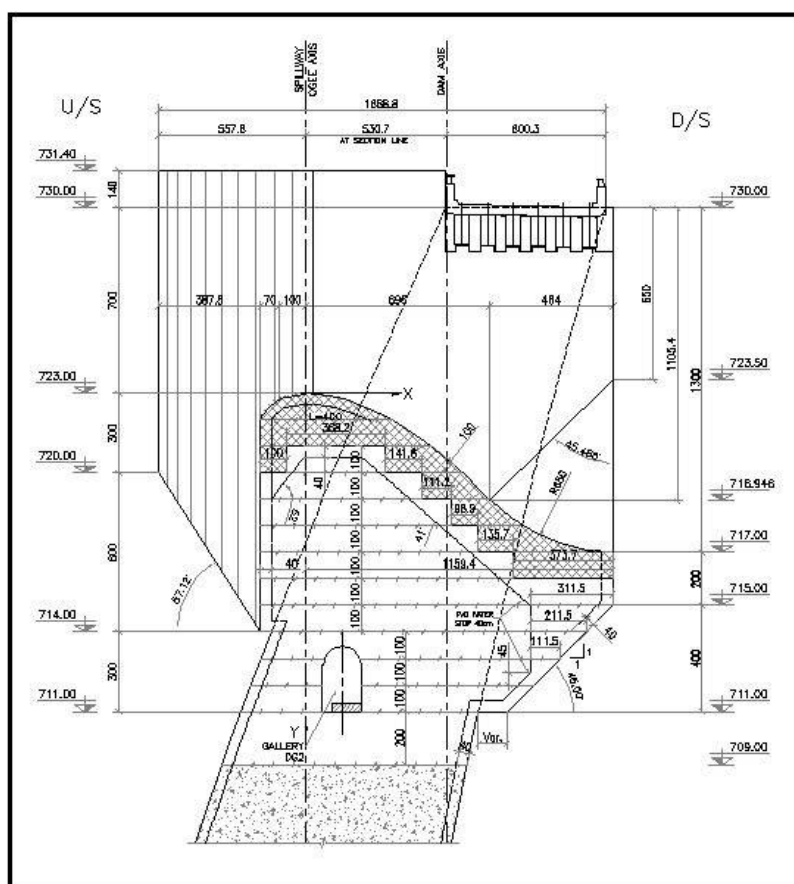


پروژه سد و نیروگاه سیمره

روش اجرای رویه سرریز آزاد بدنه سد



وزارت نیرو

شرکت توسعه منابع آب و نیروی ایران

شرکت پرلیت

(۱) کلیات

سرریز آزاد بدنه سد سیمره از چهار دهانه تشکیل شده است. عرض متوسط هر دهانه در حدود ۱۱ متر بوده که تراز تاج آنها برابر ۷۲۳/۰ متر می باشد. با توجه به اینکه رویه سرریز آزاد محل عبور آب می باشد، لذا ضروری است در اجرای آن، دقت و کیفیت لازم مد نظر قرار گیرد. هر یک از دهانه های سرریز آزاد بین دو بلوک مجاور هم در بدنه سد قرار گرفته که بوسیله یک درز انقباضی از یکدیگر جدا می شوند. بنابراین هر دهانه می بایست در دو قسمت مجزا با عرض مشخص شده در نقشه های تایید شده، اجرا گردد.

قسمت تاج سرریز آزاد دارای یک قوس افقی به شعاع ۹۳ متر می باشد. با حرکت از تاج به سمت پایین دست، مقدار شعاع افقی کاهش یافته و در لبه پایین دست به ۸۱/۴ متر می رسد. وجود قوسهای افقی با شعاع متغیر موجب پیچیدگی قالب سازی و قالب بندی شده و با توجه به یکسان نبودن عرض در بلوک های مختلف می بایست برای هر لیفت بتن ریزی، یک قالب مجزا ساخته شود. پیشنهاد می شود قوس افقی مذکور حذف شده و دهانه ها بصورت مستقیم اجرا شوند. اختلاف بین اجرای قوسی و اجرای افقی در قسمت تاج (تراز ۷۲۳) برابر ۸/۵ سانتیمتر می باشد.

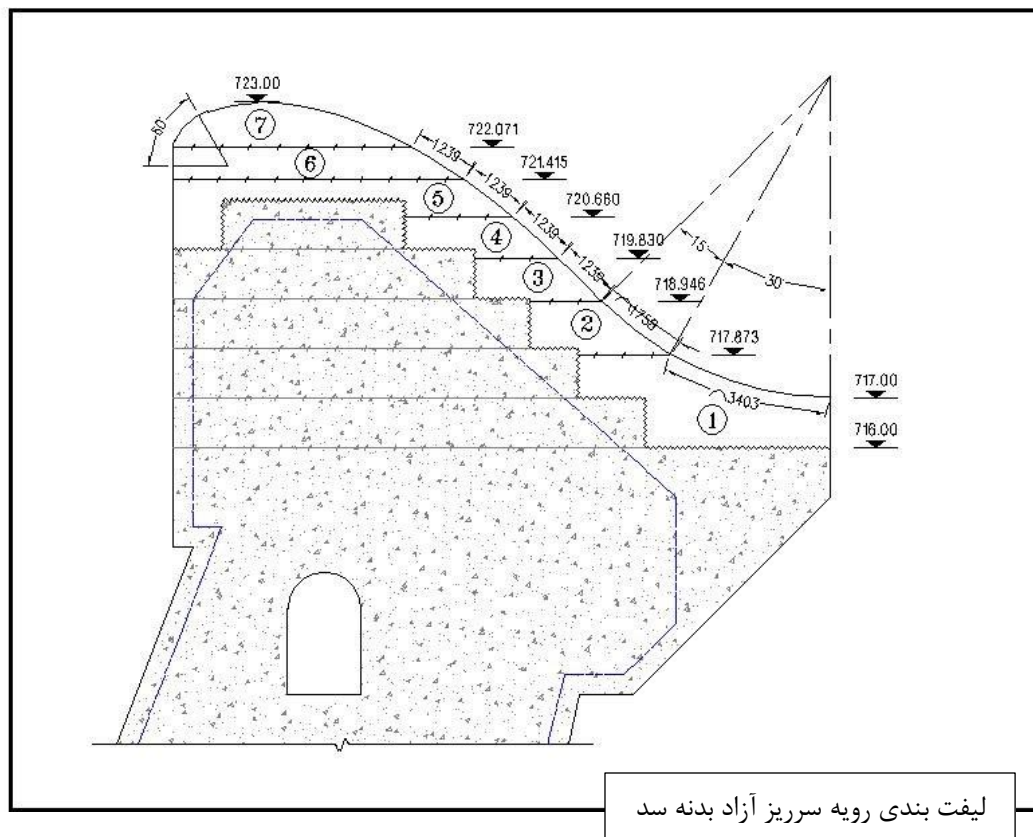
(۲) آماده سازی مقطع

بتن ریزی پله های موجود در قسمت زیر رویه سرریز آزاد، همراه بتن ریزی بدنه سد انجام شده که به دلیل گذشت زمان و همچنین ضرورت ایجاد سطح مضرس به جهت ایجاد حداکثر چسبندگی بین بتن رویه و پله های موجود، می بایست بوسیله پیکور کاری چپینگ گردند. این عملیات می بایست برای قسمت های افقی و قائم پله ها صورت پذیرد. مطابق بند ۱ نامه شماره ۲۳۸۴۱-۱۱۰/س/پ مورخ ۱۳۹۱/۰۶/۰۹ در خصوص روش اجرای پل های سرریز آزاد بدنه سد، در پله های اول و دوم سرریز آزاد به ترتیب ۲۰ و ۱۰ سانتیمتر بتن ریزی انجام شده بود که می بایست بوسیله عملیات چپینگ برداشته شوند.

کلیه مصالح حاصل از عملیات چپینگ، بوسیله باکت و تاور از مقطع خارج خواهند شد. پس از آن شستشوی اولیه کل پله ها انجام شده و تمیزکاری نهایی، قبل از بتن ریزی هر مقطع انجام خواهد شد.

۳) قالب بندی و بتن ریزی

لیفت بندی هر یک از دهانه های سرریز آزاد، مطابق شکل زیر در نظر گرفته شده که در ادامه نحوه اجرای آنها شرح داده خواهد شد:

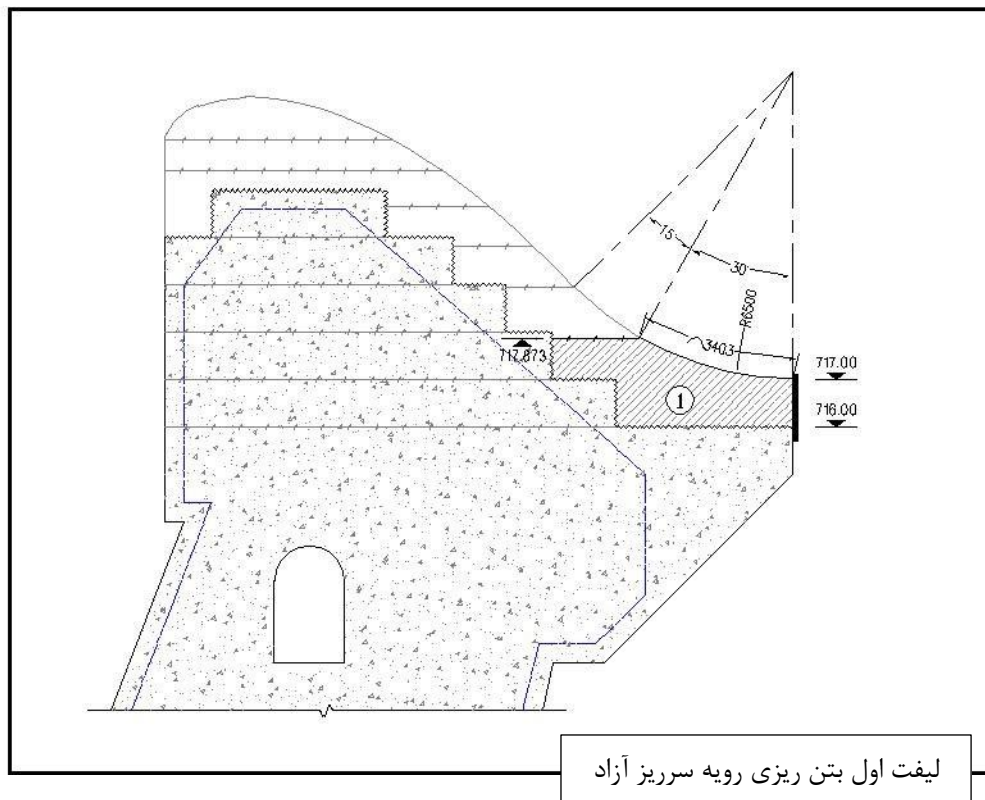


تعداد مراحل در نظر گرفته شده برای هر دهانه، ۷ لیفت بوده که با توجه به وجود ۴ دهانه سرریز و اجرای هر دهانه در ۲ قسمت مجزا تعداد کل مراحل بتن ریزی برابر ۵۶ مرحله خواهد بود. لیفت های شماره ۱ و ۷ بوسیله کروم بندی قابل اجرا بوده و لیفت های شماره ۲ تا ۶ می

بایست بوسیله قالب بندی اجرا شوند. تیپ بتن قسمت های دارای قالب بندی، با توجه به شیب منفی قالب، باید از نوع خود متراکم باشد.

❖ لیفت اول:

شعاع قوس قسمت پایین دست سرریز آزاد ۶/۵۰ متر با زاویه داخلی بوده ۴۵ درجه می باشد. در مرحله اول بتن ریزی که شامل ۳۰ درجه از این قوس است، بتن ریزی از تراز ۷۱۶/۰ تا تراز ۷۱۷/۸۷۳، بوسیله عملیات کروم بندی و ماله کشی قابل اجرا می باشد. طول قوس این قسمت برابر ۳/۴۰۳ متر می باشد.



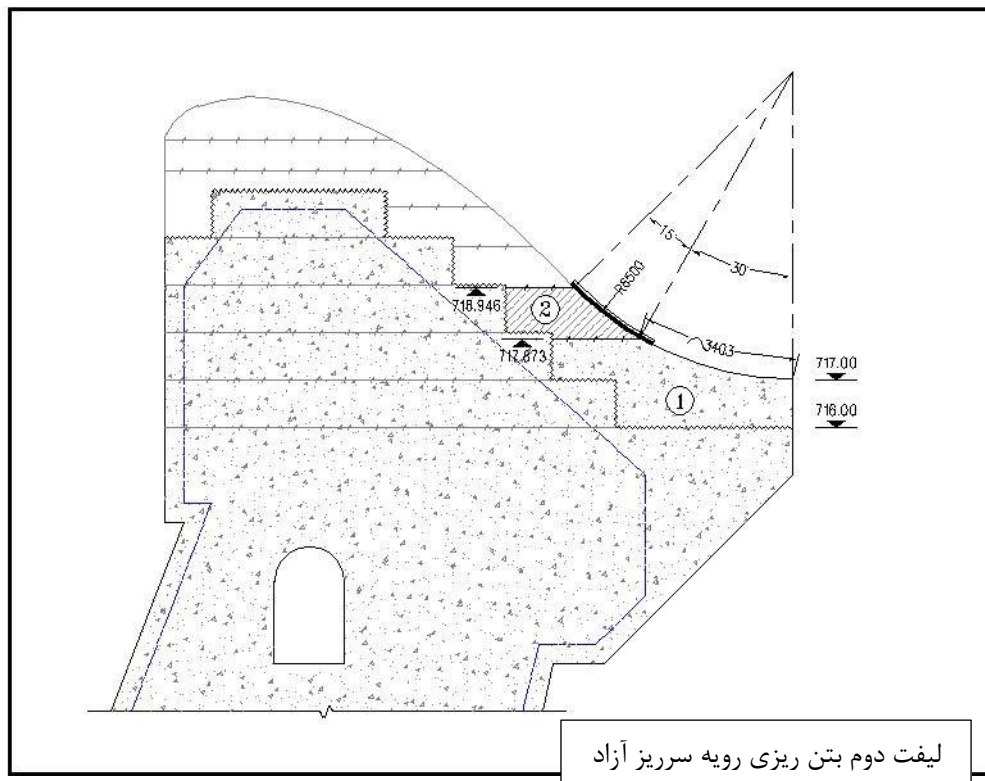
قسمت پیشانی پایین دست مرحله اول بتن ریزی، می بایست بوسیله یک قالب چوبی به ارتفاع ۱/۳۰ متر قالب بندی گردد. پس از آن کروم بندی با فواصل عرضی حدود ۱/۲۰ متر انجام خواهد شد. زیر هر کروم بوسیله آرماتور با قطر ۳۲ میلیمتر و با فواصل حدود ۸۰ سانتیمتر مهار می گردد. در قسمت بالای آرماتورهای مهاری، از مقاطع T شکل فلزی استفاده می گردد که پس پایان بتن

ریزی، همراه کروم ها از داخل بتن خارج شده و محل آنها بلافاصله ترمیم می گردد.

با توجه به اینکه لیفت دوم می بایست با قالب اجرا گردد، ضروری است برای مهار قالب، ساپورت مناسب در قسمت بالای لیفت (حدود ۱۰ سانتیمتر زیر تراز نهایی بتن) در نظر گرفته شود. محل مهاری های قالب پس از اتمام کلیه مراحل بتن ریزی ترمیم می گردد.

❖ لیفت دوم:

مرحله دوم بتن ریزی تکمیل قوس با شعاع ۶/۵۰ متر اشاره شده در قسمت قبل می باشد. زاویه داخلی قوس در این مرحله برابر ۱۵ درجه و از تراز ۷۱۷/۸۷۳ تا تراز ۷۱۸/۹۴۶ می باشد. با توجه به اینکه شیب نسبت به افق رویه در این قسمت از ۳۰ درجه تا ۴۵ درجه می باشد، اجرای آن بوسیله کروم بندی امکان پذیر نمی باشد. بنابراین این قسمت با قالب چوبی اجرا می گردد. طول قوس در این مرحله برابر ۱/۷۵۸ متر بوده و طول قالب مورد نیاز برای آن، با احتساب ۲۰ سانتیمتر همپوشانی با بتن قبلی و ۱۰ سانتیمتر طول اضافی برای بالای آن، برابر ۲/۰۵ متر می باشد.



در این مرحله نیز می بایست برای لیفت سوم، ساپورت مناسب برای مهار قالب در نظر گرفته شود. جهت تنظیم ارتفاع بتن ریزی و یکنواخت شدن خط بتن، می بایست در تراز ۷۱۸/۹۴۶، یک نوار چوبی سه گوش بر روی قالب نصب گردد.

❖ لیفت سوم تا ششم:

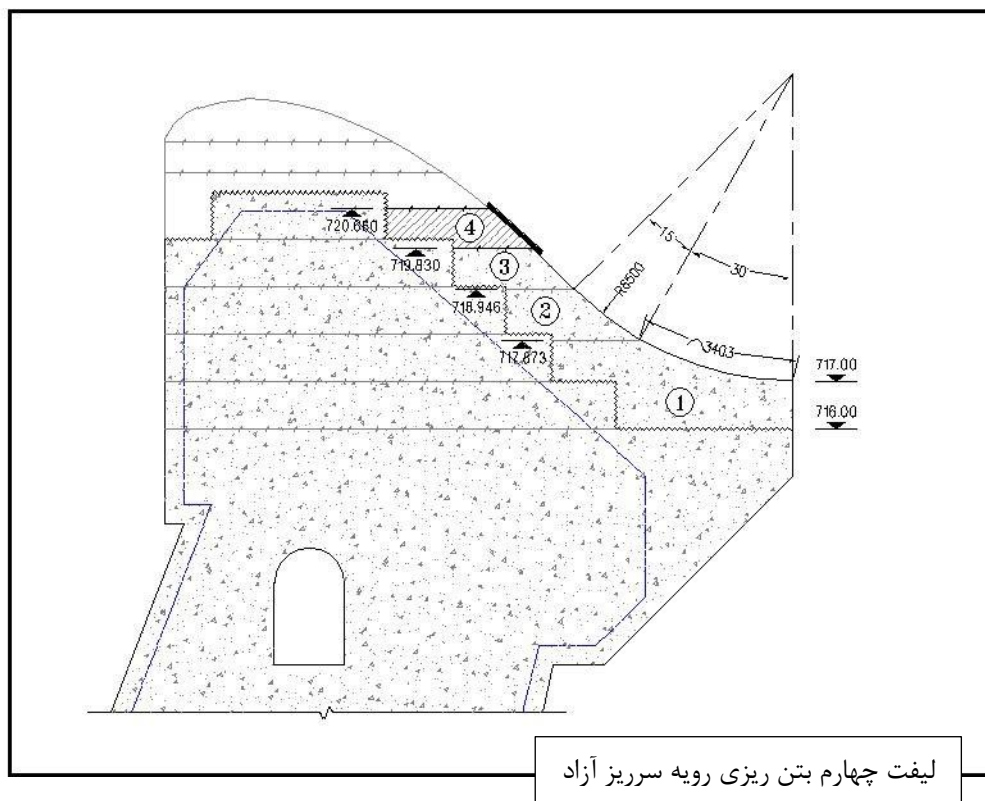
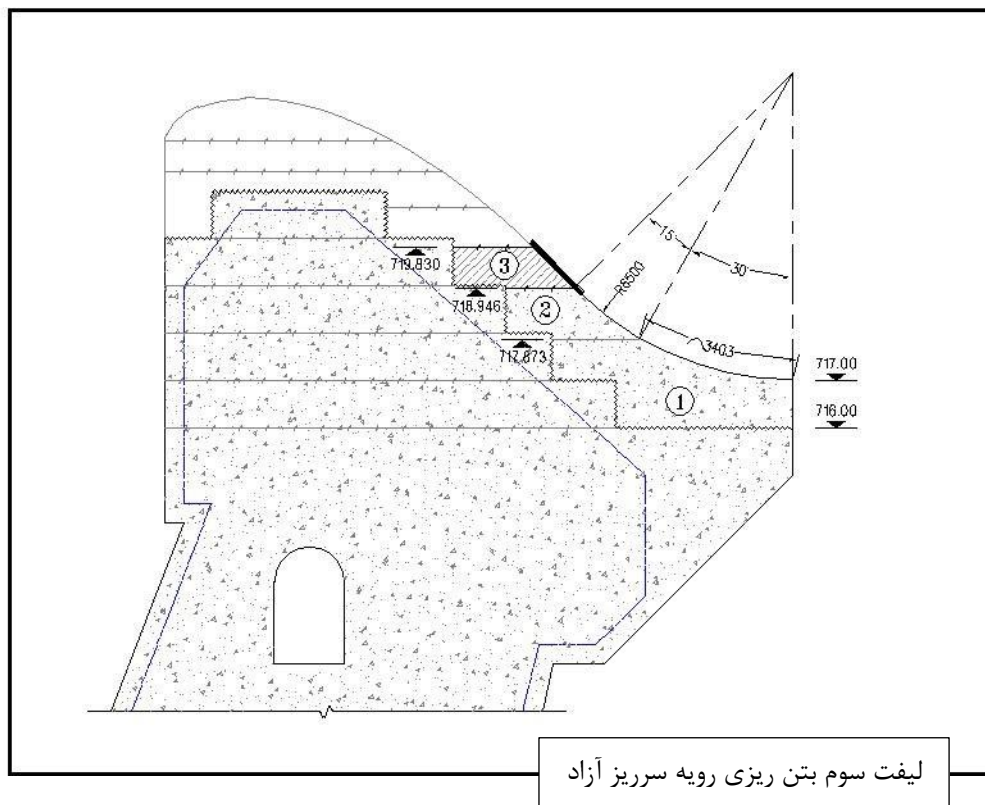
طول منحنی اوجی از تراز ۷۱۸/۹۴۶ تا تراز ۷۲۲/۰۷۱ برابر ۴/۹۵۶ متر می باشد. این محدوده به چهار قسمت مساوی با طول ۱/۲۳۹ متر تقسیم شده و با قالب های صاف و بدون قوس اجرا خواهد شد. حداکثر اختلاف بین اجرای قوسی و اجرای وتری در هر لیفت بتن ریزی برابر اعداد زیر می باشد:

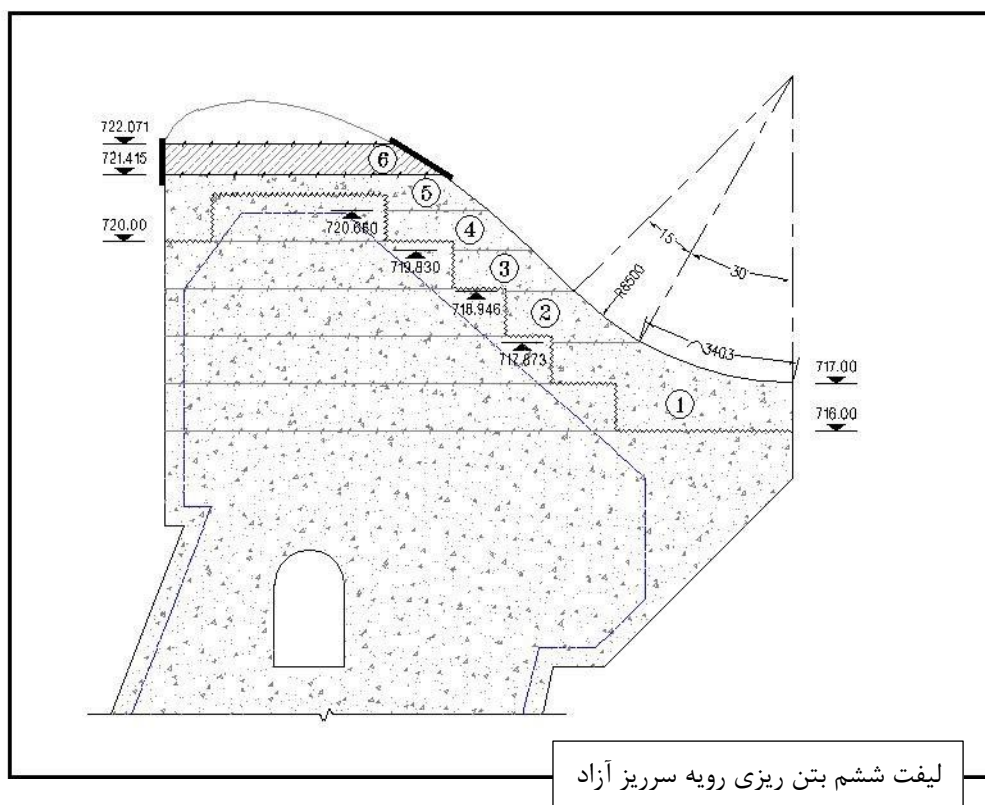
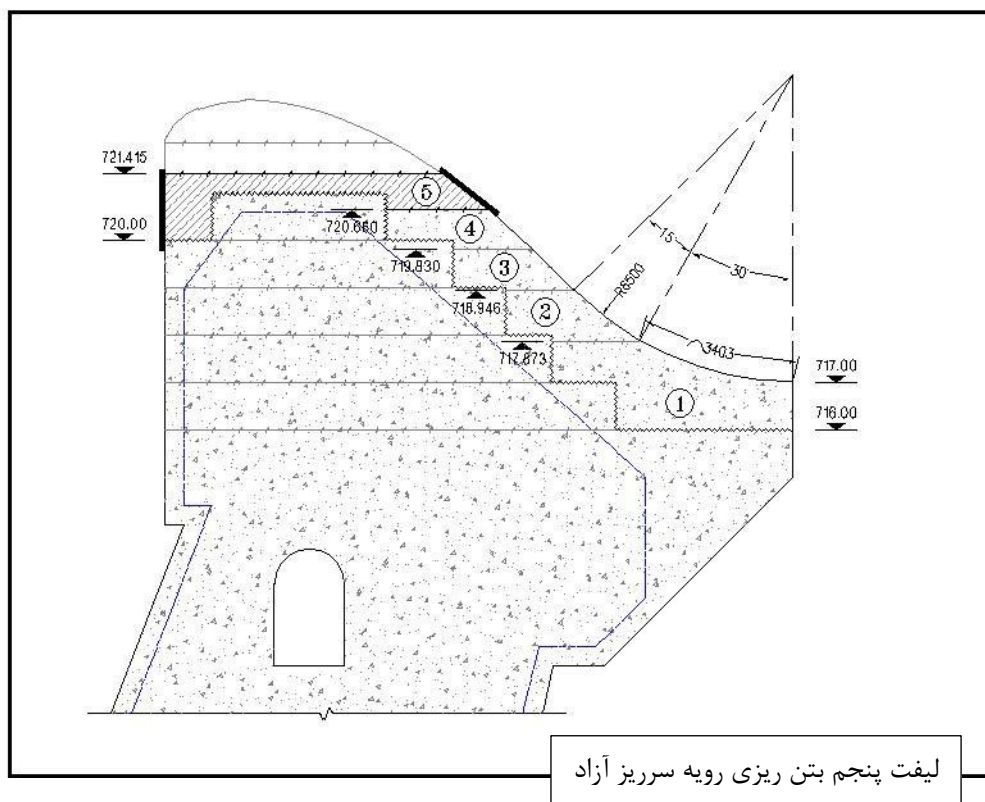
- ✓ لیفت سوم از تراز ۷۱۸/۹۴۶ تا تراز ۷۱۹/۸۳۰ : ۷ میلیمتر
- ✓ لیفت چهارم از تراز ۷۱۹/۸۳۰ تا تراز ۷۲۰/۶۶۰ : ۹ میلیمتر
- ✓ لیفت پنجم از تراز ۷۲۰/۶۶۰ تا تراز ۷۲۱/۰۷۱ : ۱۲ میلیمتر
- ✓ لیفت ششم از تراز ۷۲۱/۰۷۱ تا تراز ۷۲۱/۴۱۵ : ۱۵ میلیمتر

همانطور که قبلا نیز ذکر گردید تیپ بتن قابل استفاده در این مراحل از نوع بتن خود متراکم می باشد.

برای مهار، قالب ها در قسمت پایین بوسیله بولت به ساپورت های مدفون شده در لیفت قبلی خود مهار می گردند. قسمت بالا قالب نیز در دو جهت حرکتی (به سمت داخل با نیروی وزن قالب و به سمت بیرون با نیروی آپلیفت بتن در حین بتن ریزی) می بایست مهار گردد.

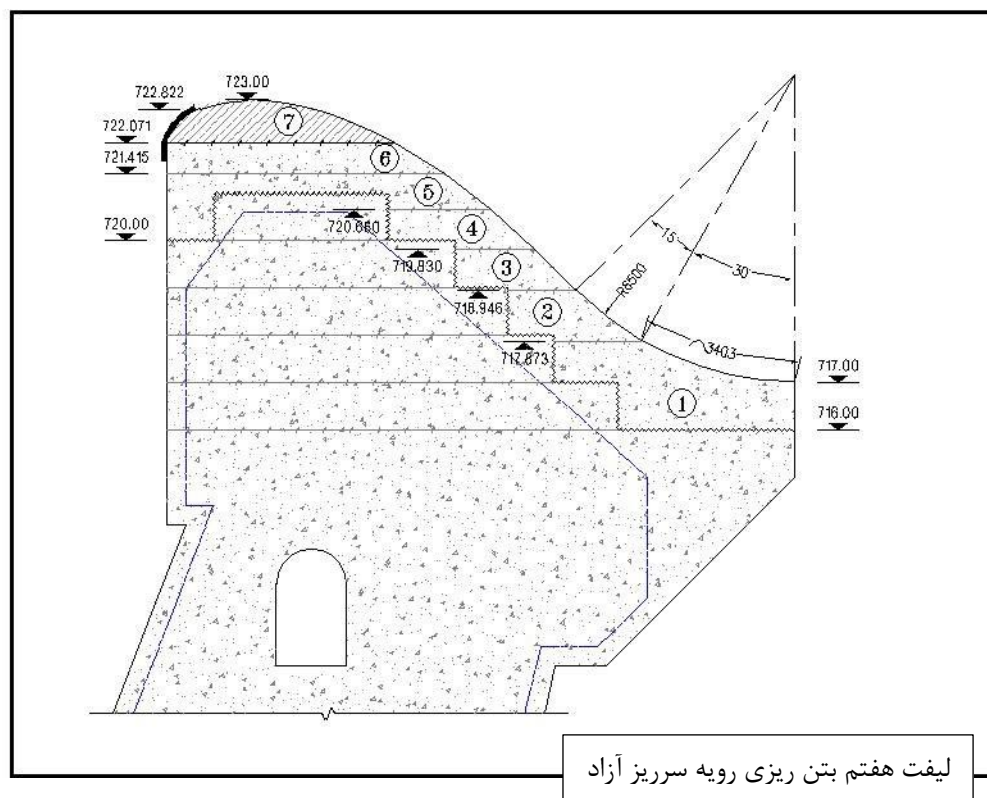
برای قسمت بالادست لیفت های پنجم و ششم، می بایست از یک قالب چوبی به ارتفاع ۲/۴۰ (با احتساب ۲۰ سانتیمتر همپوشانی با بتن قبلی و ۱۰ سانتیمتر اضافه در قسمت بالای قالب) استفاده گردد. در قسمت بالادست لیفت ششم و برای مهار قالب لیفت هفتم می بایست ساپورت مناسب در نظر گرفته شود. به دلیل اجرای لیفت هفتم به کروم بندی نیازی به مدفون نمودن ساپورت در قسمت پایین دست وجود ندارد. در تصاویر صفحات بعد مشخصات هر یک از لیفت ها نشان داده شده است.





لیفت هفتم:

اجرای مرحله هفتم بتن ریزی، به جز محدوده کوچکی از قسمت بالادست، با روش استفاده از کروم بندی و ماله کشی قابل اجرا می باشد. نحوه کروم بندی و ساپورت آن همانند مرحله اول می باشد.



مرحله هفتم بتن ریزی سرریز آزاد، همانند شکل زیر، دارای ۵ قسمت از بالادست به سمت پایین دست می باشد:

- **قسمت اول:** بصورت قائم و به ارتفاع ۲ سانتیمتر
- **قسمت دوم:** بصورت قوسی و با شعاع ۲۵ سانتیمتر و زاویه داخلی ۲۵ درجه
- **قسمت سوم:** بصورت قوسی و با شعاع ۱۲۰ سانتیمتر و زاویه داخلی ۴۵

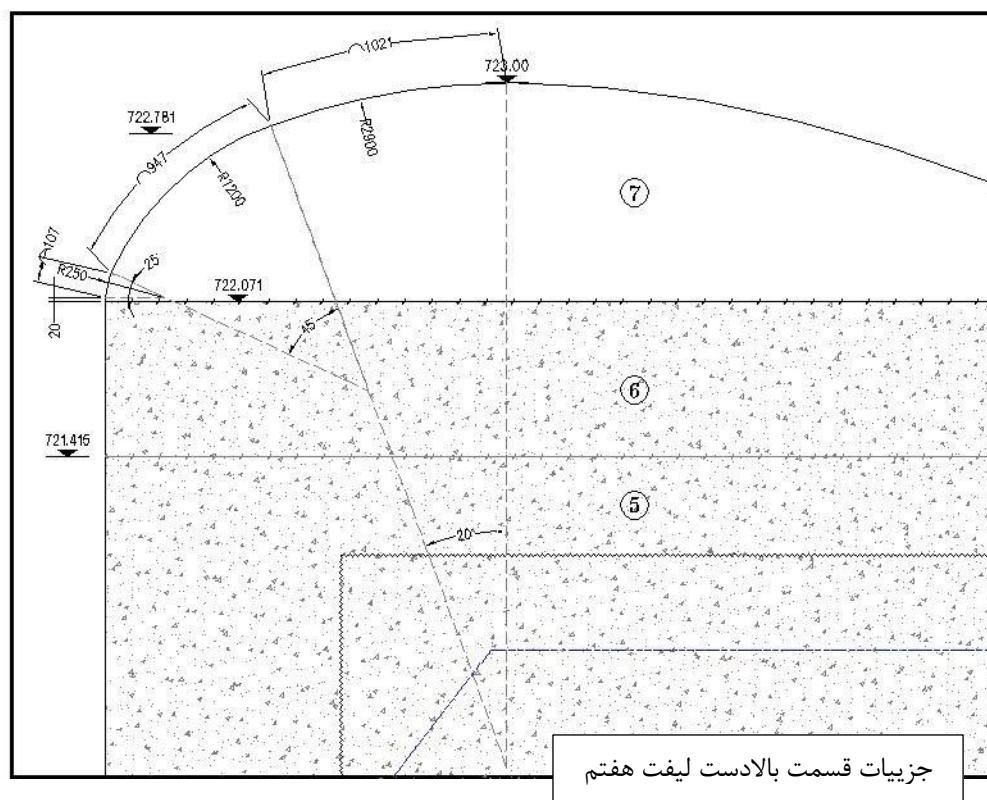
درجه

- **قسمت چهارم:** بصورت قوسی و با شعاع ۲۹۰ سانتیمتر و زاویه داخلی ۲۰

درجه

- **قسمت پنجم:** قسمت باقیمانده اوجی

سه قسمت اول با استفاده از قالب و قسمتهای چهارم و پنجم، با استفاده از کروم بندی و ماله کشی و بصورت همزمان، قابل اجرا می باشد. مشخصات قالب مورد نیاز و جزییات آن به شرح ذیل می باشد:



طول قالب چوبی در حدود ۱/۳۰ متر بوده که ۲۲ سانتیمتر آن قائم، ۱۰/۷ سانتیمتر آن قوسی و با شعاع ۲۵ سانتیمتر و ۹۴/۷ سانتیمتر آن بصورت قوسی و با شعاع ۱۲۰ سانتیمتر خواهد بود.

درز های انقباضی موجود در کلیه دهانه های سرریز آزاد نیز می بایست بوسیله قالب های چوبی قالب بندی شوند. با توجه به اینکه در پله های اجرا شده بین دو بلوک واتر استاپ کار گذاشته شده است، برای رویه نهایی نیازی به نصب آن نمی باشد.

۴) آرماتوربندی

آرماتوربندی مقطع مطابق نقشه های اجرایی تایید شده توسط نظارت محترم طرح، انجام خواهد شد. قطر آرماتورهای مورد استفاده ۲۰ میلیمتر و ۲۵ میلیمتر می باشد. یادآوری می شود آرماتورها می بایست در محل درزهای انقباضی قطع گردند.

۵) روش بتن ریزی

بتن رسانی به داخل مقطع توسط تراک میکسر و پمپ بتن انجام می شود. بدین ترتیب که پمپ بتن بر روی پل مربوط به هر یک از دهانه های سرریز آزاد مستقر شده و لوله کشی تا داخل مقطع انجام می شود. سپس در هر یک از تراک ها، توسط بچینگ البا، ۴ متر مکعب بتن بارگیری شده و با عبور از روی بدنه سد، بتن مورد نیاز مقطع را داخل پمپ بتن تخلیه می نماید. یادآوری می گردد تا زمان بتن ریزی عرشه های پل سرریز جانبی بتن ریزی می بایست بوسیله تاور کرین و باکت مناسب انجام شود. برای لیفت های شماره ۱ و ۷ که بوسیله کروم بندی انجام می شود، به جهت جلوگیری از جاری شدن بتن بر روی مقطع، اسلامپ بتن نباید بیش از ۱۰ در نظر گرفته شود.