه بشر و نیل به اهدافی که در بالا از آن یادآوری شد، مورد استفاده قرار میگیرد که چند نمونه آن را به گونه مثال در این جا به اختصار تذکر میدهیم.

- انتشار آب از سطح سرک
 - بهره برداری از آبهای باران در کانالهای زیر پل و پلچکهای سرک
 - حوضچه های که از اثر خاکبرداری در مسیر سرک در هنگام ساختمان ایجاد سرک ایجاد می شود و استفاده از آن به مقاصد مختلف به شمول تغذیه آبهای زیر زمینی،
 - کاریزها و مجراهای تغذیه آبهای تحت الارضی
 - جمع آوری آبهای چشمه ها
- نمونه هایی از این فرصتها را در اشکال ذیل مشاهده میکنیم:



شکل 7: تخنیکهای استفاده از آب باران در روی سرک (منبع: METAMETA, HOLLAND)

این تخنیکها شامل منتشر ساختن یا پخش آبهای سیلابی، ثبات بستر دریایی، بندهای تأخیری، تغییر جهت جریان آب به خاطر زمینه سازی برای نفوذ آب در زمین، تعیین محل مناسب برای پل و پلیچکها به امتداد سرک و همچنان دیزاین مناسب سرک به خاطر استفاده برای مقاصد مختلف و متعدد نیز میشود. چند نمونه این تخنیکها که در کشورهای دیگر جهان مورد استفاده قرار گرفته اند، را در شکلهای ذیل مشاهده میکنیم.



شکل 8: استفاده برای اهداف اضافی از جریان آبهای روی سرک (منبع: META META, HOLLAND)

آنچه را که تاکنون گفته آمدیم، تنها معرفی موضوع بوده و برای استفاده درست از این تکنیکها و تکنیکهای دیگر استفاده از آبهای سرک نیاز است مسایل ذیل در ارتباط به موضوع مورد مطالعه قرار داده شوند:

- طرح و دیزاین مناسب پل و پلیچکها به خاطر عبور آب از سرکها
- طرح و دیزاین مناسب سرکهای خامه
- تخمین مقدار جریان زابر ها یا دریناژ
- ارزیابی مجراهای عبور آب در کنار سرک و بهبود آنها
- شکست و تخریب سرکها در اثر لغزش زمین
- جریان آبهای سطحی باران از سرک
- سرکها به خاطر پلانگذاری آب و کنترل آن
- مورفولوژی دریاهایی که از سرک عبور میکنند
- سرکها در زمینهای سیلابی
- شجرکاری اطراف سرک
- پروسه شمولیت اجتماعی
- تاثیرات اجتماعی بهره برداری از آبهای سرک
- آبیاری سیلابی با استفاده از جریان آبهای سطحی سرک
- بهره برداری از آبهای دریاها فصلی
- تطبیقات جی آی اس و ریموت سنسنگ در مدیریت آبهای حوزه ای
- رسیده گی به تاثیرات محیط زیستی ناشی از بهره برداری آبهای روی سرک

نتیجه گیری

به این ترتیب میتوان سرکها را از وضعیت فعلی آن که سبب (1) تخریب و فرسایش (ساییده گی)، آب خیزی، بندش آب، (2) ایجاد گرد و خاک مضره صحت، (3) 35٪ تخریب سرک و (4) بدتر شدن وضعیت امنیتی گردیده، به یک وضعیت بهتر بهبود بخشید که فواید ذیل را در برخواهد داشت:

1. جمع آوری آب و استفاده از آن به طور مثمر
2. آبیاری کشت و زراعت،
3. کاهش فرسایش و تخریب زمین
4. کاهش تخریب سرک ناشی از آب

5. افزایش توانایی مردم، خانواده ها و جوامع در مبارزه به تشنج و نا آرامی های ناشی از سیلابها، زمین لغزشها و آفات طبیعی که از اثر جریان آبهای سطحی روی سرکها به وجود می آید
6. تغذیه آبهای تحت الارضی و بلند بردن سطح آن.

پیشنهادات

به خاطر استفاده بهتر از آبهای روی سرک پیشنهاد میگردد که:

1. شامل ساختن موضوعات استفاده از آبهای روی سرک در مسایل برنامه های اعمار سرک و مدیریت آبهای دریایی
2. شمولیت جامعه در تمام امور مرتبط به موضوع
3. تغییر پروسه انکشاف سرک
 - تهیه رهنمودها
 - سرمایه گذاری
 - بودجه حفظ و مراقبت
 - همکاری
4. ارتقای ظرفیت
 - تدویر کورسهای کوتاه مدت در مورد استفاده از آبهای روی سرک
 - آموزشهای رهنمود شده
 - مدل سازی جریان آبهای سطحی
5. کار با برنامه های مربوط به سرک
6. تحقیق

مآخذ:

1. Christian Meyer, 1996, Design of Concrete Structures, Prentice-Hall, Inc.
2. Difford j Shexnayd,(2008), Construction Planning Equipment and Method, Published by Me Graw Hill (USA),(PP 840 - 865).
3. Dutta B.M., (2001), Estimating and Costing in Civil Engineering, Published by N.B.O.A of India , (PP 695 - 735).
4. Edward G. Nawy, 2001, Reinforced Concrete, Prentice Hall, New Jersey 07458
5. Frederick E. Gould, (2005), Managing the Construction Process, Published by Peason (USA), (PP 203 - 225).
6. I. Engel, 1984, Structural Principles, Prentice-Hall, Inc, New Jersey 07632
7. Jimmie W. Hinze , (2008),Construction, Published by Me Graw Hill (USA), (PP 210 - 231).
8. Kenneth N. Derucher, George P. Korfiatis, and A. Samer Ezeldin, Prentice-Hall, New Jersey 07458
9. Luvieke Busma, 2016, Road For Water, Metameta, the Netherlands
9. SHOB AIR Sayed Sharif, 2013, Kabul City Groundwater Depletion and Proposed Methods of Recharge, Ministry of Energy of Water Publication, Kabul, Afghanistan
10. SHOB AIR Sayed Sharif, 1997, Rainwater Harvesting in Afghanistan, UNFAO, Peshawar – Pakistan.
11. William F. Smith, 1931, Principles of Material Science, Translated by Dr. Abbas Kyanosh, 1383 (2004), Tabrez University Printing Press