



مقایسه هزینه اجرای سازه‌های بتن مسلح در پروژه‌های متمرکز و پروژه‌های خطی

نوشته:

علی رضا طالبی^۱

چکیده:

مقایسه ریالی عملیات اجرای سازه‌های بتن آرمه در پروژه‌های متمرکز و پروژه‌های خطی نگارنده این مقاله از پس چند سال تجربه کاری در هر دو زمینه سدهای انحرافی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی به این باور رسیده است که علی‌الاصول مسایل و مشکلاتی که پیش روی پیمانکاران شبکه پروژه‌های خطی است بسیی صعبتر و افزونتر از آن چیزی است که پیمانکاران پروژه‌های متمرکز و حجیم با آن مواجه هستند، بنابراین با انتخاب ۲ پروژه "سد انحرافی رازآور" و "شبکه آبیاری و زهکشی نواحی عمرانی D1, D2 گاوشان" در مسیر جاده کرمانشاه- کامیاران (که واجد تجربه کار در هر دو پروژه می باشد) که در طول یکدیگر قرار داشته و فهرست بهای، شرایط جوی، محل‌های تامین مصالح، ضریب منطقه ای و ... برای هر دو یکی است، تلاش دارد این باور را با استدلال‌های مبتنی بر عدد و رقم مدلل سازد و در جهت تحقق این منظور، مقایسه هزینه‌های احداث سازه‌های بتن آرمه را در طرح‌های مذکور برگزیده است.

۱- مقدمه

عملیات سد سازی طی دهه‌های اخیر در کشور ایران از رشد و رونق نسبتاً خوبی برخوردار گردیده است، از جمله علل موجه سدهای مخزنی، گذشته از کنترل سیلابها، مصارف آب شرب، تولید انرژی الکتریکی و ... تامین آب جهت مصارف کشاورزی است که در حال حاضر به علت اتلاف فراوان، بیشترین میزان مصرف آب کشور را به خود اختصاص داده است. لکن باید توجه داشت که احداث سد مخزنی تنها امر تامین آب را به انجام می رساند و برای به مصرف رساندن آن، ساخت سدهای انحرافی و تنظیمی و ایجاد شبکه‌های آبیاری و زهکشی امری کاملاً ضروری است.

نکته مورد توجه در این زمینه آن است که در دسته بندی سازمان مدیریت و برنامه ریزی هر دو نوع پروژه سدهای انحرافی که دارای سازه‌های حجیم و متمرکز می‌باشند و شبکه‌های آبیاری و زهکشی که واجد سازه‌های کوچک و پراکنده هستند در ذیل یک رسته کاری (فهرست بهای آبیاری و

^۱ کارشناس شرکت مهتاب قدس

زهکشی) قرار گرفته اند و این در حالی است که به تجربه ثابت شده در پروژه‌های خطی، وجود صعوبتهای خاص موجب ازدیاد هزینه‌های اجرا نسبت به طرحهای متمرکز نظیر سدهای انحرافی می‌گردد.

در این مقال قصد بر آن است که از منظر هزینه‌های اجرا، به مقایسه بخشی از قرارداد یعنی عملیات ساخت سازه‌های بتن آرمه در پروژه‌های متمرکز و پروژه‌های خطی پرداخته شود. در این راستا پروژه‌های سد انحرافی رازآور و شبکه آبیاری و زهکشی نواحی عمرانی $D1, D2$ در محدوده طرح ملی گاوشان انتخاب و به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفته اند.

- طرح بحث

جهت آغاز بحث ابتدا ضروری است به اشکال شماره (1) و (2) نظر انداخت که در آن گستره کارگاههای سد انحرافی رازآور و شبکه آبیاری و زهکشی نواحی عمرانی $D1, D2$ گاوشان را در استان کرمانشاه نشان میدهد. همانگونه که از شکلها پیداست سطح کل کارگاه سد انحرافی رازآور حداکثر به 25 هکتار محدود می‌گردد، در حالی که مساحت کل کارگاه شبکه به حدود 5500 هکتار می‌رسد. این تفاوت محسوس در حیطه انجام عملیات اجرایی، که در مورد فوق به حدود 220 برابر می‌رسد، در کنار تعدادی پارامتر دیگر عوامل اساسی اختلاف هزینه‌های تمام شده اجرای طرح‌های مذکور می‌باشند که در ادامه به پاره ای از آنها اشاره می‌گردد:

2- مسایل جوی

با توجه به گستردگی کارگاه شبکه نسبت به سد انحرافی، حفاظت کارگاه در مقابل عوامل جوی اعم از برودت هوا، بارندگی، یخبندان و ... بسیار سخت و در پاره‌ای موارد غیر ممکن است. به عنوان مثال در مواجهه با بارندگی، حتی در صورت حفاظت محل بتن‌ریزی از باران، امکان حفاظت از کیلومترها جاده سرویس به علت عدم توجیه اقتصادی وجود ندارد. بنابراین در هنگام بارندگی، جاده‌های فوق (که خاکی می‌باشند) از حیث ارتفاع خارج و در نتیجه امکان تردد ماشین‌آلات بر روی آنها منتفی می‌گردد که این به معنای توقف عملیات بتن‌ریزی خواهد بود. در حالی که در کارگاه سد انحرافی، کل سطح سازه اصلی که بدنه سد می‌باشد، حداکثر در یک محدوده 150×100 متر گسترده شده که می‌توان با صرف هزینه اندکی هم محدوده مزبور و هم جاده سرویس را که طول آن به کیلومتر نیز نمی‌رسد در مقابل عوامل جوی (با انجام شن‌ریزی و یا حتی آسفالت) حفظ نمود تا در صورت بارندگی نیز از توقف عملیات بتنی جلوگیری به عمل آورد. در این نوشتار نام این عامل را فاکتور (A) می‌گذاریم.

2- استملاک زمین

گستردگی محدوده کارگاه در شبکه سبب افزایش مسیرها و سطح تملک زمینهای این محدوده می‌گردد و با توجه به کوچک بودن ابعاد زمینهای کشاورزی در منطقه، عملاً در یک مسیر 1 کیلومتری، دست کم 10 قطعه زمین قطع خواهد شد. حال اگر طول کل کانالها و زهکشهای اصلی و فرعی را که رقمی بالغ بر 80 کیلومتر می‌باشد در نظر بگیریم، آنگاه به عددی در حدود 800 قطعه زمین یعنی 800 معارض خواهیم رسید که هریک به تنهایی می‌توانند به عنوان عاملی بازدارنده، نقش

بارزی در توقف عملیات اجرایی (با جلوگیری از انجام عملیات توسط دستگاهها و نیروهای انسانی) ایفا نمایند و متأسفانه تا کنون از این ناحیه لطمات فراوانی متوجه کارگاههای شبکه آبیاری و زهکشی شده است.

اما در سد انحرافی این معضل نمود بسیار کم رنگی دارد چراکه به علت کوچک بودن محدوده کارگاه رقم معارضین به زحمت به 10 درصد همین رقم در شبکه خواهد رسید. نام این عامل را فاکتور (B) می گذاریم.

3- ماشین آلات

در شبکه جهت پوشش دادن کل کارگاه به ماشین آلات بیشتری اعم از سبک و سنگین نسبت به سد انحرافی نیاز می باشد. ذیلاً این مساله را در مورد تراک میکسر مورد بررسی قرار می دهیم:

با توجه به محل قرارگیری سایت کارگاه در سد انحرافی رازآور، فاصله حمل بتن از محل دستگاه بتن ساز مرکزی (بچینگ پلانت) تا پای کار به حداکثر 0/7 کیلومتر می رسد، اما در مورد کارگاه شبکه، می توان این عدد را با توجه به شکل (3) به طور متوسط 3/5 کیلومتر در نظر گرفت، نیز زمان بارگیری یک دستگاه تراک میکسر را (برای 6 متر مکعب بتن) 20 دقیقه معادل 0/33 ساعت فرض می نماییم. هت به دست آوردن ضریب ارزش برابری یک عدد تراک میکسر در دو پروژه، رضهای زیر را که مبتنی بر واقعیت های موجود می باشد در نظر می گیریم:

ردیف	پارامترهای مفروض	شبکه	سد
1	فاصله حمل (کیلومتر)	3/5	0/7
2	زمان بار گیری برای 6 متر مکعب بتن (ساعت)	$[(60)/(20)] = 0/33$ دقیقه	$[(60)/(20)] = 0/33$ دقیقه
3	سرعت متوسط تراک (کیلومتر بر ساعت)	10	10
4	زمان رفت و برگشت تراک به پای کار (ساعت)	$[(3/5)/(10)] * 2 = 0/7$	$[(0/7)/(10)] * 2 = 0/14$
5	زمان معطلی تراک در پای کار (ساعت)	$[(60)/(20)] = 0/33$ دقیقه	$[(60)/(10)] = 0/17$ دقیقه

با توجه به فرضیات فوق زمان اتلاف وقت را برای رفت و آمد و تخلیه یک دستگاه تراک میکسر (6 متر مکعب بتن) مطابق فرمول زیر به دست می آوریم:

زمان صرف شده برای یک تراک = زمان بارگیری + زمان رفت و برگشت + زمان معطلی در پای کار

- زمان صرف شده برای یک تراک در سد انحرافی (ساعت): $0/17 + 0/14 + 0/33 = 0/64$

- زمان صرف شده برای یک تراک در شبکه (ساعت): $0/33 + 0/7 + 0/33 = 1/36$

با توجه به زمانهای فوق حجم بتن ریزی هر تراک با فرض ساعت مفید کاری 8 ساعت در روز به قرار زیر خواهد بود:

- حجم بتن ریزی روزانه برای یک تراک در سد انحرافی: $[(8)/(0/64)] * 6 = 75 m^3$

- حجم بتن ریزی روزانه برای یک تراک در شبکه: $[(8)/(1/36)] * 6 = 35/3 m^3$

نتیجه آنکه بازده یک تراک در سد انحرافی برابر $2/12 = [(75/(35/3))]$ تراک در شبکه است. نام این فاکتور را (C) می‌گذاریم.

4- نیروی انسانی متخصص

در شبکه به علت گستردگی محدوده کارگاه و نیز تنوع فعالیتها، هم به لحاظ تعداد و هم به لحاظ تخصص، به نیروهای انسانی بیشتر و ماهرتری نیاز است. این موضوع سبب افزایش هزینه های جاری کارگاه و در نتیجه گرانتز تمام شدن طرح می‌گردد. در جدول زیر تعداد نیروهای انسانی حاضر در سد انحرافی رازآور و شبکه D1, D2 طی ماههای آبان 82 تا آبان 83 برای مدت یکسال آمده است:

تعداد نیروی انسانی به نفر

ردیف	ماه	شبکه D1, D2	سد انحرافی رازآور
1	آبان 82	89	43
2	آذر	71	45
3	دی	69	47
4	بهمن	72	44
5	اسفند	102	46
6	فروردین 83	103	45
7	اردیبهشت	121	52
8	خرداد	117	51
9	تیر	126	52
10	مرداد	115	55
11	شهریور	109	45
12	مهر	113	54
13	آبان	97	45

(* توضیح: آمار فوق از گزارشهای ماهانه پروژه ها استخراج گردیده است.)
طبق جدول فوق آمار نیروی انسانی شبکه D1, D2 به طور متوسط 100/3 نفر در ماه بوده در حالی که همین آمار برای سد انحرافی رازآور برابر 48 نفر در ماه بوده است. بدین ترتیب نسبت نیروی انسانی در شبکه به سد برابر: $2/1 \approx 2/09 = [(100/3)/(48)]$ خواهد بود. نام این فاکتور را (D) می‌گذاریم.

7- قالب بندی

قالب بندی در سازه‌های مربوط به سد انحرافی، عموماً حجیم و بدون چین و شکن های زیاد می باشد، به طوری که به فرض برای ریختن بتن یک پانل از حوضچه آرامش سد انحرافی به ازای حدود 140 متر مکعب بتن به حداکثر 60 متر مربع قالب نیاز می باشد، در صورتی که در شبکه برای

ریختن حدود 85 متر مکعب بتن در سازه ای مانند یک آبشار (*DROP*) به حدود 300 متر مربع قالب بندی نیاز است.

ضمن آنکه در شبکه به علت پیچیدگی و ظرافتهای خاص، قیمت انجام عملیات قالب بندی توسط پیمانکاران دست دوم بسیار بیشتر از سد است. نام این فاکتور را (*E*) می گذاریم.

8- آرماتوربندی

در سازه های سد انحرافی، عموماً از آرماتورهای نمره 20 به بالا و با خم و برشهای کم و ساده استفاده می شود، لکن در شبکه غالباً از آرماتورهای نمره 10 تا نمره 18 و با خم و برشهای زیاد و پیچیده استفاده می گردد و به همین علت هزینه های آرماتوربندی در شبکه به بیش از 2 برابر آن در سد انحرافی میرسد. نام این فاکتور را (*F*) می گذاریم.

9- بتن ریزی

در سازه های سد انحرافی، احجام بتن ریزی زیاد و فواصل قالبها از یکدیگر بسیار زیاد است. در حالی که در شبکه، بتن ریزی در احجام کم و نیز دست و پاگیر (عموماً با ضخامت های 20 تا 30 سانتیمتر) انجام میشود که این مساله گذشته از آنکه نیازمند استفاده از ماشین آلات و تجهیزات ویژه جهت امر بتن ریزی می باشد، زمان آنرا نیز به طور فاحشی زیاد می کند، بنابراین بهای انجام این عملیات توسط پیمانکاران دست دوم به اختلاف بسیار زیادی نسبت به همین عملیات در سد انحرافی می رسد. نام این فاکتور را (*H*) می گذاریم.

- نتیجه 1

با توجه به مباحث مطروحه در مورد فاکتورهای دخیل در امر اجرای سازه های بتن آرمه به عنوان یک سرفصل اساسی در پروژه های سدهای انحرافی و شبکه های آبیاری و زهکشی، می توان هزینه اجرای سازه های مذکور را (فقط دستمزد و اجاره تراک میکسر) به صورت تابعی از فاکتورهای یاد شده به عنوان متغیرهای آن به صورت زیر مدل کرد:

$$C = T(A, B, C, D, E, F, G, H)$$

هزینه تمام شده سازه های بتن آرمه

- نکته 1:

فاکتورهای *A* (مسایل جوی) و *B* (تملک زمین)، عواملی هستند که مستقیماً در هزینه احداث سازه تاثیری نداشته لکن به عنوان عوامل بازدارنده، در عمل از تعداد ساعات مفید کاری می کاهند که با توجه به تجربیات کارگاهی، اثیر فاکتورهای مذکور در مجموع حدود 3 روز در ماه از روزهای کاری شبکه نسبت به سد می کاهد.

این عدد در زمان کل پروژه (24 ماه) به میزان $24 \times 3 = 72$ روز یعنی چیزی در حدود 10 درصد کل زمان پروژه می رسد.
 حال با ملاحظه سایر فاکتورها به محاسبه هزینه تمام شده برای 1 متر مکعب بتن ریخته شده در سد انحرافی رازآور و همین حجم در شبکه $D1, D2$ می پردازیم:

- فرضیات:

- 1- از سد انحرافی رازآور پانل SB8 از حوضچه آرامش (شکل های شماره 4 و 5) و از شبکه آبیاری و زهکشی نواحی عمرانی $D1, D2$ ، آبشار کیلومتر $4+193$ (شکل شماره 6) که در مجموع سازه های شبکه، سازه ای نسبتاً ساده و فاقد پیچیدگی های زیاد می باشد انتخاب گردیده اند.
- 2- ساعت مفید کاری 8 ساعت در روز در نظر گرفته شده است.
- 3- دستمزد نیروهای انسانی به طور متوسط ساعتی 10000 (ده هزار) ریال در نظر گرفته شده است.
- 4- هزینه تهیه مصالح و حمل آنها (شن و ماسه، سیمان و میلگرد) در هر دو پروژه یکسان در نظر گرفته شده و در محاسبات لحاظ نگردیده است.
- 5- هزینه تهیه قالب (به ازای هر متر مربع قالب) برای هر دو پروژه یکسان در نظر گرفته شده و در محاسبات لحاظ نگردیده است.
- 6- تعداد (1 عدد) و بازده کاری دستگاه بتن ساز مرکزی (18 متر مکعب در ساعت) در هر دو پروژه یکسان در نظر گرفته شده و در محاسبات لحاظ نگردیده است.
- 7- دستمزد پیمانکار دست دوم برای آیت مهای قالب بندی، آرماتور بندی و بتن ریزی براساس دستمزدهای واقعی پیمانکاران منطقه در سال 83 به شرح جدول زیر در نظر گرفته شده است:

ردیف	نوع عملیات	شبکه $D1, D2$ (ریال)	سد انحرافی رازآور (ریال)
1	قالب بندی (به ازای هر متر مربع)	37000	22000
2	آرماتور بندی (به ازای هر کیلو گرم)	650	350
3	بتن ریزی (به ازای هر متر مکعب)	23000	12000

8- کرایه روزانه یک دستگاه تراک میکسر در منطقه برابر 1000000 (یک میلیون) ریال می باشد که به ازای هر ساعت به میزان زیر خواهد بود:

$$[1000000 / (8)] = 125000$$
 ریال در هر ساعت - محاسبات:

الف) سد انحرافی رازآور (پانل SB8):

داده ها:

حجم بتن: 140 متر مکعب.

سطح قالب: 60 متر مربع.

وزن آرماتور: 4500 کیلوگرم.

- نکته 2:

ارقام فوق از نقشه های کارگاهی استخراج گردیده و گرد شده‌اند.

1) اجاره تراک میکسر:

- تعداد تراک میکسر:
- زمان صرف شده برای یک تراک (ساعت):
- ساعت کاری تراک برای ریختن 140 متر مکعب بتن:
- هزینه تراک (ریال):

$$[(140)/(6)]=23/3$$
$$0/64$$
$$23/3 * 0/64 = 14/91$$
$$14/91 * 125000 = 1863750$$

2) دستمزد نیروی انسانی:

- زمان بتن ریزی 140 مترمکب بتن (ساعت): $7/78$ [(بتن تولیدی یک دستگاه بچینگ در ساعت: $18/(140)$)]
- دستمزد تکنسین اجرا (ریال):

$$7/78 * 10000 = 77800$$

3) قالب بندی:

- هزینه قالب بندی (ریال):

$$60 * 22000 = 1320000$$

4) آرماتور بندی:

- هزینه آرماتور بندی (ریال):

$$4500 * 350 = 1575000$$

5) بتن ریزی:

- هزینه بتن ریزی (ریال):

$$140 * 12000 = 1680000$$

6) حمل بتن:

- درآمد بابت حمل بتن به پای کار (ریال): 224420 (آیتم شماره 090901 فهرست بها: $2290 * 0/7 * 140$)
- جمع بندی:

- جمع ردیفهای 1 تا 5 (ریال):

$1863750 + 77800 + 1320000 + 1575000 + 1680000 - 224420 = 6292130$

- هزینه تمام شده برای 1 متر مکعب بتن آرمه (ریال):
 $[(6292130)/(140)] = 44943/79 \approx 45000$

ب) شبکه $D1, D2$:

داده ها:

حجم بتن: 85 متر مکعب.
سطح قالب: 300 متر مربع.
وزن آرماتور: 7700 کیلوگرم.

-نکته 3:

ارقام فوق از نقشه‌های کارگاهی استخراج گردیده و گرد شده‌اند.

1) اجاره تراک میکسر:

- تعداد تراک میکسر: $[(85)/(6)]=14/16$
- زمان صرف شده برای یک تراک (ساعت): $1/36$
- ساعت کاری تراک برای ریختن 85 متر مکعب بتن: $[(14/16)*(1/36)]=19/26$
- هزینه تراک (ریال): $19/26*125000=2407500$

2) دستمزد نیروی انسانی:

- زمان بتن ریزی 85 مترمکعب بتن (ساعت): $[(85)/(18)]=4/72$
- دستمزد تکنسین اجرا (ریال): $4/72*10000*(2/1 \text{ فاکتور } D)=99120$

3) قالب بندی:

- هزینه قالب بندی (ریال): $300*37000=11100000$

4) آرماتور بندی:

- هزینه آرماتور بندی (ریال): $7700*650=5005000$

5) بتن ریزی:

- هزینه بتن ریزی (ریال): $85*23000=1955000$

6) حمل بتن:

- درآمد بابت حمل بتن به پای کار (ریال): $681275 = (\text{آیتم شماره } 090901 \text{ فهرست بها: } 2290) * 3/5 * 85$

- جمع بندی:

- جمع ردیفهای 1 تا 5 (ریال): $(2407500+99120+11100000+5005000+1955000)-681275=19885345$
- هزینه تمام شده برای 1 متر مکعب بتن آرمه (ریال): $[(19885345)/(85)]=233945/24 \approx 235000$

* بدین ترتیب هزینه های اجرای 1 متر مکعب بتن مسلح (با حذف تهیه مصالح) در شبکه $[(45000)/(235000)]=5/22$ برابر هزینه های اجرای همان حجم بتن در سد انحرافی می باشد.

- نتیجه 2:

به طور کلی احداث شبکه های آبیاری و زهکشی و سدهای انحرافی در مجموع دارای تفاوت های اساسی زیر با یکدیگر می باشند:

- 1- هزینه های جاری و سرمایه گذاری شبکه ها بیشتر است.
 - 2- صعوبت های کاری در شبکه ها افزونتر است.
 - 3- زمان اجرای شبکه ها بیشتر به طول می انجامد.
- این در حالی است که در فهرست بهای آبیاری و زهکشی، تفاوت بارزی در ارقام پرداختی انجام عملیات بین شبکه و سد انحرافی مشاهده نمی گردد. به عنوان نمونه پیمانکار از ریختن 1 متر مکعب بتن در حوضچه آرامش سد انحرافی درون قالبهایی با فاصله 9 متر از یکدیگر و آرماتور گذاری کم، همان پولی را می گیرد که پیمانکار شبکه با ریختن بتن مذکور در قالبهایی با فاصله 0/2 متر از هم و آرماتور گذاری فراوان.

از طرف دیگر در امر تهیه اسناد مناقصه نیز تفاوتی بین زمان اجرای شبکه و سد انحرافی ملاحظه نمی گردد، به عنوان مثال مدت پیمان سد انحرافی رازآور با برآورد 18 میلیارد ریال (در سال 80) و شبکه $D1, D2$ با برآورد 33 میلیارد ریال (در سال 81)، هر دو 24 ماه می باشد. در صورتی که فاکتورهای A, B در شبکه، خود به تنهایی دست کم سالی 1 ماه و گاه بیش از 2 ماه اتلاف زمانی ایجاد می کنند.

- نتیجه 3:

مجموع مسایل فوق در عمل به پیامدهای زیر می انجامد:

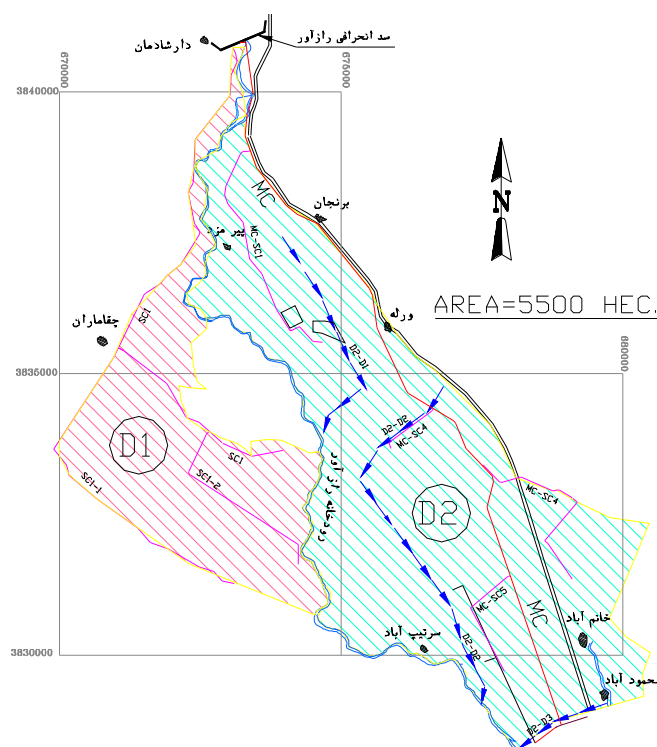
- 1- عدم وجود تمایل و انگیزه لازم در پیمانکاران پرتوان برای شرکت در مناقصه های اجرای شبکه ها و در نتیجه سپردن کار به پیمانکاران فاقد توان فنی و مالی مناسب.
- 2- ضرر زیان پیمانکاران و مشغول شدن آنها به طرح دعاوی و مدعیات غیر واقعی برای پوشش دادن دست کم بخشی از زیانهای وارده و مصروف شدن بخش عمده ای از وقت کارفرمایان و دستگاههای نظارت برای بررسی و پاسخگویی به دعاوی پیمانکاران.
- 3- افت کیفیت فنی پروژه ها در نتیجه اشتغال پیمانکاران به طرح دعاوی و فراموش نمودن اصل کار.
- 4- طولانی شدن زمان اجرای طرحها و به بهره برداری نرسیدن آنها در موعد مقرر.
- 5- افزایش هزینه های طرح که گاه حتی منجر به از بین رفتن توجیه اقتصادی آنها می گردد و در نتیجه ایراد ضربه به اقتصاد ملی.

- پیشنهادات:

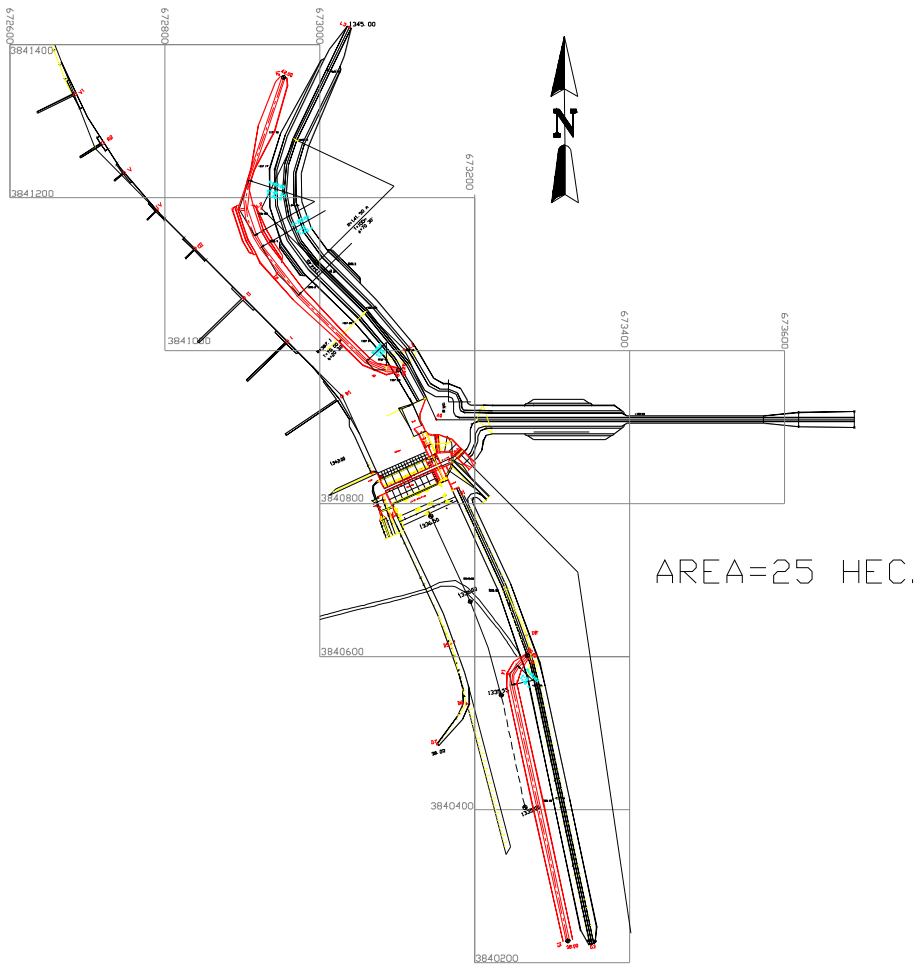
با نظری به آنچه تا کنون گفته آمد، می توان تا حدودی به علل حاکمیت جو بیمار بر فضای پروژه های آبیاری و زهکشی پی برد که به نظر می رسد جهت مرتفع نمودن و یا لاقط کاستن از غلظت جو مذکور توجه به پیشنهادات زیر خالی از فایده نخواهد بود:

- 1- بازنگری در فهرست بهای آبیاری و زهکشی و لحاظ نمودن صعوبت های خاص اجرای شبکه ها در ردیف های فهرست بها از سوی سازمان مدیریت و برنامه ریزی.
- 2- بالا بردن امتیاز فنی پیمانکاران در امر گزینش آنها توسط کارفرمایان و مهندسین مشاور.
- 3- ایجاد تسهیلات ویژه برای پیمانکاران شبکه های آبیاری و زهکشی جهت جذب پیمانکاران پرتوان به این رشته کاری از طرف کارفرمایان.
- 4- محدود نمودن حضور پیمانکاران دولتی در مناقصات جهت واقعی تر شدن ضرایب پیشنهادی پیمانکاران، از سوی کارفرمایان.
- 5- واقعی نمودن مدت پیمان و یا دست کم فرق نهادن بین شبکه ها و سدهای انحرافی در مدت پیمان از طرف تهیه کنندگان اسناد مناقصه جهت برخورداری پیمانکاران از مبالغ تعدیل در کل مدت اجرای طرح و جلوگیری از زیان بیشتر آنها.
- 6- پیشنهاد قیمت های واقعی در مناقصات و زدودن تفکر برنده شدن در مناقصه به هر قیمتی از ذهن، توسط پیمانکاران.

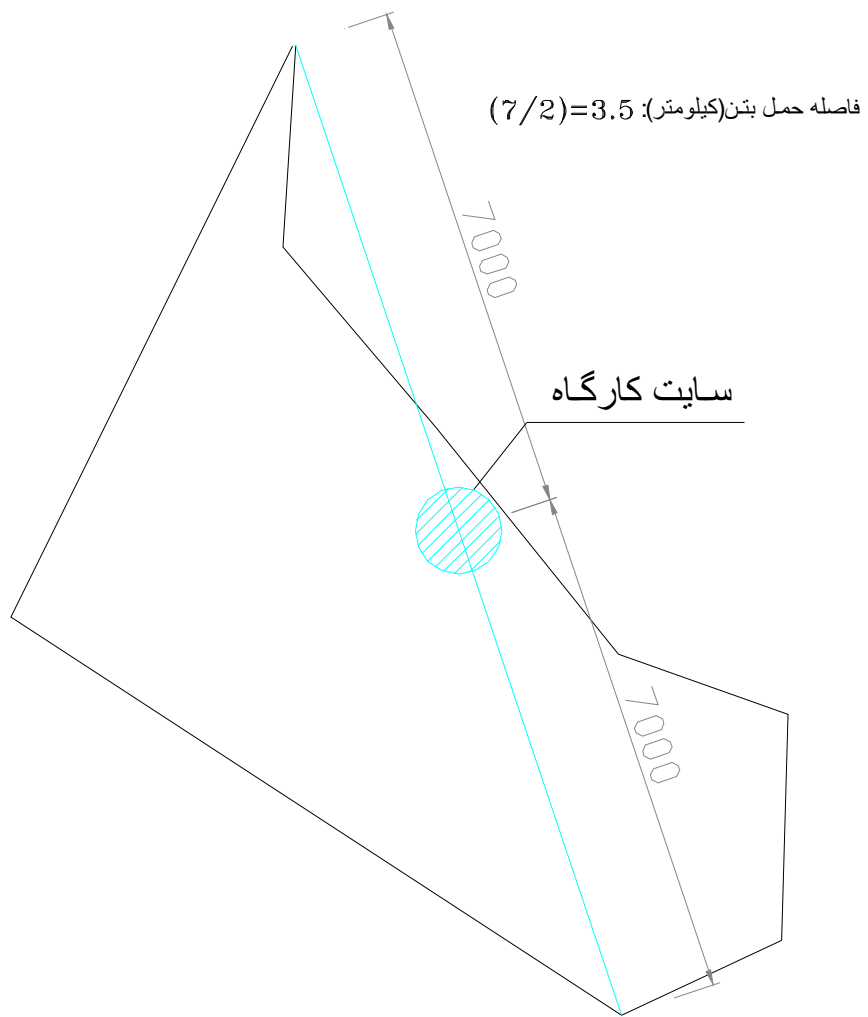
در پایان لازم می داند از همکاران گرانقدر آقایان: مهندس داود ابراری، مهندس محمد تفنگ ساز، مهندس سعید فتاحی و سیروس جلیلیان که اینجانب را در امر نگارش این نوشتار یاری نمودند تشکر و قدردانی نماید.



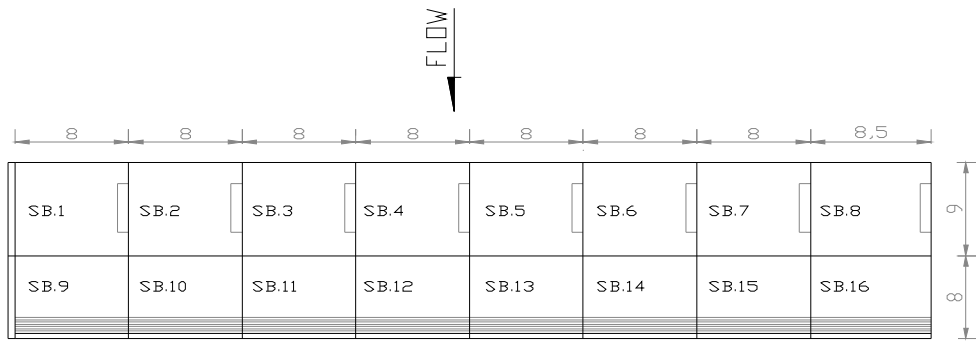
شکل شماره 1- محدوده کارگاه شبکه آبیاری و زهکشی نواحی عمرانی D1, D2



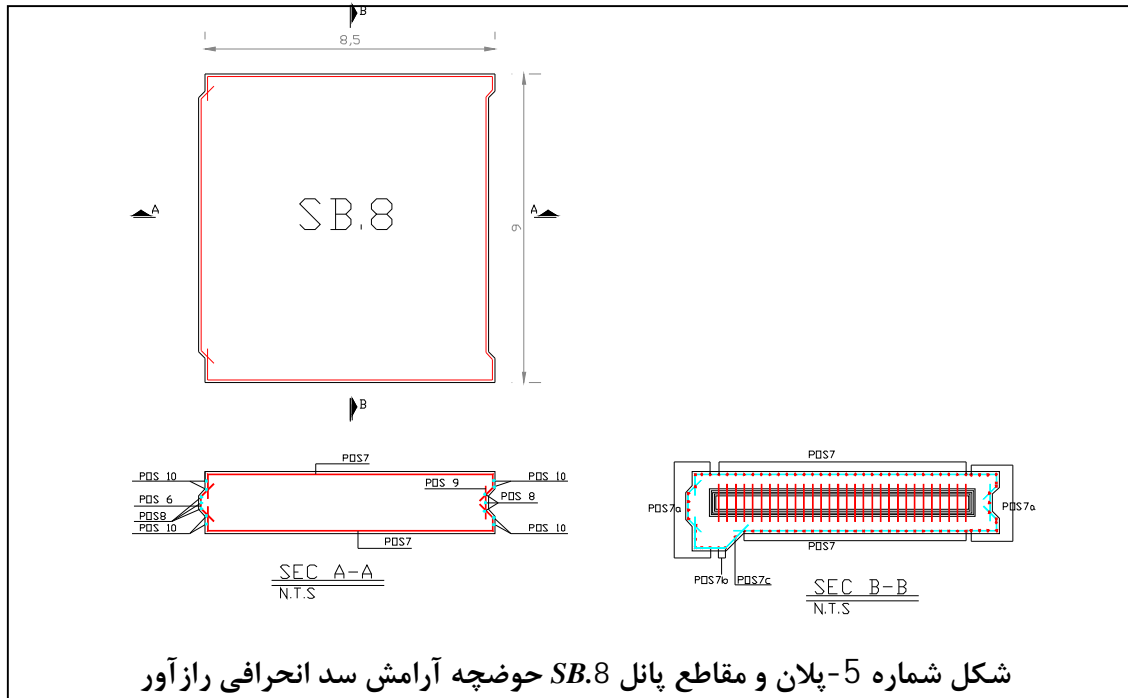
شکل شماره 2-محدوده کارگاه سد انحرافی راز آور



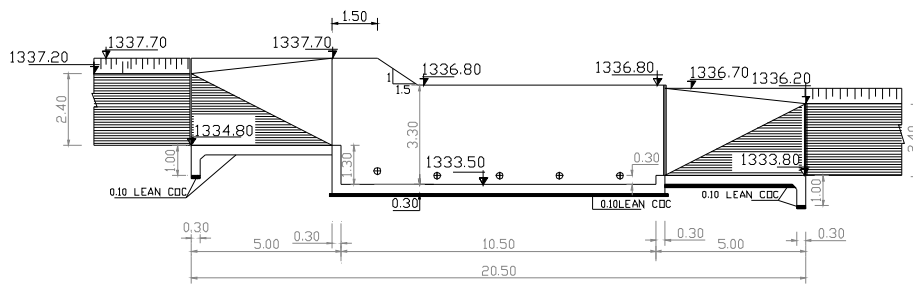
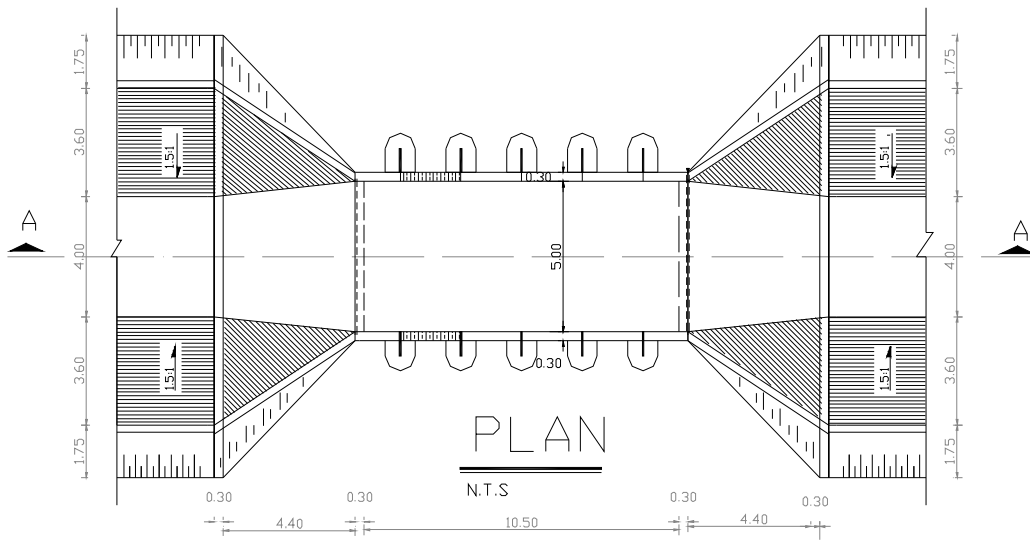
شکل شماره 3- محدوده مدل شده کارگاه شبکه آبیاری و زهکشی نواحی عمرانی $D1, D2$



شکل شماره 4- پلان حوضچه آرامش سد انحرافی راز آور



شکل شماره 5- پلان و مقاطع پانل SB.8 حوضچه آرامش سد انحرافی راز آور



شکل شماره 6- پلان و مقطع طولی آبشار کیلومتر 4+193