



استراتژی مدیریت طراحی ، ساخت و نظارت پروژه طرح اضطراری حفاظت رودخانه کن

فصلنامه علمی تخصصی

مهندسی و مدیریت ساخت

سال دوم، شماره ششم، تابستان

۱۳۹۶

حسینی فخرآبادی، ایرج*

دکتری مدیریت ساخت دانشگاه آزاد اسلامی واحد رودهن

برمایه ور، بهنود

دانشگاه آزاد اسلامی رودهن، رودهن، تهران، ایران

نویسنده مسئول: حسینی فخرآبادی،

ایرج*

آدرس ایمیل:

amirfakh@hotmail.com

چکیده:

در مدیریت طرح، اجرا و نظارت یا انجام کار طرح های اضطراری باید استراتژی مناسب برای رسیدن به هدف داشت اما در مدیریت کارآمد علاوه بر داشتن استراتژی مناسب، اجرای خوب از همه مهمتر میباشد. زیرا استراتژی خوب با اجرای بد همانند استراتژی بد میباشد. در اجرای طرح اضطراری حفاظت رودخانه کن در بازه شماره ۱ (پایاب پلهای فتح) استراتژی مدیریت خوب و مناسب اجرای پروژه در کم ترین زمان تعریف شده و با کیفیت مناسب از اهداف طرح و ساخت پروژه میباشد که در مقاله حاضر به آن پرداخته شده و المان های استراتژیک مدیریت کار به تفکیک و در شرایط ترکیبی اجرا تشریح شده است. استراتژی اجرای کار از شکل امانی و سه عاملی در حال حاضر به **Buy Back**، **BOT**، **EPCF** و ... تغییر یافته و نمیتوان با استراتژی سه عاملی و حتی روشهای جدید همانند **EPCF** و غیره طرح های اضطراری که سرعت عمل بیشتری مطلبد را بدون استراتژی مدیریتی به پیش برد. بنابراین در اجرای طرح اضطراری رودخانه کن اولاً پیمان و قرارداد با تغییرات مهمی روبرو بوده و با افزودن مشاور طراحی در کنار مجری عمل کننده (خاکریز آب) از یک سو و مشاور مادر طراحی در کنار کارفرمای اصلی (سازمان مشاور فنی مهندسی شهر تهران) از سویی دیگر رویکرد طراحی و اجرای سه عاملی به شکل عرف خود کنار گذاشته شده است و از طرف دیگر در اجرای کار نیز استراتژی جدید مدیریت جهت سرعت بخشیدن به آن بنا نهاده شد زیرا عملاً بخش طراحی، اجرا و نظارت به همراه کنترل و پایش و کنترل کیفیت آن به تیم های حاضر در صحنه واگذار شد و توانان استراتژی مدیریت طراحی، اجرا، نظارت، کنترل و پایش، ارتباطات، برنامه ریزی همراه تدقیق آن در حین اجرا براساس تغییرات احتمالی طرح در مواجهه با شرایط محیطی و اجرایی و تصمیم سازی مدیریتی برای بازگشایی گره ها در صحنه اجرا برای رسیدن به هدف اجرای کار در کمترین زمان تعریف شده و با کیفیت مناسب به کار گرفته شد تا بتوان طرح اضطراری حفاظت رودخانه کن را در بازه شماره ۱ در زمان و کیفیت مناسب که علل اجرا کردن آن بود، پیاده نمود. در نهایت طرح اضطراری رودخانه کن برای ۶ ماه تعریف شد و با استراتژی مدیریت انجام کار به شکل طرح و ساخت ولی با تامین مالی خود خواسته از طرف پیمانکار و مشاور در ۷ ماه به تحویل موقت رسید. در مقاله حاضر به استراتژی مدیریت انجام کار و معایب و مزایای آن پرداخته شده و در نهایت در بخش نتیجه گیری راه های بهبود آن براساس کار انجام شده در طرح اضطراری رودخانه کن توصیه شده است. طرح مشابه طرح اضطراری کن در بازه ۱، طرح سامان دهی و بهسازی کن در محل تقاطع با اتوبان تهران - کرج (مهندسین مشاور ری آب، اسفند ماه ۱۳۹۳) میباشد که به روش سه عاملی توسط سازمان مشاور و خاکریز آب به پیش برده شده که تاکنون که بیش از ۲ سال از شروع عملیات اجرایی آن میگذرد، هنوز به تحویل موقت نرسیده است. کلمات کلیدی: طرح حفاظت اضطرار، استراتژی مدیریت طراحی، ساخت و نظارت، رودخانه کن، مشاور

Management strategy design, construction and project supervision The emergency plan for river protection kan

HASSANI FAKHRABADI, IRAJ

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING , ROUBEHEN ISLAMIC AZAD UNIVERSITY , ROUDEHEN , TEHRAN ,IRAN

BARMAYEHVAR, BEHNOD

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING , ROUBEHEN ISLAMIC AZAD UNIVERSITY , ROUDEHEN , TEHRAN , IRAN



V. 02 No. 06 - Summer
2017

Corresponding author:

iraj hosseini fakhrebadi

Email address:

amirfakh@hotmail.com

۱. مقدمه

به لحاظ طراحی و امان سرعت اجرا شاید نمونه تکی باشد اما به لحاظ لفظ حفاظت و ساماندهی شاید بتوان طرح سامان دهی و بهسازی کن در محل تقاطع با اتوبان تهران - کرج را (مهندسین مشاور ری آب ، اسفند ماه ۱۳۹۳) نمونه ای به لحاظ عملکرد سازه هیدرولیکی مشابه دانست که در ایران - تهران - در حال اجرا میباشد . اما در مقاله حاضر استراتژی مدیریت طراحی ، ساخت و نظارت طرح اضطراری حفاظت رودخانه کن درباره شماره ۱ مورد بررسی و ارائه شده است



عکس (۱) : نمایی از انجام کارهای انجام شده در مسیر غربی طرح حفاظت اضطراری در رودخانه کن ، آذرماه



عکس (۲) : نمایی از انجام کارهای انجام شده در مسیر شرقی طرح حفاظت اضطراری در رودخانه کن ، اسفندماه ۱۳۹۵



عکس (۳) : نمایی از تخریب کوله شرقی پل فتح در سیلاب آبان ماه ۱۳۹۱ (مهندسین مشاور سازه پردازی ایران - مردادماه ۱۳۹۲)

۲. سابقه طرح های مشابه در ایران

سابقه طرح های مشابه حفاظت به شکل بازه یک در کن که شامل شوت و حوضچه آرامش و ... که به شکل سه عاملی در تهران اجرا شده باید به طرح سامان دهی و بهسازی کن در محل تقاطع با اتوبان تهران - کرج (مهندسین مشاور ری آب ، اسفند ماه ۱۳۹۳) اشاره داشت که با مجری شرکت خاکریز آب در حال انجام میباشد . طرح مشاور ری آب بیش از ۲ سال است که در شروع شده و هنوز هم به بهره برداری نرسیده است . اما طرح حفاظت کن در محل پل فتح در بازه شماره یک حدود ۷ ماه شروع شده و به تحویل موقت رسیده است . نوع نگرش و استراتژی انجام کار در طرح حفاظت کن در محل پل فتح سه

رودخانه کن در محل پل فتح به دو بخش شرقی و غربی تقسیم میشود که بخش غربی از دو دهانه به ابعاد ۱۵/۶ متر و ۱۵ متر بوده ولی بخش شرقی دارای یک دهانه ۱۸ متری میباشد. (برداشت مشترک گاماسیاب و موسسه شهید رجایی ، مردادماه ۱۳۹۵) ساماندهی رودخانه کن در محل پل فتح (راه آهن تهران - تبریز) در سال ۱۳۹۱ با توجه به ساخت پل راه آهن تهران - تبریز توسط وزارت راه انجام شده است که در آبان سال ۱۳۹۱ حادث شدن سیلاب و هدایت نامناسب آن بوسیله سیستم انحراف منجر به تخریب کوله شرقی پل راه آهن فتح میشود . (مهندسین مشاور سازه پردازی ایران - مردادماه ۱۳۹۲) طرح ساماندهی رودخانه کن پس از سیلاب ۱۳۹۱ توسط سازمان مشاور فنی - مهندسی شهر تهران به مهندسین مشاور سازه پردازی ایران واگذار میشود که نهایتاً طرح مطالعات مرحله دوم آنها شامل تعریض عرض کل رودخانه در زیر پل راه آهن فتح به ۵۴ متر و تبدیل تمامی دراپها مسیر غربی به شوت و در آخر کار هم از حوضچه آرامش استفاده شده بود (مهندسین مشاور سازه پردازی ایران - مردادماه ۱۳۹۲) اما طرح فوق هیچ گاه اجرایی نشد زیرا وزارت راه ، در پی ساخت مجدد پل راه آهن تخریب شده ، عرض کل رودخانه در زیر پل را به حدود ۵۴ متر افزایش داد . رودخانه کن در شرایط قبل از اجرای طرح اضطرار پس از پلهای فتح در بخش شرقی فقط شامل شوت بوده و پس از آن رها شده میباشد . بخش غربی نیز پس از پلهای فتح شامل شوت ، حوضچه آرامش اولیه ، سه دراپ بوده و پس از آن عملاً حفاظت خاصی ندارد . اختلاف ارتفاع پل فتح تا انتهای کار ۱۹ متر میباشد. (برداشت مشترک گاماسیاب و موسسه شهید رجایی ، مردادماه ۱۳۹۵) در عکس (۱) نمایی از کارهای انجام شده در مسیر غربی طرح حفاظت اضطراری کن ارائه شده است (گاماسیاب ، آذرماه ۱۳۹۵) و در شکل (۲) نمایی از کارهای انجام شده در مسیر غربی (مهندسین مشاور گاماسیاب - اسفندماه ۱۳۹۵) در سیلاب ۱۳۹۱ آب به مسیر شرقی که هیچ گونه حفاظتی نداشت به دلیل انحراف موقت آب راه یافت و سبب تخریب بخشی از پل راه آهن فتح شد . عکس شماره (۳) - پس از حادث شدن سیلاب مذکور ، مسیر شرقی با یک شوت اصلاح شد اما باز بعد از شوت که اختلاف ارتفاع حدود ۶ متر با بستر رودخانه دارد ، بدون هرگونه حفاظتی رها شد . (برداشت مشترک گاماسیاب و موسسه شهید رجایی ، مردادماه ۱۳۹۵) در مردادماه ۱۳۹۵ طرح ضربتی و اضطراری حفاظت پایاب پلهای فتح در رودخانه کن (تحت عنوان بازه ۱) مورد توجه سازمان مشاور فنی - مهندسی شهر تهران قرار گرفت و خاکریز آب بعنوان کارفرما (مجری) انتخاب شد . خاکریز آب ، طرح را به صورت طرح و اجرا به پیش برد و مهندسین مشاور گاماسیاب را بعنوان مشاور طرح اضطراری و قرارگاه خاتم انبیاء - موسسه شهید رجایی را بعنوان پیمانکار طرح ضربتی در بازه یک طرح اضطرار در کن برگزید . مشابه طراحی و اجرایی طرح حفاظت اضطرار در ایران

۴.المانهای مهم در استراتژی مدیریت طراحی، ساخت و نظارت و کنترل و پایش

در طراحی و اجرا و نظارت یا کنترل و پایش روند اجرای کار تا تحویل کار به تهران - کرج بهره بردار سیستم به شکل ذیل برای پروژه منظور شده بود که ابتدا به طور خلاصه سیستم کل استراتژی مدیریت طراحی، ساخت و نظارت و کنترل و پایش تشریح و در بخش های دیگر این مقاله به جزئیات هر بخش برپایه چندین جلسه با سیستم های درگیر و حتی حضور نویسندگان مقاله در اول تا آخر کار طراحی و اجرا و نظارت به آن پرداخته شده است :

- ۱- کارفرمای اصلی (سازمان مشاور فنی مهندسی شهر تهران) و مشاور آن شرکت مهندسی مهتاب قدس
- ۲- مجری طرح، شرکت خاکریز آب، مشاور طراحی مهندسی مشاور گاماسیاب و مشاور هماهنگ کننده کاسپین
- ۳- پیمانکار، قرارگاه خاتم انبیاء موسسه شهید رجایی
- ۴- نظارت مقیم و عالی، مهندسی مشاور گاماسیاب
- ۵- کنترل کیفی، آزمایشگاه مصالح و ژئوتکنیک شهرداری تهران

چارت سلسله مراتب و وابستگی انجام کار برپایه شرایط کار به شرح چارت شماره یک میباشد. اما روند طراحی و تاییدیه و اجرا کار به شرح ذیل بود :

الف- طراحی بوسیله مشاور طراحی خاکریز آب مهندسی مشاور گاماسیاب براساس امکانات اجرایی پیمانکار با دید سهولت و سرعت اجرای بالا، انجام و برای تمام چارت سلسله مراتب ارسال میشد.

ب - در یک بازه کوتاه مدت، توسط کارفرمای اصلی (سازمان مشاور) و مشاور آن (مهتاب قدس)، مجری طرح و مشاور هماهنگ کننده مورد بررسی، تغییر و تایید قرار میگرفت.

ج - طراحی از طریق سازمان مشاور و خاکریز آب از طریق مشاور طراحی به پیمانکار ابلاغ میشد.

د - اجرا بوسیله تیم های مختلف موسسه شهید رجایی - قرارگاه خاتم انبیاء - به پیش برده میشد.

ه - نظارت مقیم به کمک آزمایشگاه مصالح و کنترل کیفی شهرداری تهران نقش صحت و کنترل اجرا را برعهده داشت و در صورت لزوم از یک دیگر آزمایشگاههای مورد تایید استفاده میشد.

و - تیم نظارت عالی که ترکیب طراحی و مدیریت پروژه بود، مدیریت پیش برد اجرا، طراحی حین اجرا را در جلسات مدیریتی سنگین کل کار در ترکیب با سازمان مشاور، مجری طرح خاکریز آب، مهندسی مشاور مهتاب قدس (مشاور کارفرما یعنی سازمان مشاور)، مشاور هماهنگ کننده، پیمانکار و نظارت مقیم و حتی سیستم های دیگر همچون مناطق درگیر در اجرا کار در شهرداری مناطق تهران برعهده داشت.

ز - حداکثر سعی در پرداخت هزینه های پروژه براساس فهارس بهاء پایه ابلاغی از طرف سازمان و برنامه میباشد مگر اینکه به هیچ شکلی پوشش ماهیت کار را ندهد.

عاملی نبوده و عملاً یک پروژه طرح و ساخت و فاینانس از طرف مشاور و پیمانکار بوده که به استراتژی مدیریت انجام کار آن در مقاله حاضر پرداخته شده است.

۳. خلاصه ای از طرح اضطراری حفاظت رودخانه کن در بازه شماره ۱

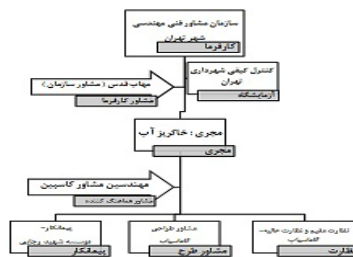
(مهندسی مشاور سازه پردازی ایران مردادماه ۱۳۹۲ و گاماسیاب، مردادماه ۱۳۹۵) به همین دلیل پس از بررسی های لازم، طرح انحراف آب دو مرحله ای گاماسیاب مورد تایید قرار گرفت. در ابتدا آب به مسیر شرقی هدایت می شود که عرض کمتری داشته و توانایی انتقال دبی حداکثر تا ۹۴ مترمکعب بر ثانیه (مهندسی مشاور ری آب، اسفندماه ۱۳۹۳) (جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری، ۱۳۸۳) را دارد. این مهم یعنی انحراف در مسیر شرقی در انحراف مرحله اول به دلیل احتمال بارش کمتر در پاییز انتخاب شد تا در سیلابهای کارگاهی بزرگتر، مسیر انحراف در غرب باشد. (گاماسیاب، مردادماه ۱۳۹۵) در انحراف اول، ۴ بلوک بتنی حفاظت ساخته میشود و مرمت و تعمیرات احتمالی مسیر غربی پس از بازگشایی و رویت بهمراه دیوار ساحل غربی در محدوده حفاظت اجرا میشود. انحراف مرحله اول در مسیر شرقی شامل دایک ترکیبی نیوجرسی، خاک و سیمان و مصالح رودخانه ای در ربالادست و پایین دست، اجرای دیوار جداکننده در شوت با کاشت آرمانور، کانال بتنی همراه با دراپ برای انتقال سیلاب به پایاب دایک انحراف میباشد. (گاماسیاب، شهریورماه ۱۳۹۵) اما در انحراف مرحله دوم فقط ۲ بلوک بتنی و دیوار ساحل شرقی ساخته خواهد شد. در انحراف مرحله دوم فقط دو دایک ترکیبی در ربالادست و پایین دست برای بستن مسیر غربی ایجاد میشود. (گاماسیاب، شهریورماه ۱۳۹۵)

احجام کلی طرح اضطراری حفاظت بازه شماره یک رودخانه کن در محل پل فتح به شرح جدول (۱) میباشد.

ردیف	شرح آیتم	حجم یا سطح
1	خاکریزی	2500 مترمکعب
2	خاک و سیمان (خاک یا سی دردم ریزنده و حدود 200 الي 220 مترمکعب سیمان)	1000 مترمکعب
3	پتن حجمی زیر یاکس قازی	500 مترمکعب
4	کانال آرمانور T14 برای ایجاد دیوار جداکننده	500 عدد
5	پتن ریزی یا مقاومت C 50	5500 مترمکعب
7	لایه ریزی و تخلیه رسوبات حوضچه ها	8500 مترمکعب
8	قالب بندی	1500 مترمربع
9	آرمانور بندی	حدود 300 تن
10	تخریب پتن های موجود	حدود 150 مترمکعب
11	اجرای یاکس قازی موجود به ابعاد 3 x 3 x 6 m	24 عدد
12	قیلتر و زهکش	350 مترمکعب
13	خاکبرداری	10000 مترمکعب
14	نیوجرسی	250 مترمکعب
15	لوله گذاری 1200 میلیمتر کاروبت	100 متر طول
16	و غیره	-

جدول (۱): احجام کاری کل طرح اضطراری حفاظت در بازه یک (گاماسیاب، آخر مهرماه ۱۳۹۵)

اجرای کار مشابه با این احجام براساس پیمانهای سه عاملی - مثل طرح حفاظت و مرمت رودخانه کن در محل پل اتوبان همت - بیش از ۲ سال زمان بر بوده و تا حال حاضر هم به تحویل موقت و بهره برداری نرسیده است. مدت اجرای طرح بیان شده در فوق ۶ ماه در برنامه زمان بندی و گزارشات طراحی دیده و پیش بینی شده بود.



چارت شماره ۱: سلسله مراتب و وابستگی انجام کار

۵. استراتژی مدیریت طراحی و تغییرات آن در حین اجرای کار

اولین گام برای ورود به انجام هر کاری در مقیاس طرح اجرایی باید طراحی آن مشخص شده باشد. بنابراین انتخاب مشاور طراحی که کار را شناخته باشد و تجربه مناسب داشته باشد، بسیار مهم می‌باشد. صرف داشتن استراتژی مدیریت طراحی نمیتواند سبب داشتن یک طرح مناسب باشد. عکس این موضوع نیز صادق می‌باشد. بنابراین مشاور مناسب و داشتن استراتژی مدیریت طراحی مکمل یکدیگر بوده و میتواند موضوع پیمان را براساس آنچه که در کمال می‌خواهیم، هدایت نماید. مشاور مادر کارفرما (سازمان مشاور فنی مهندسی تهران) فقط یک حفاظت با بلوک بتنی غیر مسلح به ابعاد $1 \times 1 \times 1$ m را بر روی ۲۰ سانتیمتر قلوه ریزی پیش بینی نموده بود و هیچ گونه تمهیدات دیگری در طرح کلی (General Design) خود ندیده بود. (مهتاب قدس، مردادماه ۱۳۹۵) بنابراین در شروع کار همگام با تجهیز کارگاه توسط پیمانکار، مشاور طراح مجری اقدام به بازنگری طرح اولیه برای طراحی فاز دو نمود و گزینه های مختلف همچون طرح حفاظت با بلوک بتنی غیر مسلح همراه با اتصال آنها به همدیگر، حفاظت با لوله های پیش ساخته ولی با بتن درجا ریز در داخل آنها، ریپ راپ سنگی با سایز بزرگ بیش از ۵/۱ متر و حوضچه آرامش بتنی درجا ریز با مقاومت بالا (بیش از ۵۰ مگا پاسکال) ولی بلوک شده را همراه با انحراف آب موقت به دلیل سیلابی بودن رودخانه کن و زمان اجرای کار ۶ ماه پیشنهاد داد. (گاماسیاب، شهریور ماه ۱۳۹۵) در جلسات مدیریتی در گام نخست انحراف آب به دلیل ریسک سیلاب و خطر مورد پذیرش پنتل بررسی و تایید طرح که مجموعه ای از طراحان مشاور مادر سازمان و خود سازمان، مجری (خاکریز آب)، مشاور طراحی و مشاور هماهنگ کننده مجری قرار گرفت و این بخش از کار شروع شد. در انحراف مرحله اول، مسیر غربی بسته شد و انحراف به مسیر شرقی هدایت شد. در طرح اولیه انحراف، دایک ترکیبی از نیوجرسی، خاک و سیمان و مصالح آبرفتی در محل برای بالادست و پایین دست و کانال بتنی برای انتهای دارپ موجود در مسیر شرقی لحاظ شده بود. با توجه به بتن ریزی حدود ۲۵۰ مترمکعب برای انحراف آب مرحله اول، اولین پانل طراحی و تغییرات حین اجرا برای سرعت دادن به عملیات اجرایی تشکیل شد. بعبارتی نظارت عالی که متشکل از طراحان مشاور طرح بود به

همراه مجری این مهم را در اولویت قرار داد و تغییرات ذیل را در جلسات متعدد ولی در زمان اندک (زیر ۷ روز) به تصویب سازمان مشاور رساند:

الف - ایجاد دو دراپ بتنی به ارتفاع هر کدام حدود ۲ متر از بتن مسلح که در نهایت جزیی از مرمت کلی حفاظت میشود در انتهای شوت مسیر شرقی لحاظ شد.

ب - کانال بتنی هدایت با بتن ریزی بالای ۲۰۰۰ مترمکعب حذف شد و از ۲۴ عدد باکس فلزی شکل در اختیار مجری استفاده شد. هر ۳ باکس با عرض ۳ متر کانالی به عرض ۹ متر را برای عبور سیلاب های کارگاهی تا حدود ۱۰۰ مترمکعب بر ثانیه ایجاد میکرد. ابعاد باکس فلزی $3 \times 3 \times 6$ m بود که در نهایت طول این کانال ۴۸ متر میشد و سیلاب را به خارج از محدوده کاری انتقال میداد. برای عدم کنده شدن باکس در اثر زیرفشار ۵۰۰ مترمکعب با وزن ۱۲۵۰ تن در زیر باکس ها ریخته شد و باکسها به این بتن حجیم دوخته شد. در این شرایط باکس تا سیلاب ۱۰۰ سال نیز ایمن بود. هزینه اجرایی این سیستم با توجه به در اختیار بودن باکس های فلزی کمتر بوده و حتی زمان اجرای کار را نیز کوتاه کرد ولی دقت اجرایی بیشتری را طلب میکرد. (گاماسیاب، مهر ماه ۱۳۹۵)

در جلسات مدیریت طراحی با استراتژی پیشبرد کار با بهترین طرح در کمترین زمان و هزینه برای طرح اضطراری، پس از چندین جلسه فشرده در نهایت طرح حوضچه آرامش پانل بندی شده (مجموعاً ۶ پانل بتنی به ابعاد حدود $12.5 \times 15 \times 1$ m بر روی ۳۰ سانتیمتر فیلتر و زهکش همراه با مرمت های احتمالی شوت و دراپهای موجود و خالی کردن حوضچه ها از رسوبات مورد تایید و تصویب کارفرما و مجری و مشاوران آن قرار گرفت.

در حین اجرای کار در مسیر غربی (انحراف مرحله اول) تغییرات حین اجرای کار زیر براساس شرایط اجرا و حفاری باتوجه به نظارت عالی و تیم طراحی مشاور طرح در جلسات متعدد تیم یا گروه هماهنگ پیشبرد کار (کارفرما و مشاور آن، مجری و مشاور هماهنگ کننده، پیمانکار و مشاور طرح) اعمال شد (گاماسیاب، اسفندماه ۱۳۹۵):

الف - فیلتر و ریپ راپ زیر پانل های بتنی حوضچه آرامش به بتن متخلخل یا اسفنجی تغییر یافت.

ب - دیوار ها مسیر غربی و شرقی و دیوار میانی برای بهره برداری آسان تر آتی به طرح اضافه شد.

ج - مرمت سه پله دراپ موجود به طور اساسی مورد توجه واقع شد. زیرا عملاً در اثر عبور سیلاب و جریان پایه رودخانه همراه با رسوبات به طور جدی آسیب دیده بوده و حتی لایه رویه آرماتور بندی تخریب شده بود. در پله دراپ آخری اصلاً بتنی اجرا نشده و فقط بخش اندک متصل به دیوار دارای بتن کف بود.

د - حوضچه رسوب گیر که عمق آن حدود ۳ متر داشت با توجه به پیشنهاد ساخت حوضچه در بالادست تا عمق ۱ متر تخریب شد و یک متر عمق هم برای حفاظت بتن حوضچه اول مورد توجه واقع شد.

در اواخر دی ماه عملاً مسیر غربی ساخته شد و انحراف آب به مسیر غربی هدایت و مسیر شرقی برای اجرا آماده شد. در این بخش نیز طراحی تصویب شده در حین اجرا کار در مسیر غربی که مورد تصویب تیم های مدیریتی کارفرما و مجری همراه با مشاوران قرار گرفت، به اجرا برده شد و فقط در پله دراپ آخری به دلیل برخورد به خاک دستی، تصمیم نظارت عالی و تیم

طراحی، برداشت خاک دستی و جایگزینی آن با بتن حجیم با مقاومت کم (در حد ۱۵ مگاپاسکال) مورد تصویب و اجرا قرار گرفت.

توصیه: استراتژی مدیریت طراحی باید انتخاب مشاور مناسب و با تجربه و دارا بودن طراحان درگیر در اجرا و نظارت عالییه در حیطه کاری مورد نظر باشد تا علاوه بر ارائه طراحی در حداقل زمان، پتانسیل ایجاد تغییر در زمان اجرا و حتی پذیرش ریسک معقول را داشته باشند و از سویی مسئولیت پذیر باشد و از طرفی باید مشاورانی برای کنترل طراحی و به چالش کشیدن طراحی را در کنار خود داشته باشد و کارفرما نیز باید موضوع طراحی و تغییرات حین اجرا را هفتگی و حتی کمتر با جلسات منظم در اوایل کار رصد و مدیریت نماید و با پیشرفت کار در مسیر رسیدن به برنامه زمان بندی با توجه به شرایط اجرایی این مسیر را در صورت عدم نیاز با جلسات با زمان بیشتر یعنی هر دو هفته و حتی ماهانه کند نماید. شاید درگیر کردن چندین مشاور بعنوان طراحی، مشاور مادر و هماعنگ کننده علاوه بر بار مالی، بار مدیریتی و هماهنگی کارفرما و مجری را افزایش دهد ولی در ریسک هزینه و حتی صرفه جویی و خطا و سرعت اجرا مفید خواهد بود و بخصوص ریسک خطا را کاهش و ارائه بهترین طرح را افزایش میدهد.

۶. استراتژی اجرای کار اضطراری

علاوه بر داشتن تیم طراحی، کنترل طراحی و استراتژی مدیریت طراحی و تغییرات حین اجرا باید استراتژی اجرای کار اضطراری هم به نحو مناسبی تعیین شود که ارکان منظور شده بتواند اجرای کار را با کیفیت مناسب در زمان درست تضمین نماید. عبارتی استراتژی مدیریت طراحی و نظارت باید استراتژی مدیریت اجرای کار را برای سهولت و سرعت کار و با کیفیت مناسب در برگیرد. المان های استراتژی مدیریت اجرای کار توسط کارفرما و مجری به شرح اجزای ذیل در پروژه طرح اضطراری حفاظت در بازه شماره ۱ در پایاب پل های فتح در رودخانه کن دیده شد و این موضوع، سطح بالای مدیریتی بوده و گرنه استراتژی بسیج نیروی انسانی و ماشین آلات در تمام ارکان کار اجرایی از طراحی گرفته تا اجرای کار و نظارت عالییه در مقوله دیگری و در مقاله ای متفاوت میگذرد:

- ۱- گماردن پیمانکاری با قدرت مالی خوب
- ۲- انتخاب پیمانکاری با قدرت بسیج نیروی انسانی و ماشین آلاتی قوی در پروژه های اجرایی
- ۳- انتخاب پیمانکاری با تخصص اجرایی ویژه در کارهای مشابه با آنچه که طرح اضطراری میباشد.
- ۴- انتخاب پیمانکاری با این ذهنیت که حداکثر کوشش و تلاش خود را برای اجرای کار برپایه برنامه زمان بندی دارد عبارتی متعهد به کار باشد.

اولین یا نخستین گام در اجرای کار اضطراری انتخاب پیمانکار با خصوصیات بالا میباشد که در طرح اضطراری حفاظت در بازه شماره ۱ در پایاب پل های فتح در رودخانه کن قرارگاه خاتم انبیاء - موسسه شهید رجایی برای انجام کار انتخاب شد. برای پیشبرد، کنترل برنامه اجرایی و انجام کار بر پایه برنامه زمانبندی مصوب در شش ماه، استراتژی مدیریت اجرا به شرح به شرح ذیل دنبال شد:

الف - مجری (خاکریز آب) نماینده و یا نمایندگان مقیم در سایت تعریف کرد تا مشکلات اجرا و نظارت به سرعت به سطح

عالیه و مدیریتی کشیده شود و راه حل عاجل برای آن تعیین شود.

ب - جلسات مدیریتی (در سطح شماره ۱) کارفرما، مجری، تمامی مشاوران درگیر پروژه و پیمانکار در محل پروژه یک یا دو بار در هفته و چاره گشایی در صورت وجود با تیم نظارت عالییه و طراحی و کنترل آن با مشاوران کنترل و نظارت

ج - پذیرفتن کار در شب برای تسهیل واقعی انجام کار در جلسات مدیریتی

د - صورت جلسات استراتژی مدیریتی همراه با زمان انجام بوده، علاوه بر مشاور، پیگیری مداوم کارفرما و مجری را به دنبال داشت.

ه - پذیرفتن و عمل نمودن این موضوع که نظارت مقیم بعلاوه کنترل کیفی شهرداری باید صرف کار خود را دنبال کند و نظارت عالییه باید بر سیستم نظارت و کنترل کیفی کنترل نموده و تغییرات حین اجرا باید توسط نظارت عالییه ای که بدنه آن تیم طراحی است، این مسئولیت را بپذیرد.

و - ایجاد این حس در تمامی ارکان طراحی، اجرا و نظارت که کار نباید بهر دلیل قفل شود و باید تمامی ارکان برای پیشبرد کار به روش مهندسی درست و در اسرع وقت که برنامه زمان بندی هدف آن میباشد، اقدام نمایند.

ز - یکی از کارهای بسیار مناسب و بر گرفته از استراتژی مدیریت انجام کار، جداسازی جلسات مدیریتی فقط طراحی از جلسات مدیریت اجرا بود. اما تغییرات حین انجام کار عموماً در جلسات مدیریت اجرا انجام میشد تا از نقطه و نظرات اجرایی پیمانکار نیز با توجه به امکاناتش بهره گرفته شود.

۷. استراتژی مدیریت انجام کار در کارفرما و مجری

استراتژی مدیریت انجام کار در بحث کلان خود باید در کارفرما و مجری شکل بگیرد و از آنجا به سیستم های رده پایین تر سرایت کند. در طرح اضطراری حفاظت کن در بازه شماره یک این مهم در کارفرما و مجری شکل گرفت زیرا:

- ۱- سازمان مشاور فنی - مهندسی تهران
- ۱- جلسات مدیریتی مدون در سطح قائم مقام سازمان و حتی در پاره ای موارد برای حل مشکلات در سطح مدیرعامل برای طراحی و اجرا با جزییات مربوطه تشکیل شد. - حتی جلسه ۲ بار در هفته و یا بیشتر
- ۲- پیگیری مداوم بالاترین مقام یا منتسب به سازمان برای طراحی، اجرا و نظارت و نظارت عالییه و پای کار بودن آن و حتی در تداخل با ارگانهای دیگر درگیر در پروژه
- ۳- اجرای استراتژی مدیریت زمان و مکان برای طراحی و اجرای کار به صورت عملی برای مشاور و پیمانکار و مجری
- ۴- انتخاب خاکریز آب بعنوان مجری طرح اضطراری حفاظت کن در بازه شماره ۱ که تخصص آن در شهر تهران در کارهای آبی میباشد.

۶. استراتژی مدیریت انجام کار در کارفرما و مجری

- ۱- انتخاب سیستم مدیریتی درگیر در انجام کار در سطح مدیران ارشد و مدیرعامل
- ۲- مقیم کردن نماینده و یا نمایندگان مجری در سایت به صورت دائم
- ۳- انتخاب مشاور طراحی در کنار خود که در کارهای آبی تجربه داشته و توانایی این مهم را داشته باشد.
- ۴- انتخاب مشاور هماهنگ کننده برای کاهش ریسک، بالابردن کیفیت کار و حتی کنترل بر مشاور طراحی علاوه بر دخیل بودن مشاور مادر کارفرما
- ۵- طرح اضطراری بدون نقشه های جامع و حتی اعلام هزینه بوده و پروژه به صورت طرح و اجرا (As You Go) پیش میرفت و میبایست سیستم پرداخت جدیدی در مجری شکل میگرفت. بنابراین سیستم مالی متناسب برای طرح اضطراری در مجری شکل گرفت. زیرا با اعلام صورت وضعیت از طرف نظارت مقیم، مشاور هماهنگ کننده، مسئول کنترل اول آن بوده و سپس در مجری این مهم کنترل میشد و توسط تیمی متشکل از بارزس ها، مسئول امور قراردادها و ذی حسابی آن مجری مورد بررسی، اصلاح و تایید میشد.
- ۶- در دسترس بودن ارکانهای اصلی مجری همچون مدیران ارشد، امور قراردادها و برآورد هزینه و نمایندگان مقیم برای حل مشکلات به صورت شبانه روزی و حتی پای کار
- ۷- پذیرفتن این موضوع که پیمانکار باید در کار سود معقول هم داشته باشد

۷. نتیجه گیری

- استراتژی انجام کار به شکل مناسب بر پایه برنامه زمان بندی باید در کارفرما و مجری شکل بگیرد و از انجا به امان های پایین دست هدایت شود. در طرح اضطراری حفاظت کن در بازه شماره ۱ این مهم شکل گرفت و کارفرما پذیرفت که طرح اضطراری باید با استراتژی طرح و ساخت به شکل ذیل به پیش برود:
- الف- طراحی و نظارت انجام کار را به شرکت تخصصی شهرداری یعنی خاکریز آب واگذار نماید.
 - ب- خاکریز آب مشاور طراحی و هماهنگ کننده در کار منظور کرد و پیمانکار نیز موسسه شهید رجایی با آنچه که در بند ۵ بیان شد، انتخاب شد. عبارتی المان طراحی کار و انجام کار با انتخاب مشاور و پیمانکار حرفه ای این موضوع بسته شد.
 - ج- در سطح بالاترین مدیران، سازمان مشاور فنی مهندسی شهر تهران، مجری (خاکریز آب) به همراه مشاوران و پیمانکار در انجام کار وارد شدند و حتی در صورت لزوم سیستم مدیریتی و مالی جدیدی اختصاصا برای طرح اضطراری کن چیده شد.
 - د- مجری در کارفرما نماینده و یا نمایندگان مقیم مستقر کرد و نظارت عالی مشاور را از تیم طراحی پروژه چیدمان نمود.

ه- جلسات مدیریت طراحی و اجرا و حتی تغییرات در حین ساخت در سطح مدیران ارشد و حتی مدیر عامل با جزئیات بیشتر برگزار شد.

و- تیم پیگیری جلسات هم در کارفرما و هم در مجری شکل گرفت.

ز- تیم بررسی صورت وضعیت های مالی در مجری متشکل از بارزس، امور قراردادها و مالی به طور اختصاصی شکل گرفت. با استراتژی فوق برای طرح اضطراری حفاظت کن در بازه شماره ۱، انجام کار با این عظمت در شش ماه به ۹۵ درصد پیشرفت فیزیکی و پس از گذشت ۷ ماه عملا به ۱۰۰ درصد پیشرفت و تحویل موقت رسیده است. کار مشابه همین طرح اضطراری به شکل سه عاملی در رودخانه کن در محل پل اتوبان تهران - کرج به شکل قرارداد سه عاملی در حال انجام میباشد که بیش از ۲ سال به طول انجامیده است. در طرح اضطراری در شش ماه حدود ۱۰ هزار مترمکعب خاکبرداری، ۶۰۰۰ مترمکعب بتن ریزی که بیش از ۸۰ درصد آن بتن با مقاومت بالا ۵۰ مگاپاسکال، ۳۰۰ تن آرماتور بندی، اجرای ۲۴ عدد باکس فلزی، ۸۵۰۰ مترمکعب رسوب برداری حوضچه های ترسیب، حدود ۱۰۰۰ متر مکعب خاک و سیمان، ۳۵۰ مترمکعب بتن متخلخل و کاشت آرماتور... اجرا شده است که در آیتم های اجرا شده مصالح نوین همچون خاک و سیمان، بتن متخلخل، بتن با مقاومت بالای ۵۰ مگاپاسکال و کاشت آرماتور دیده میشود. بدون داشتن استراتژی مدیریت انجام کار در طراحی، اجرا، نظارت و نظارت عالی و کنترل کیفی و با پیمان سه عاملی نمی توان این مهم را در ۶ ماه به پایان برد. البته هر کاری یا استراتژی نواقصی هم دارد که باید با تمرین و ممارست آن را کاهش و بهبود بخشید. یکی از نواقص انجام کار مدیریت پرداخت مالی میباشد که کارفرما به دلایل سیاست های بالادستی در انجام آن ناتوان میباشد و این مهم تاثیر شگرفی در تاخیرات مجاز پروژه ایجاد مینماید. گرچه در اجرای طرح اضطراری کن در بازه ۱ پیمانکار و مشاوران پذیرفته بوده که عدم پرداخت هزینه ها را در انجام کار دخالت ندهند و به نوعی فاینانس هر بخش توسط همان مجموعه انجام شود اما سایه سنگین آن در رفتارها دیده میشود و تاخیر ۱ ماهه در تحویل موقت شاید نه بطور قطع در نتیجه همین موضوع میباشد. بنابراین توصیه های ذیل برای اجرای کارهای اضطراری و یا هرگونه عملیات اجرایی که در آن زمان و اتمام پروژه با کیفیت مناسب مهم میباشد، باید مدنظر قرار گیرد:

- ۱- انتخاب یک تیم مدیریت استراتژیک در کارفرما به شکل کوچک شده برای چابکی بیشتر در انجام و پیگیری کار
- ۲- انجام پروژه به شکل طرح و ساخت
- ۳- پرداخت هزینه های انجام پروژه بدون تاخیر
- ۴- انتخاب مشاور و یا مشاوران حرفه های برای انجام کار طراحی
- ۵- انتخاب پیمانکار متعهد، با توان بالای مالی، اجرایی و بسیج نیروی انسانی و تدارکاتی پروژه
- ۶- واگذاری تیم نظارت و عالییه از تیم طراحی پروژه برای تغییرات حین اجرا

۸. مراجع :

- ۱- گاماسیاب ، مردادماه ۱۳۹۵ ، طرح سیستم انحراف موقت طرح اضطراری حفاظت پایاب پلهای فتح در رودخانه کن ، اصلی
 - ۲- گاماسیاب ، شهریورماه ۱۳۹۵ ، طرح اضطراری حفاظت پایاب پلهای فتح در رودخانه کن ، اصلی
 - ۳- برداشت مشترک گاماسیاب و موسسه شهید رجایی ، مردادماه ۱۳۹۵
 - ۴- مهندسین مشاور سازه پردازی ایران ، مردادماه ۱۳۹۵ ، ساماندهی رودخانه کن در محدوده پلهای فتح (مطالعات مرحله دوم)
 - ۵- گاماسیاب ، مهرماه ۱۳۹۵ ، آنالیز هیدرولیکی انحراف مسیر شرقی ، اصلی و فیض الله نژاد
 - ۶- گاماسیاب ، آذرماه ۱۳۹۵ ، طرح اجراشده انحراف آب و طرح اضطرار پایاب پلهای فتح در رودخانه کن (بازه یک) ، اصلی
 - ۷- آیین نامه بتن ایران (آبا) ، ۱۳۷۹ ، تجدید نظر اول ، نشریه ۱۲۰
 - ۸- گاماسیاب ، آخر مهرماه ۱۳۹۵ ، گزارش و برآورد هزینه های اجرایی طرح حفاظت اضطرار در بازه یک در رودخانه کن
 - ۹- جهاد تحقیقات آب و آبخیزداری ، ۱۳۸۳ ، طرح بند انحراف انتقال آب از کن به دریاچه چیتگر ، اصلی
 - ۱۰- مهندسین مشاور ری آب ، اسفندماه ۱۳۹۳ ، طرح ساماندهی و بهسازی رودخانه کن در تقاطع با اتوبان تهران - کرج
- 11-EM-1110-2-2000, USACE, 1994, Stanard Practice for concrete for civil works Structures**
- 12-USB, 2013, Design Standards No.**
- 13 Soil – Cement Slope Protection , Chapter 17**
- 13-USB, 2014, Design Standards No.**
- 13Rip – Rap Slope Protection , Chapter 07**