A-PDF WORD TO PDF DEMO: Purchase from www.A-PDF.com to remove the watermark

از کلیه افرادی که تمایل دارند مطالب ارسالی آنها هم در سایت همکلاسی قرار گیرد تقاضا می شود مطالب خود را به آدرس info@hamkelasy.com ارسال نمایند .

از کلیه کسانی که عکسی از این پروژه(سدکارون۳) دارند دعوت می شود عکس را به آدرس civil@hamkelasy.com ارسال نمایند.

3 مشخصات فنی سد قوسی کارون

سد کارون ۳ طراحی و ساخت پل های قوسی

مقدمه

دیگر از پروژه‌های عظیم پل‌های قوسی بزر گر اه جایگزین طرح کارون ۳ یکی ماشین‌سازی اراک می‌باشد که طراحی، محاسبات، ساخت و نصب آن توسط شرکت یکی از انجام شده است و می‌تواند از جنبه‌های مختلف مشروحه ذیل به‌عنوان فعالیت‌های انجام شده در جهت توسعه تکنولوژی و تحقیقات در سال‌های ۱۳۸۰ تا 1383 شرکت قرار گیرد:

طراحی، ساخت و نصب اعتماد به نفس و جسارت مهندسی شرکت در پذیرش پروژه.

طرح و ساخت و نصب پلی با ثبت رکورد جدید برای کشور در صنعت پل‌سازی با ایران توسط واحد دهانه قوس ۲٦٤ متر.بزرگترین دهانه‌های پل طراحی شده در یادگار امام مهندسی شرکت قبل از این پروژه پل‌های قوسی جهان‌آراء خرمشهر و آبادان بر روی رود کارون با دهانه ١٤٤ متر می‌باشند.

اجرای پل اهمیت روش نصب پروژه به لحاظ توپوگرافی محل.

ساخت و نصب محدودیت زمانی و فشردگی آن در بخش‌های طراحی،.

.در تمامی فعالیت‌های پروژه استفاده از تخصص نیروهای داخلی و امکانات موجود

که با صرفه‌جویی‌های ارزی صرفه‌جویی ارزی حدود (هشتصد هزار) دلار در طراحی

.قابل پیش‌بینی می‌باشد در عملیات ساخت و نصب این مبلغ تا (پنج میلیون) دلار

آب و نیروی ایران ایران با توجه به حسن نیت مدیران ارشد شرکت توسعه منابع

به‌دلیل تجارب ارزنده نسبت به استفاده از توانمندی‌های داخلی دراحداث این پل و

پیش‌طرح از شرکت در طراحی، ساخت و نصب پل‌های بزرگ، مطالعه اولیه و تهیه

مختلف زمستان سال ۱۳۷۹در دستور کار این‌شرکت قرار گرفت و با تهیه چندین گزینه

.و بررسی‌های فنی هر یک از طرح‌ها، طرح نهایی پل اول تأیید گردید

و حفظ و ارتباط جاده این پل در بالا دست سد کارون۳ و به‌منظور برقراری

عمق حدود خوزستان- شهرکرد پس از آبگیری دریاچه سد و بر روی دره‌ای به

۲۵۰متر احداث گردیده است. کارفرمای این پروژه مجری طرح کارون۳و مشارکت

شرکت‌های رهآور- هگزا به‌عنوان مشاورین کارفرما می‌باشند. در بخش نصب علاوه بر

مشارکت مهندسین مشاور ایرانی ذکر شده، شرکت واگنربیرو از کشور اتریش نیز

پروژه می‌باشد که متأسفانه همکاری این شرکت در مراحل حساس و مشاور این

شایسته نبود و شرکت ماشین‌سازی‌اراک با اتکا به نیروی کاری و کلیدی پایانی پروژه تلاش شبانه روزی عملیات نصب را با موفقیت و بدون متخصص خود و با سعی و برد حضور ناظر خارجی پروژه به پایان.

: مشخصات فنی پل و نحوه اجرای آن

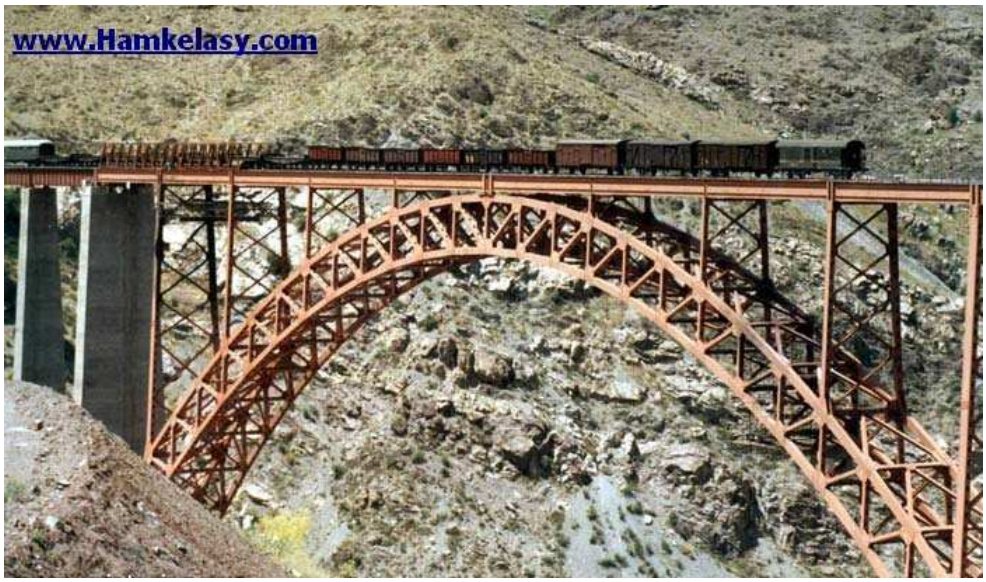
با دهانه قوس ٢٦٤=٢١٢ دهانه میانی و اصلی پل اول به صورت قوس از زیر، است، دو دهانه متر، مرکز تا مرکز مفصل‌ها ۲۵۲ متر و خیز قوس ٤٢متر x81+91x متری ۲۱ متری پیوسته بر روی پایه‌های بتنی در سمت راست و دو دهانه ۱۲ و ۱۸ پیوسته روی پایه‌های بتنی در سمت چپ آن قرار دارد و طول کل عرشه ۳۳٦ متر و عرض۱۱/۸ متر با دو خط عبور و دو پیاده رو در طرفین اجرا شده که از نظر طول

.قوسی که تاکنون در کشور اجرا شده است منحصر به‌فرد می‌باشد دهانه

آیین‌نامه‌ها و استانداردهای جهانی، پل با توجه به دهانه بیش از ۱۵۰متر پل و تأکید طیف‌های زلزله ناقان و طبس مورد استفاده جهت بارهای جانبی آنالیز دینامیکی شده و دینامیکی سازه از قبیل نیروهای داخلی اعضاء، قرار گرفته است و حداکثر بازتاب‌های تکیه‌گاهی به روش تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی تغییر مکان‌ها و عکس‌العمل‌های برای کل سازه از روش تحلیل دینامیکی طیفی با انجام شد. برش پایه به‌دست آمده معادل مقایسه و بازتاب‌های محاسبه شده بر برش پایه محاسبه شده بروش استاتیکی

.اصلاح شده‌اند اساس روش‌های آیین‌نامه زلزله ۲۸۰۰ایران

پل قطور بوده است که پل بزرگترین دهانه پل زیر قوسی موجود در کشور قبلاً سال پیش توسط 30 ارتباطی مسیر راه آهن ایران- ترکیه می‌باشد. این پل در حدود کارون۳، یک شرکت آمریکایی احداث گردیده است. با اتمام پروژه پل اول طرح شرکت ماشین‌سازی اراک طراح، سازنده و نصاب بزرگترین پل قوسی کشور و زیر (قوسی در خاورمیانه شده است. (شکل



منحنی قوس پل به صورت در نهایت پس از اتمام عملیات نصب و تکمیل سازه قوطی شکل می‌باشد. سهمی و سیستم خرپایی با ارتفاع ۸ متر و عرض ۹ متر با مقاطع

متصل و در چهار مقطع طولی خرپا توسط مهاربندی‌های افقی و عمودی به یکدیگر طرفین با چهار مفصل بر روی فونداسیون قرار می‌گیرند به عبارت دیگر قوس به‌صورت دو مفصل طراحی شده است. عرشه پل به صورت تیر مرکب با چهار شاهتیر دهانه‌های ۱۲، ۱۸و۲۱ متری است که به تیرهای عرضی قاب شده و توسط طولی به متکی می‌باشد. عرشه پل به صورت دال بتنی مسلح روی تیرهای ستون‌ها برروی قوس با قابلیت حرکت بعلاوه و منهای ۷۰ M انبساط تیپ ۱۴۰ فلزی می‌باشد. دو درز بتنی طرفین دهانه قوس قرار گرفته است که عرشه قوس را میلیمتر روی اولین پایه‌های .می‌سازد از عرشه دهانه‌های کناری جدا

دهانه‌های کناری را از کوله‌ها جدا دو تیپ درز انبساط ساخت ماشین‌سازی اراک نیز نئوپرین تیپ۲ می‌باشد و یاتاقان‌های می‌سازد. یاتاقان‌های دهانه‌های کناری از نوع غلطکی طراحی و ساخته شد. عرشه قوس در طرفین و در محل درز انبساط به صورت شانه‌های راهنما کنترل که جابجایی افقی آن در امتداد عرشه به وسیله چرخ دنده و .می‌شود

خرپای‌قوس‌و... حدود۲۵۰۰تن و وزن کل قطعات فولادی پل شامل عرشه، ستون‌ها،

.بالا می‌باشد جنس تمام مواد از نوع فولاد کورتن‌دار با مقاومت

مدیریت و برنامه‌ریزی و آیین‌نامه در طرح پل، بارگذاری مطابق با نشریه۱۳۹سازمان فلزی پل مطابق با استاندارد۹٦ زلزله ۲۸۰۰ و بارگذاری ۵۱۹ ایران و طراحی عناصر مطابق با 10155 EN صورت گرفته است. همچنین استاندارد شماره AASHTO جهت DIN آلمان برای مواد کورتن‌دار، استانداردهای٦۹۱٦، ٦۹۱٤،٦۹۱۵ DIN برای ASTM جهت جوشکاری و نیز استاندارد ASWD اتصالات و استاندارد۱/۵ .موارد متفرقه، ملاک عمل قرار گرفته است

و طراحی تشکیل و طراحی در در گروه فلزی و سازه ماشین‌سازی اراک تیم مهندسی میانی۲۰٤متر از نوع زیر قوسی در پاییز۱۳۸۰آغاز شد. طراحی اولیه پل اول با دهانه شده از طرف مشاور کارفرما، انجام و مدت۲ماه بر اساس داده‌ها و نقشه‌برداری انجام شد و٦ ماه پس از طراحی عملیات برآورد مواد شده و مواد مورد نیاز سفارش‌گذاری .ساخت نیز با موارد رزرو شده موجود در شرکت شروع شد

اشتباه نقشه برداری و توقف کار اولین شوک پروژه فروردین ماه سال۱۳۸۱مبنی بر پس از میخ‌کوبی مجدد و .عملیات طراحی و ساخت طی جلسه‌ای در تهران اعلام شد

تغییر یافت، حدود ۵۰ نقشه‌برداری در سایت دهانه اصلی و میانی پل اول به ۲٦٤ متر ماه کار فشرده در متر دهانه نقشه‌برداری شده کوتاه گزارش داده شده بود. پس از دو نظر را دو شیفت کاری، تیم طراحی مجدداً طراحی و محاسبات اولیه گزینه مورد شده اصلاح و روند طراحی و محاسبات پروژه بهبود یافت. در این زمان مواد سفارش قبلی به گمرک رسیده بود و این در حالی بود که طبق محاسبات جدید علاوه بر مواد خریداری شده ٦۰۰ تن مواد دیگر مورد نیاز بود. طراحی با محدودیت‌های مواد موجود خریداری شده و سفارش کسری پیگیری شد. برای جلوگیری از تأخیر در اجرای تصمیم‌گیری شد که از مواد رسیده برای اولویت‌های اول نصب استفاده شود و پروژه شده جدید برای اولویت‌های انتها و آخری استفاده گردد. همزمان با ادامه مواد سفارش طراحی و تهیه نقشه‌های ساخت و کنترلی، عملیات اولیه شامل قطعه‌زنی، فعالیت‌های لبه‌سازی، خم‌کاری و سوراخ‌کاری جهت بیش از ۳٦۰،۰۰۰ (سیصد و برشکاری، دو کارگاه عملیات اولیه ۱و۲و دو کارگاه کمکی و به دنبال شصت هزار) قطعه پل در طولانی مجدداً آغاز شد و با توجه به توقف ایجاد شده و پر آن ساخت پس از تأخیر پل‌سازی از پتانسیل کارگاه‌های تحت فشار، تجهیزات شدن ظرفیت کارگاه‌های مشکلات فراوان کارگاهی و تجهیزاتی پنل‌های ۱،۲،٤و۵ پروژه‌ای استفاده شد. علی‌رغم

پنل‌های ۱۱، ۱۰، ۹، ۸، ۷، ٦، ٤، ۳ در پل‌سازی به ترتیب در تجهیزات پروژه‌ای و صفحه‌ای پنل‌ها نیز در کارگاه مذکور انجام شد اولویت شروع و پیش مونتاژهای.

به همراه دیگر متعلقات پل عملیات ساخت عرشه پل اول نیز در کارگاه‌های سازه داشت. جهت سادگی و تسریع موازات با سازه‌های پل‌سازی و تجهیزات پروژه‌ای ادامه مهره و جوش به در عملیات نصب اتصالات اعضای اصلی به صورت ترکیبی پیچ و به طوری‌که سه طرف قوطی‌ها اتصالات اصطکاکی پیچ و مهره و بعد فوقانی آن صورت جوش در محل طراحی شده بود.

اصطکاکی پیچ و مهره‌ای در نظر شکل‌نیز به‌صورت اتصالات I اتصالات المان‌های پیچ در طرح پل اول، عملیات (گرفته شده بود. با وجود بیش از ۸۰،۰۰۰(هشتاد هزار حالت‌های مختلف یکی سوراخ‌کاری و تجهیزات مورد نیاز آن در مدت زمان معین در سوراخ‌کاری در سه از گلوگاه‌های پروژه در هنگام ساخت بود. برای رفع این گلوگاه‌ها ثابت پیگیری شیفت کاری و با پنج دستگاه دریل پرتابل افقی و عمودی و چهار دریل شد و به همت همکاران سخت‌کوش کارگاهی و مدیریت گروه سازنده از مهرماه۱۳۸۱عملیات پیش مونتاژ قوس و عرشه به صورت جداگانه آغاز شد. پیچیدگی

اصلی قوطی شکل درهنگام ساخت، انطباق اتصالات، خم اتصالات و اعضای قوطی‌ها از مشکلات دیگر ساخت پروژه بود که متأسفانه ٤ جمع‌شدن گاز در داخل کارگاهی در اثر انفجار یکی از قوطی‌های نیمه ساخت مهرماه ۱۳۸۱ سه تن از همکاران مجروح شدند.

عملیات پیش مونتاژ فضایی، جهت پیش‌مونتاژ نهایی پل به صورت خوابیده و کاهش شد. در این مرحله کلیه پیش مونتاژهای صفحه‌ای دو پنلی در کارگاه‌ها در نظر گرفته پس از مونتاژ و اعضای قطری سوراخ‌کاری شده و به پیش مونتاژ صفحه‌ای ارسال و کنترلی تهیه خیزگیری اعضای اصلی مطابق دیاگرام کمبر پیش‌بینی شده و نقشه‌های شده به این مجموعه جوش شده و سوراخکاری اتصالات اصلی انجام شد. و نصف سوراخکاری اتصالات ابتدا و انتهای دو پنل مونتاژ فضایی نهایی انجام می‌شد.

سالن‌های کارگاه‌های شرکت به علت بزرگی و حجیم بودن سازه پل‌و محدودیت‌های مونتاژ در فضای باز انجام امکان عملیات پیش مونتاژ در آن‌ها وجود نداشت و پیش کنترل مهاربندهای عرشه شد. عملیات پیش مونتاژ تیرهای طولی به تیرهای عرضی و بین سالن‌های و سوراخ‌کاری اتصالات اصلی به‌صورت افقی و عمودی در فضای باز

به شرکت و با توجه به محدودیت‌های تجهیزات، عوامل محیطی و جوی حدود یکسال طول انجامید و قطعات اول اولویت نصب آبان ماه ۱۳۸۱جهت نصب به سایت ارسال شد.

مکانی به جز انبار محصول با توجه به وسعت مورد نیاز برای پیش مونتاژ قوس، ابتدا تا انتها در ماشین‌سازی اراک یافت نشد. این مکان نقشه‌برداری شد که از با ساپورت‌های طول۲٦٤متر حدود۳/۵متر اختلاف ارتفاع وجود داشت که می‌بایست با توجه مناسب تراز می‌شد. از آبان ۱۳۸۱ عملیات پیش مونتاژ قوس از سمت راست پیش به اولویت‌های نصب آغاز شد. و با فراز و نشیب‌های فراوان پیگیری و عملیات مونتاژ تحت نظارت و مدیریت شرکت به پیمانکار واگذار شد. فضای مورد نیاز میخ‌کوبی و مثلث‌بندی شده و سازه‌های صفحه‌ای که در کارگاه‌ها پیش مونتاژ و دمونتاژ شده بود در مسیرهای تعیین شده ابتدا به صورت صفحه‌ای به دنبال هم پیش‌مونتاژ و منحنی آن مطابق دیاگرام کمبر نهایی به وسیله دوربین کنترل می‌شد.

مونتاژ و کنترل شده و پس از پس از مونتاژ صفحه زیرین صفحه فوقانی نیز روی آن موبایل در موقعیت خود روی جداسازی صفحه فوقانی، این مونتاژی‌ها با جرثقیل‌های

می‌شد. تمام اعضای مهاری و سازه‌های پیش‌بینی شده استقرار و کنترل‌های لازم انجام خود قرار گرفته و تیرهای عرضی قوس که قبلاً سوراخکاری شده بود درموقعیت تن سازه موقت جوش می‌شدند. برای کنترل و پایداری لازم و ایمنی سازه حدود ۲۰۰ و ساپورت ساخته شد. عوامل جوی (سرمای شدید زمستان ۱۳۸۱، بارش‌های زمستانی، تغییرات دمای محیط در طی شبانه روز و ماه‌های مختلف سال) کابل‌های قوی و عوامل محیطی دیگر را می‌توان به‌عنوان دلایلی برای کندی پیش مونتاژ فشار که این امر نیز به همت و تلاش تمامی همکاران و پیمانکار مربوطه در تیر .ذکر کرد پایان رسید. لازم به ذکر است که از سمت راست عملیات دمونتاژ قوس با ماه ۱۳۸۲ به .اولویت‌های نصب و نیاز سایت انجام و قطعات به سایت ارسال شد توجه به

شدن پل توسط تیم مهندسی طراحی اولیه جرثقیل‌های نصب پس از بررسی و نهایی جرثقیل و خرید به گروه گروه فلزی و سازه جهت طراحی نهایی سازه و مکانیسم‌های مونتاژ ماشین‌سازی اراک نصب و راه‌اندازی ارائه شد که پس از مناقصه، گروه ماشین و آیین نامه های جهت طراحی و ساخت انتخاب شد. و پس از طراحی نهایی مطابق برقی، و ساخت سازه جرثقیل‌ها و خرید سیستم‌های مکانیکی و FEM و AISC در سازه جرثقیل‌ها توسط تیم مهندسی پروژه‌ها بازنگری شد و طرح نهایی بهینه شده

انبار محصول ماشین‌سازی اراک پیش مونتاژ و کنترل‌های لازم باربری انجام شد. و پس از صحت از کارکرد جرثقیل‌ها دمونتاژ آغاز و قطعات جراثقال به سایت ارسال شد.

هر کدام از جرثقیل‌ها ۲۰ تن به عبارتی دو بار ۱۰ تن می‌باشد و وزن هر ظرفیت تن می‌باشد. سازه جرثقیل‌ها طوری طراحی شده که چرخ‌های آن 70 دستگاه حدود چهار ستون پل قرار گرفته و بارها از طریق ستون‌ها به قوس هنگام باربرداری روی نامطلوب انتقال بار از بین‌رفته یا کاهش یافته است. چهار منتقل می‌شود و اثرات از واژگونی جراثقال در هنگام باربرداری و بارهای ساپورت مفصلی جهت جلوگیری تعبیه شده است. دو دستگاه گاری حمل قطعات جانبی د ر تیرهای میانی عرشه پل .جرثقیل‌ها را عهده‌دار بود وظیفه قطعه رسانی از کوله‌ها به پشت

شیب طرفین دره و عدم امکان نظر به صعب‌العبور بودن منطقه و عمق بسیار زیاد و نصب پل از اهمیت بسزایی استفاده از پایه‌های موقت و روش‌های نصب متداول دیگر، صورت خودایستا و برخوردار بود. طرح ویژه روش نصب پل با طراحی سازه پل به به آن اشاره شده کنسول و استفاده از جرثقیل‌های دروازه‌ای ویژه که در صفحه‌های قبل و بارهای است، از طرفین در نظر گرفته شد. بارهای ناشی از وزن پل، جراثقال‌ها جانبی در مراحل نصب توسط سیستم خرپای فضایی متشکل از عرشه پل، خرپای

پل و مهارهای قطری به کوله‌ها و پاتاق منتقل می‌شد. تیرهای طولی در انتهای قوس کوله‌ها و کوله‌ها با سیستم انکریج و تزریق تا عمق ۲٤ متر به صورت پس عرشه به مهار شده بودند همچنین با همین روش اعضای انتهای خرپای قوس به تنیده به کوه .کوه مهار شده بود پاتاق و پاتاق نیز به

نصب که می‌بایست نیروهایی با گره‌های بحرانی پل، به خصوص تکیه‌گاه‌های موقت علاوه بر روش‌های کنترل شده با مقادیر زیاد و با نوسان بارگذاری را انتقال دهند، و آنالیز تنش و کنترل نیز مدل Finite Element روش طراحی المان‌های محدود فونداسیون و محل شدند. به عنوان مثال می‌توان محل اتصال کرد بالای قوس به محوری اتصال تیرهای عرشه به کوله در طرفین پل که در مراحل نصب با نیروی کششی به ترتیب ۸۱۲ تن و ٤٥٤ تن نیرو و لنگر خمشی ٦٦ تن- متر و ۱۵ تن- متر و .گرهِ محل اتصال اولین ستون فلزی به قوس را نام برد

درنقاط حساس فونداسیون‌ها امکان نصب دو تیپ ابزار دقیق بارسنج و جابجایی سنج شده در عمق‌های۱۲، ٦ و ۱۸ کنترل تغییرات وضعیت بارگذاری و جابجایی‌های ایجاد کنترل با ضریب ایمنی متری پی‌ها را نشان داده و پل در مراحل مختلف نصب تحت

موقعیت خود قرار مناسبی قرار داشت. عرشه‌های دهانه کناری به روش روان‌سازی در فرم‌های گرفت و جرثقیل‌های دروازه‌ای پس از مونتاژو ریل‌گذاری در روی پلت بتواند پیش‌بینی شده و تقویت عرشه روی پایه‌های بتنی طرفین دهانه قوس که جرثقیل روی کنسول قرار گیرد، روی تیرهای عرشه نصب شده انتقال یافت و آماده نصب شد.سازه جرثقیل‌ها طوری طراحی شده‌اند که امکان نصب۱۲متر سازه به صورت قوس جلوی خود را داشته باشد به عبارتی بتواند یک پانل شامل قطعات اصلی، کنسول در تیرهای عرضی، مهاربندهای قوس، مهارهای قطری، ستون‌های انتهای اعضای قطری، طولی و مهاربندهای عرشه را نصب کند و پس از تکمیل یک پنل، تیر عرضی، تیرهای جرثقیل۱۲متر به جلو حرکت کرده و این مراحل تا پایان پانل و ریل‌گذاری روی آن .داشت نصب پانل۱۰ از طرفین ادامه

مرحله نصب 10 عطف به توضیحات داده شده مشخص می‌گردد که در هر می‌شود مشخصه‌های سازه خرپایی فضایی اشاره شده تغییر نموده و سازه‌ای جدید و بنابراین تا این مرحله از هر سمت۱۰ سازه متفاوت و خود ایستا می‌بایست آنالیز نتایج به دست آمده برای نیروهای داخلی اعضاء عکس‌العمل‌های تکیه‌گاهی و تغییر

.مکان‌های هر مرحله با مراحل قبلی جمع‌بندی گردد

سازه مراحل نصب تغییر نموده و مدل نظر بر این‌که پارامترهای هر کدام از مدل‌های هر۱۰مدل سازه را نمی‌توان با هم جمع قبلی تحت بار تنش می‌باشد، نتایج حاصل ا ز کنترل‌های لازم بسیار بالا رفته و نیاز به نمود. در نتیجه حجم عملیات محاسباتی و فراوان دارد تا همانند آنچه که د رپروسه و روش، راهکار مناسب، دقت و کنترل‌های نیز در نظر گرفته شود. درهر۱۰ مدل ترتیب نصب قطعات انجام می‌شود، محاسبات ولی ستون‌ها، عرشه و مهارهای محاسباتی خرپای نیم قوس به‌طورکامل وجود داشت سازهِ خرپای قوس قطری هر مدل مطابق با قطعات نصب شده بود و قسمت اضافه قبل غیر بدون وزن مدل می‌شد و در هر مدل وزن قسمت‌های مشترک با مدل مراحل مرحله فعال و وزن قسمت نصب شدهِ جدید فعال و نتیجه آنالیز حاصل با نتایج آنالیز .قبل جمع می‌شد

بازتاب‌های عکس‌العمل‌ها جهت بازتاب‌های نیرویی جهت طراحی و کنترل اعضا و قسمتی از دیاگرام کمبر ساخت طراحی و کنترل تکیه‌گاه‌ها و بازتاب‌های تغییر مکان‌ها .پل را تشکیل می‌دهد

یکصدوبیست و شش متر) از نصب سازه پل به‌صورت خود ایستا و کنسول(تا طول به‌صورت مستقل ادامه طرفین تا پانل مرکزی با تمام مشکلات و مسایل خاص خود سانتی‌متر، تراز 12 داشت. از آنجا که در طول شبانه‌روز فاصله بین دو کنسول حدود کنسول‌ها تقریباً تا ۵ ارتفاعی آن‌ها حدود ۳ سانتی‌متر و تابیدگی دو مقطع انتهای زمانی ثابت نبود و در هر سانتی‌متر می‌رسید و همچنین تغییرات ذکر شده در هیچ دوره نیاز به محاسبات دقیق لحظه محسوس و قابل مشاهده بود، ارتباط و اتصال دو کنسول مستقیم‌آفتاب، دامنه و تدابیر ویژه‌ای داشت که نتایج عواملی چون نحوه و تابش نصب از سوی تغییرات دما و باد بود و همچنین انحراف ناشی از هنگام ساخت و محور طولی دیگر باعث افزایش انحرافات مطرح شده می‌شد. به‌عنوان مثال، انحراف از .پل برای هر دو کنسول به ۲۵ سانتی‌متر می‌رسید

اتصال دو کنسول به همدیگر الزاماً طبق بررسی‌ها و محاسبات دقیق نتیجه‌گیری شد که می‌بایست هر دو سازه را به‌طور در یک دوره زمانی بسیار کوتاه انجام شود بنابراین طراحی و محاسبات موقت با استفاده از مفصل‌هایی به هم متصل کرد. پس از پانل‌های ۱۰ و مفصل‌های مورد نظر، این اتصالات قطعه‌زنی و در دو انتهای قطعات اتصالات در مرکزی مونتاژ، جوش و کنترل‌های لازم انجام شد و تا زمانی که پین‌های

بود. جای خود قرار نمی‌گرفت آزادی حرکات سازه دو کنسول د رمرکز مهار نشده برای نصب قطعات پانل مرکزی یکی از جرثقیل‌ها روی پنل ۱۰ قرار گرفت و کل پنل مرکزی مونتاژ، جوش و کنترل‌های لازم انجام گرفت قطعات.

از طرف دیگر ۱۳۸ متر با این وضعیت سازه پل از یک طرف به طول ۱۲٦ متر و کنسول بود.

اتصالات مفصلی موقت با پس از اصلاح انحرافات ایجاد شده با سیستم جکینگ، شدند. بلافاصله در توجه به محاسبات دقیق در زمان تعیین شده توسط پین‌ها قفل شکل تکمیل ناحیه اتصالات موقت، اتصالات دائمی در سه طرف اعضای اصلی قوطی و شد. چون این اتصالات ظرفیت باربری لازم را داشتند، اتصالات موقت باز شده باقیمانده اتصالات اصلی کامل شد. با اتصال سازه‌های دو کنسول و یکپارچه شدن آن‌ها سازه اصلی قوس تشکیل شد که پارامترهای سازه‌ای به‌طور کلی تغییر یافته و سیستم سازه‌ای از خرپای فضایی کنسولی یک سرگیردار تبدیل به یک قوس خرپایی بدون می‌شود که در تکیه‌گاه‌هاگیردار بوده و تحت تنش‌های حین مراحل نصب قرار مفصل گرفته است.

خاصی عطف به نکات مطرح شده در این مرحله نیز مدل‌های لازم و محاسبات ویژه و .در طراحی قوس‌های بدون مفصل انجام شد

سیستم سازه‌ای پل طی مراحل مختلف با بررسی اجمالی از مطالب فوق درمی‌یابیم که است، یعنی ابتدا ۱۱خرپای فضایی از شروع نصب تا راه اندازی تغییرات اساسی نموده به‌دنبال آن یک قوس کنسول یک سرگیردار، سپس یک قوس تک مفصلی در راس و طراحی قرار دو سرگیردار و نهایتاً به‌صورت یک قوس دو مفصلی مورد آنالیز و .گرفت

طراحی و اجرای پل، مرحله یکی دیگر از مراحل بسیار مهم، حساس و کلیدی در و ستون‌های فلزی آزادسازی تکیه‌گاه‌های موقت و مهارهای قطری بین عرشه، قوس در پس از نصب و تکمیل خرپای قوس و قبل از نصب و اتصال اسکلت فلزی عرشه پانل مرکزی می‌باشد، در صورتی که به شکل اصولی و تحت کنترل اجرا نشود، ضربه‌ها شوک‌های بسیار بالایی به پل وارد می‌شود که موجب بالارفتن تنش‌های موضعی در و .نقاط از سازه شده و با ایجاد گسیختگی باعث فرو ریختن پل می‌شود برخی

نظر گرفتن عواملی چون مکانیسم اجرا، آزاد سازی تکیه‌گاه‌های موقت را می‌توان با در

سرعت کاهش نیرو از تکیه‌گاه‌ها و تجهیزات و امکانات مورد نیاز، نیروی انسانی، ایجاد شده در مراحل نصب، نظارت انتقال آن به سازه، آزادسازی تمام موانع و قیدهای و تحلیل آن و ادامه روند دقیق و بازدیدهای مداوم از نقاط بحرانی سازه و تجزیه آزادسازی sequence پیشرفت کار مورد بررسی و تحلیل قرار داد. نحوه و توالی فوق محسوب کل سیستم و موضعی در هر یک از تکیه‌گاه‌های موقت یکی از موارد .می‌شوند که بررسی و تحلیل آن از اهمیت بیشتری برخوردار است

که ترتیب آزادسازی از یک مکان برای این فعالیت مدل‌های متعددی تهیه و آنالیز شد آزادسازی قسمتی یا تمامی شروع و تا پایان آن ادامه می‌یافت و در هر مدل پس از تکیه‌های موقت مورد بررسی نیروها، افزایش و یا کاهش نیرو در نقاط دیگر سازه و شد.در این گزینه ابتدا قرار می‌گرفت و با جمع بندی نهایی بهترین گزینه حاصل نیروهای کردهای بالایی یک سمت پل، در مرحله دوم Chord نیروهای کردهای کوله در یک بالایی سمت دیگر پل، آن‌گاه نیروهای تیرهای انتهای عرشه اتصال به آزاد سمت پل، سپس نیروهای تیرهای انتهای عرشه اتصال به کوله در سمت دیگر پل و و در مرحله پایانی مهارهای قطری که نیروهای آن‌ها به شدت کاهش یافته بود آزاد

.دمونتاژ شد

ابتدا نیروی انکرهای کرد اول از در آزاد سازی نیروهای کردهای بالای هر سمت نیز شد در نقشه‌های پس‌تنیدگی کاهش مقدار۱۲۰تن تا میزان۸۰ تن مطابق توالی نشان داده نیروهای موجود در انکر کردها یافت و همین توالی برای کرد دوم تکرار شد و بقیه صفر کاهش یافته و رهاسازی همانند توالی قبل و در دو مرحله تا به میزان ٤٠ تن و .این مرحله به اتمام رسید

انکرهای هر تیر در مرحله اول برای تیرهای عرشه متصل به کوله در هر سمت نیروی در مرحله سوم به صفر کاهش از ٦٥ تن تا به میزان ٤٠ تن و در مرحله دوم تا ۲۰تن و به جابجایی که بین کوله و یافته و آزادسازی آن‌ها به اتمام می‌رسد. در عرشه با توجه انکرها، حجم عملیات تیرها در مرحله آزادسازی به‌وجود میآید و نیروگرفتن مجدد .می‌رود آزادسازی در هر سه مرحله به‌ویژه مرحله پایانی بالا

رسید و پس از نصب تیرها و در مدت یک هفته کلیه عملیات آزادسازی به پایان عرشه دهانه‌های کناری مهاربندی‌های عرشه پنل مرکزی، تعویض تکیه‌گاه‌های موقت انبساط بین عرشه قوس و طرفین پل با یاتاقان‌های دائمی(اصلی) و برش و تعبیه درز

پل به‌صورت قوس دهانه‌های کناری عملیات نصب سازه فلزی پل پایان یافته و سازه عرشه شد خرپایی دو سر مفصل تبدیل و آماده دال‌گذاری، آرماتوربندی و بتن‌ریزی.

کامل پروژه شامل طراحی و مهندسی، تهیه و تدارک برای اجرای **زمان پیش‌بینی شده** بود، علیرغم مشکلات و تغییرات به‌وجود **ماهه 20** مواد، ساخت، پیش‌مونتاژ و نصب تامین مواد و ساخت تاخیرات ایجاد نشد و با همزمان نمودن آمده در بخش مهندسی توضیحات و تدابیر اشاره شده در سرفصل‌های قبلی، قطعات اکثر فعالیت‌ها، عطف به شده آماده و جهت نصب به سایت ارسال شد مورد نیاز در زمان‌های تعیین.

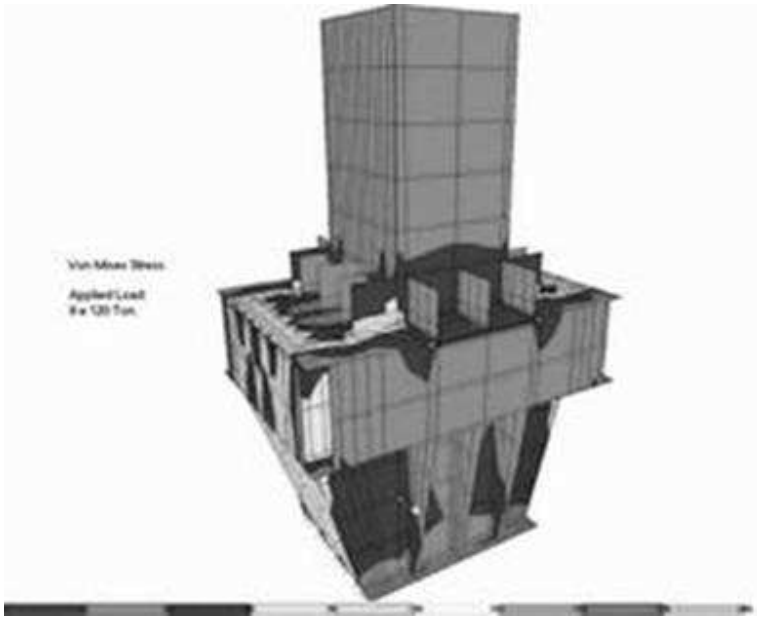
زمان‌بندی مستقلی همانند فعالیت‌های با توجه به این‌که در بخش نصب نمی‌توان برنامه برای ارائه یک برنامه زمان‌بندی طراحی، تأمین مواد و ساخت ارائه نمود از این‌رو برنامه زمان‌بندی پیمانکار سیویل صحیح و مستقل از فعالیت‌های قبلی برای دوره نصب فلزی پروژه است می بایستی با که فعالیت‌های آن پیش‌نیاز فعالیت‌های نصب سازه باشد. یکی از دلایل مهم برنامه زمان‌بندی نصب قطعات فلزی پل هماهنگی داشته جبهه‌های کاری برای تاخیردر شروع عملیات نصب و پیشرفت پروژه عدم تحویل شروع عملیات نصب بود.

طرفین پل، تداخل فعالیت‌های عواملی از قبیل عدم تحویل همزمان جبهه‌های کاری کار و تجربه اول که به پیمانکارسیویل و پیمانکار نصب سازه در شروع، تازگی نوع لازم و همچنین در دنبال آن زمان زیادی را در دورهای اولیه نصب قطعات و تنظیمات کار در ارتفاع پانل مرکزی گرفت، نیاز به پرسنل آموزش دیده و متخصص که توانایی دسترسی را داشته باشد و با سیستم های صخره‌نوردی بتواند به نقاط مختلف سازه ابهامات و ،(داشته و فعالیت‌های لازم را انجام دهد (پرسنل در حین کارآموزش دیدند وکوتاه 2 مشکلات قراردادی، اشکال در تجهیزات نصب برای پانل‌های ابتدایی ۱و زمان بر بودن سیم بکسل‌ها، اشکال در سیستم برقی جرثقیل‌ها و اصلاح آن، دشواری و تعداد بودن تأمین ابزارآلات نصب و لوازم یدکی آن‌ها، سقوط ابزارآلات و اتصالات، پوشش زیاد پیچ و مهره‌ها ونیاز به ابزارآلات خاص برای مکان‌های مختلف در سازه، گالوانیزه به روش الکتریکی در اتصالات و حمل و نقل آن، محدودیت‌های جاده‌های دسترسی و پلت‌فرم‌ها که باعث سختی جرثقیل‌ها و طولانی شدن آن و نیاز به کشنده و هل‌دنده برای انتقال بار از جاده دسترسی، تغییرات در سیستم مهار به کوه واصلاح سازه در سایت، تقویت گره‌ها در هنگام نصب، عدم وجود یک کمیته فنی متشکل از نمایندگانی از سازمان‌های ذیربط و مستقر در سایت که تعهد و مسئولیت در قبال پروژه

داشتند، پراکندگی در خدمات مشاوره‌ای، عدم هماهنگی بین پیمانکاران، مدیریت و پراکنده، باعث تأخیر و طولانی شدن مدت زمان پروژه شد. برای دستیابی نامتمرکز برنامه‌ریزی شده کارفرما جهت بهره‌برداری پروژه سد و نیروگاه طرح کارون ۳ به زمان بسیار بالایی برای آن صرف شده بود و در صورتی که آبگیری سد در موعد که هزینه نمی‌پذیرفت به مدت یکسال بهره‌برداری سد به تعویق می‌افتاد که باعث مقرر انجام سرمایه صرف شده و عدم تولید نیروی برق و سودآوری پروژه می‌شد لذا راکد ماندن این پل‌ها جهت حفظ و ارتباط جاده خوزستان- شهرکرد یکی از عوامل بهره‌برداری از راه‌اندازی سد و نیروگاه آن بود به همین دلیل عملیات نصب پل با افزودن اصلی امکان .شبانه در طرفین پل تسریع شد شیفت کاری

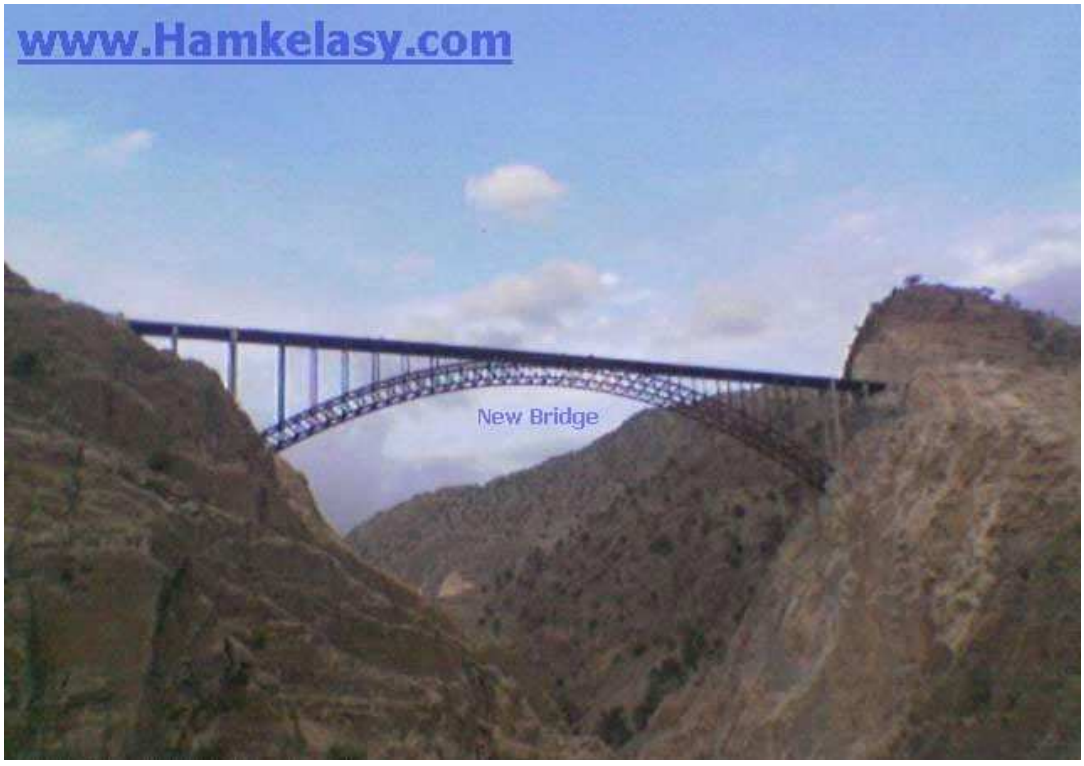
زیر با دهانه قوس دهانه اصلی و میانی پل دوم نیز به‌صورت قوس از متر، مرکز تا مرکز مفصل‌ها۱۵۸/۵۹متر، خیز x21+61+5x ۱۷۷=۲۰+۱۲۱۲+۵ قوس ٤٠ متر است دو دهانه ۱۹ و ۲۰ متری پیوسته و متصل به عرشه قوس بر روی بتنی قرار دارد و طول کل عرشه ۲۱٦ متر و عرض۱۱/۸ متر با دو خط عبور و پایه‌های .در طرفین مطابق پل اول اجرا شده است دو پیاده رو

مقیاس کوچکتری برای پل دوم در کلیات تمام موارد مطرح شده برای پل اول در ایجاد شده در طرح و نیاز صادق است و با توجه به برنامه زمانبندی پل دوم و تغییرات تجربیات حاصل از پل اول در به بهره‌برداری همزمان با پل اول و مشکلات اجرایی و اساسی و اصلاحات روش‌های ساخت، پیش مونتاژ، نصب و ... پل دوم تجدید نظر پل دوم لازم انجام شد. جزئیات و تشریح مربوط به چگونگی طراحی، ساخت و نصب قلو در انشاءالله در آینده گزارش خواهد شد. لازم به یادآوری است که پروژه‌های دو .است آبان‌ماه ۸۳ پس از قطع جاده قبلی به هنگام آبگیری سد به بهره‌برداری رسیده


Von Mises Stress
Applied Load
8 x 120 Ton

www.Hamkelasy.com

www.Hamkelasy.com


www.Hamkelasy.com
New Bridge

www.Hamkelasy.com
Old Bridge