

بنام خدا

نقشه بردار و نویسنده: م محمد باقر ابراهیمی (ارسنجانی)

کپی و تکثیر این اثر با ذکر نویسنده بلامانع است.

پیامبر اکرم فرمودند: اگر کسی حتی يك برگه علمی از او در دنیا باقی بماند در روز قیامت همان برگه حایل او در مقابل آتش جهنم خواهد بود.

همانطور که علاقمند به موفقیت خودمان هستیم برای موفقیت دیگران نیز علاقه مند باشیم و قدمی برداریم.

آموزش کاملاً کاربردی و اجرایی طراحی و نقشه برداری (پیاده سازی) پل و آبرو در مسیر

مقدمه:

با سلام خدمت دوستان عزیز

شاید برای خیلی از شما که مطالب این نویسنده را خوانده اید قدری برایتان این بارور سنگین باشد که چگونه کسی که برای تجربیات خود زحمات زیادی را متحمل شده است به آسانی و بدون چشمداشت این تجربیات را در خدمت عموم قرار داده است حتی برخی از شما پس از مطالعه و استفاده دوست دارید که این مطالب از سایت برداشته شود . کم نبودند دوستانی که تماس گرفتند و خواستند که این مطالب را به

اصطلاح خودشان بروز ندهم و متاسفانه هستند کسانی که حاضر به راهنمایی شما حتی در حد یک سؤال نیستند. با این حال بنده متفاوت می اندیشم که حاصل چنین است.

بدانید و بخوانید تا باور کنید شما با دسترسی به این جزوه ویا وبلاگ بنده به گنجی دست یافته اید که اندوخته چندین سال تجربه است. این هدیه ای است برای تمام هموطنانم و فارسی زبانهای ایرانی و غیر از ایرانی.

تمام مطالب را با استفاده از تجربه و آموزه های اجرایی همکاران و اساتیدم در این فن استفاده نموده ام بنابراین دنبال هیچ کتاب و منبع خاصی نرفته ام زیرا اعتقاد دارم اگر خودم را دچار مطالب داخل کتب این زمینه نمایم از هدف اصلی که همانا بالا بردن مهارت شما در اجرا و قادر ساختن شما برای پیشبرد کارهای اجرایی است خواهد کاست. همین موضوع باعث شده است مطلب متفاوتی ارائه نمایم. شما نیز پس از مطالعه این مطلب و دیگر مطالب ارائه شده در وبلاگ بنده به این نکته پی خواهید برد.

تا اینک که در خدمت شما هستم توفیق یافته ام مقداری از تجربیات خود را برای شما نقشه برداران و مهندسین دفتر فنی در قالب مطالب مختلف به یادگار گذارم.

از جمله :

1- ارائه دو برنامه محاسبه احجام با داده های نقشه برداری تحت اکسل در دو مسیر مستقیم و دایره

. هرچند امروزه می توان با بکار گیری نرم افزارهایی همچون لند و سیویل و... احجام عملیات

خاکی را محاسبه نمود اما این برنامه ها هیچگاه دارای دقت بالایی در بدست آوردن حجم نیستند شما با استفاده از برنامه محاسبه احجام بنده البته با رعایت روش برداشت نقاط نقشه برداری که در محیط برنامه توضیح داده ام محاسبه حجم مثلا یک ترانشه را با دقت 100 درصد انجام دهید.

2- برنامه تحت اکسل محاسبه مقادیر دور یا بر بلندی در قوسهای مسیر دو گونه کلوتوید و دایره ساده.

با استفاده از این برنامه شما می توانید در هر مقطع از قوس خصوصا در حالت دور متغیر مقدار دور یا بر بلندی یا شیب عرضی را بدست آورید .

3- آموزش خروجی گرفتن Z از پروفیل طولی در اتوکد و انتقال آن به سیویل تری دی و خروجی گرفتن از سیویل تری دی به صورت مختصات xyz

این آموزش کاملا حرفه ای در حیطه نقشه برداری اجرایی می باشد اگر این آموزش را به طور کامل فرا گیرید بسیاری از مشکلات شما در امر نقشه برداری اجرایی و کامپیوتر حل خواهد شد.

4- آموزش زدن سرترانشه و پاشنه کار در پروژه های راهسازی و

یکی از دغدغه های نقشه بردارانی که در زمینه راه و کانال تجربه ندارند چگونگی مشخص نمودن محل سرترانشه و پاشنه کار است بنده به صورت اصولی و حرفه ای و شیوه اجرایی به این مهم پرداخته ام

5- نحوه میخ کوبی مسیر جهت گرید نمودن و مطابق شکل هندسی نمودن مسیر

این مطلب نیز کاربردی اجرایی در حیطه راهسازی است

6- آموزش انترپوله با دوربینهای نقشه برداری

این آموزش به نحوه کار با دوربینهایی که دارای این امکان هستند پرداخته و در مورد دوربینهایی که فاقد این امکان هستند نیز فرمولی ارائه نموده است که از آن میتوان بهره برد

7- آموزش کاملاً کاربردی و اجرایی طراحی نقشه برداری (پیاده سازی) پل و آبرو در مسیر

در آینده نیز اگر عمری باقی ماند به یاری خداوند متعال با مطالب اجرایی بیشتری در خدمت شما عزیزان خواهم بود از جمله ، محاسبه احجام عملیات خاکریزی و خاکبرداری، پیمایش و سرشکنی با سیویل تری دی ، نقشه برداری اجرایی تونل ، ساختمان و تاسیسات، فاضلاب و

نکات:

نقشه برداران اجرایی جهت پیاده سازی پل بهتر است ابتدا نحوه طراحی آبروها را مطالعه نمایند تا نحوه پیاده سازی پل را راحت تر بیاموزند .

در طراحی پل نکات زیادی ارائه نموده ام که حتماً باید مورد توجه نقشه برداران اجرایی قرار گیرد.

در این آموزش روش اجرای نقشه برداری کاملاً کاربردی پل و ابنیه در راهسازی را آموزش خواهم داد، دقت کنید منابعی که اطلاعات زیر را آموزش دهد در دسترس نیست.

آغاز فصل اول طراحی پل

تعریف پل:

به سازه فلزی یا با مصالح ساختمانی برای عبور راه، راه آهن و یا پیاده از روی آب یا مسیر راهی دیگر پل گویند.

تعریف آبرو:

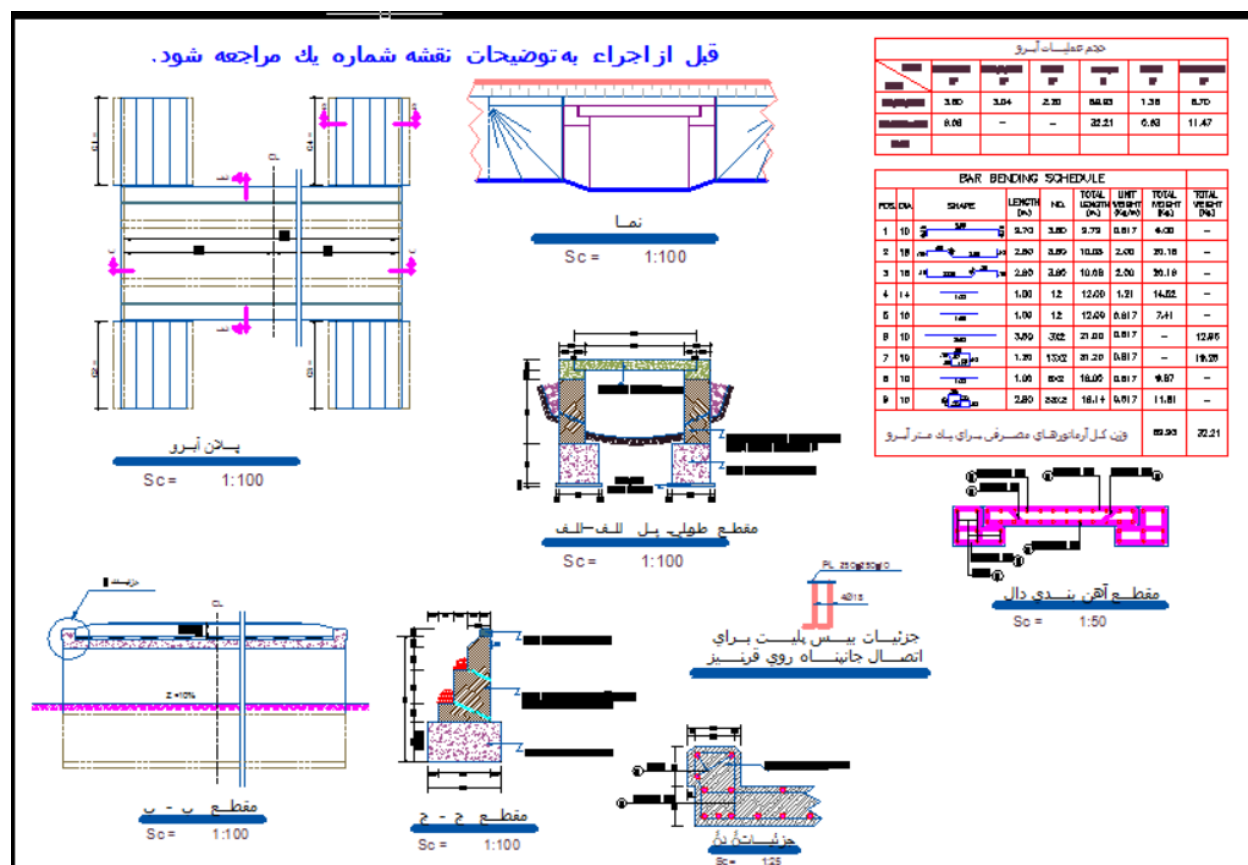
هر پلی به منظور عبور آب را آبرو می گویند.

به پلهای جهت هدایت آب کمتر از عرض دهانه 8 متر آبرو گفته می شود و بیشتر از دهانه 8 متر را حتی اگر به منظور عبور آب باشد را پل میگویند.

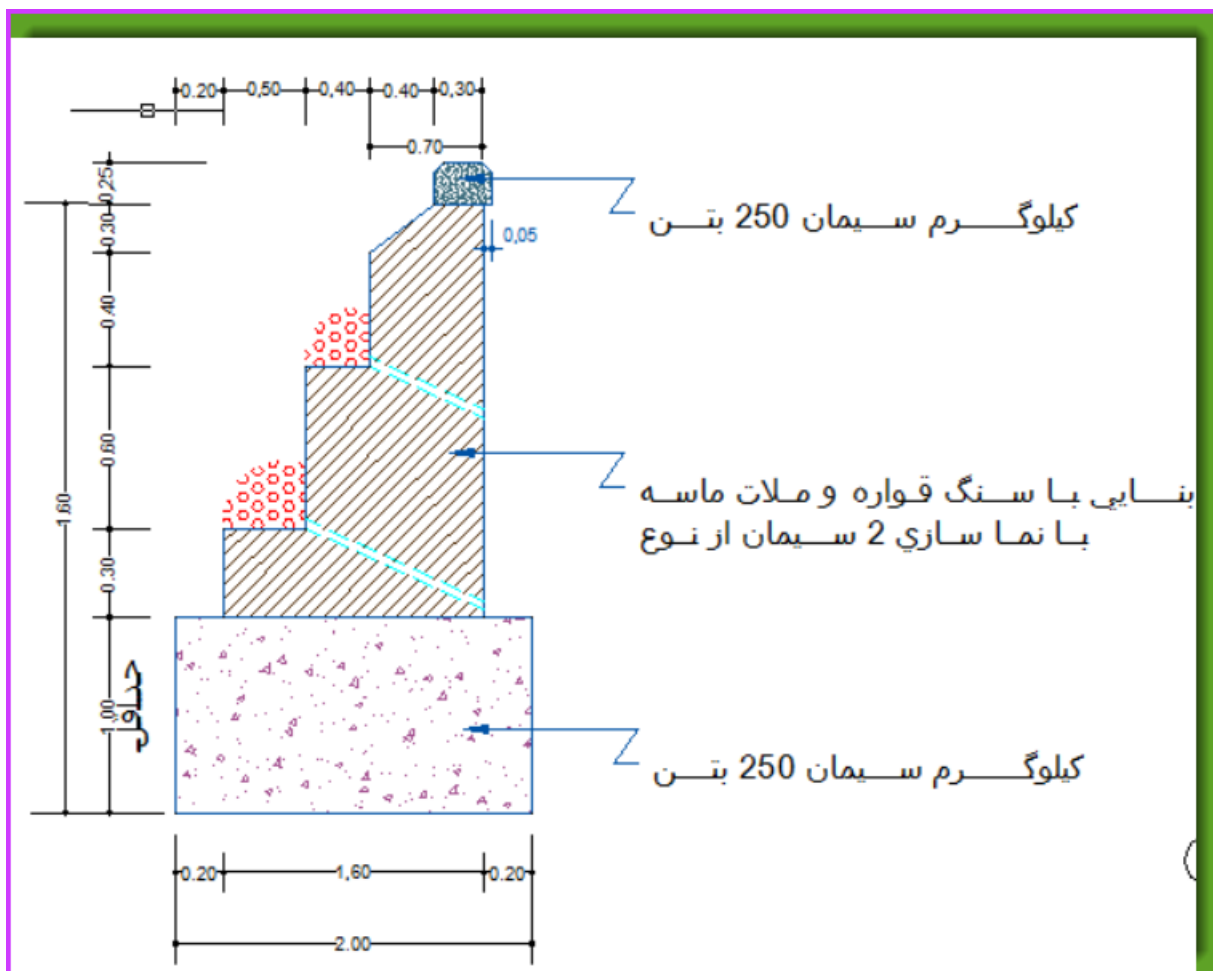
آبروها از لحاظ نوع به چند دسته تقسیم می شوند

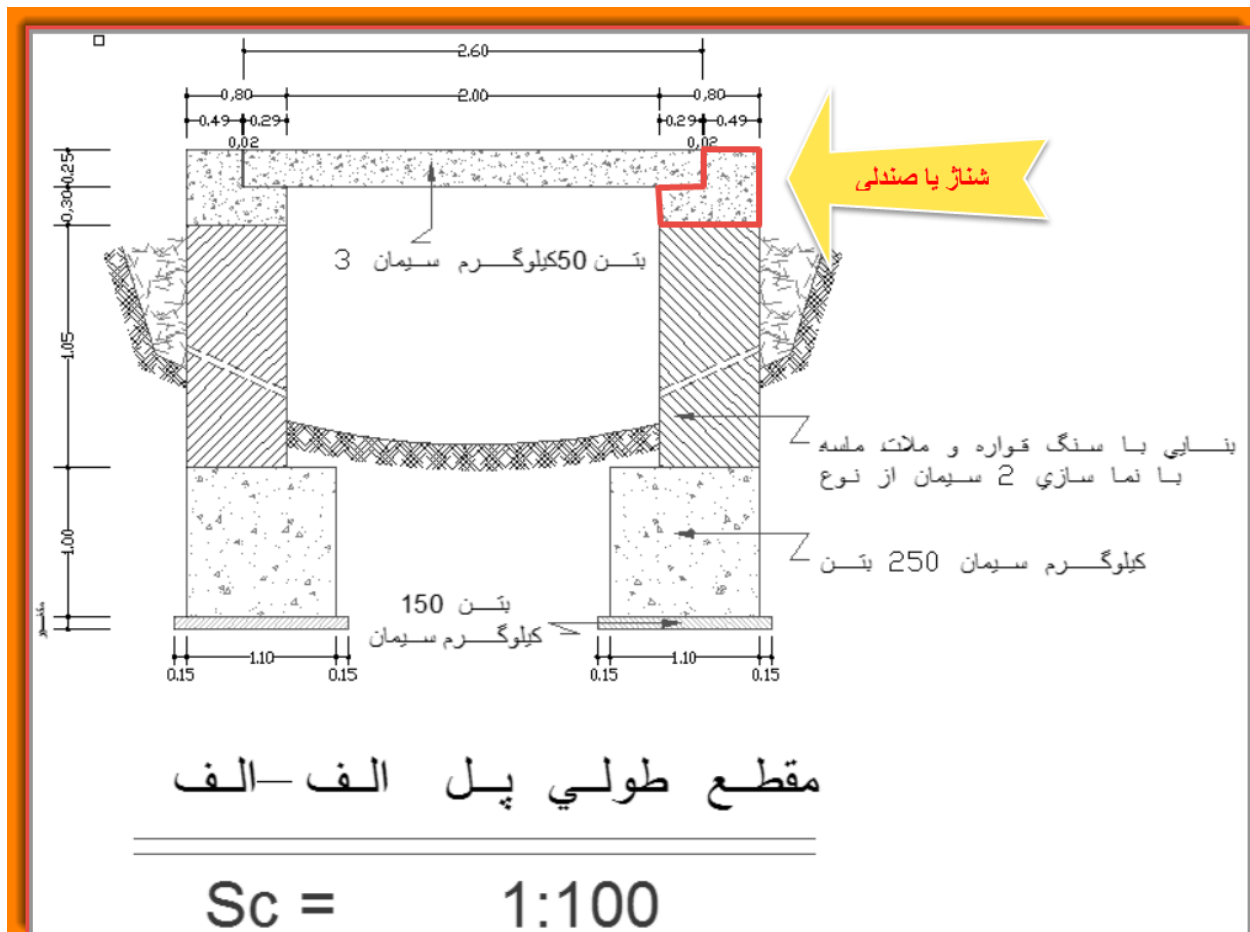
- 1- آبروهای دالی همسطح SB یعنی اسلب بریج
- 2- آبروهای دالی زیر خاکی SC یعنی اسلب کالورت
- 3- آبروهای زیر خاکی طاقی AC یعنی آرک کالورت
- 4- آبروهای باکسی BC یعنی باکس کالورت
- 5- پلهای بزرگ B یعنی بریج

شکل زیر نمونه آبرو دالی همسطح SB



شکل زیر دستک پل





نکته:

طبق نشریه 83 کلیه پلها تا دهانه 8 متر اجزای پل نظیر

پی ، کوله ، دستک و طاق در پلهای طاقی به صورت وزنی و بدون آرماتور اجرا می گردد و

دال و شناژ بالا یا صندلی با آرماتور اجرا می گردد اما در پلهای باکسی کلا بتن آرمه است

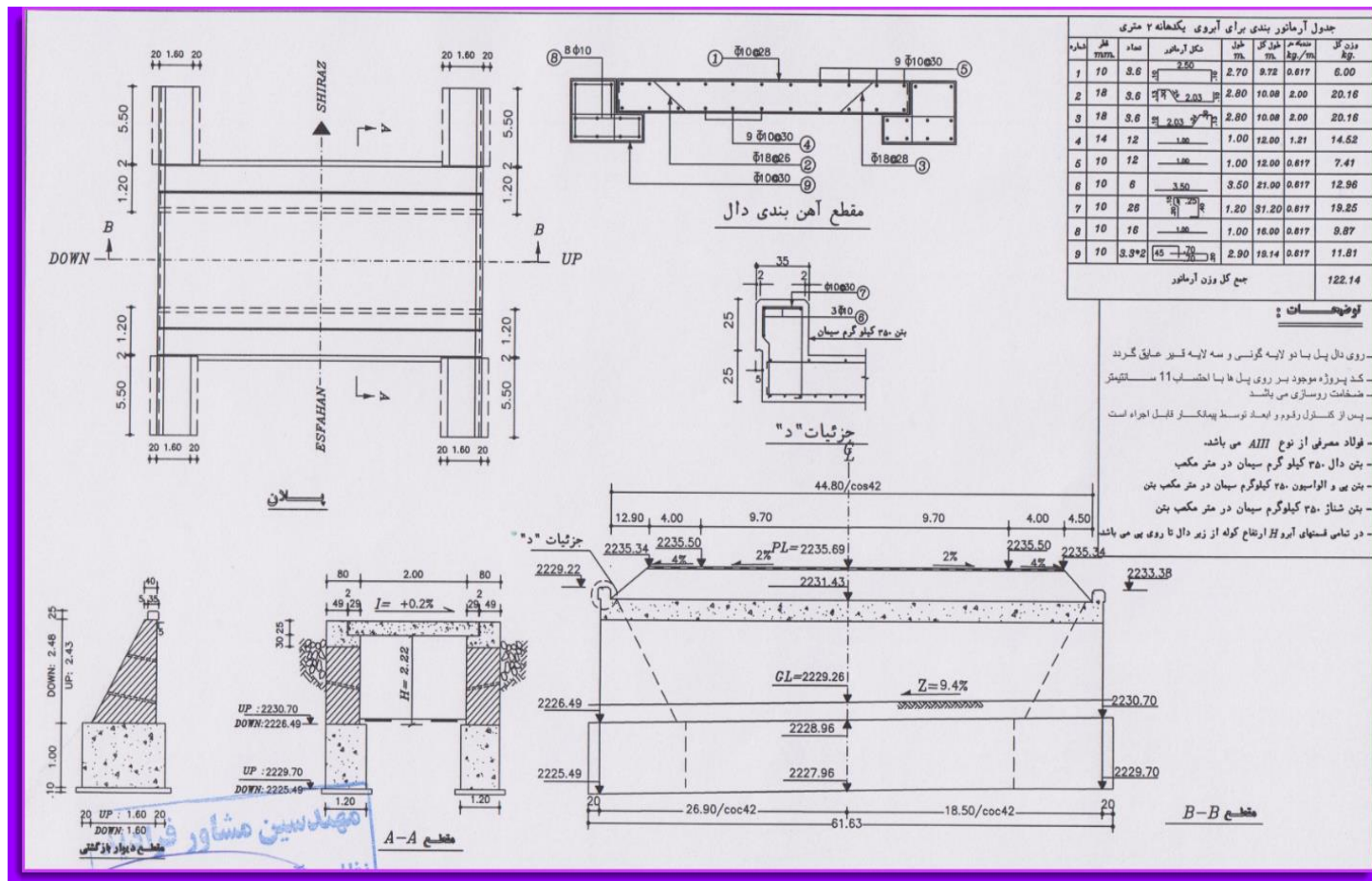
شکل زیر نمونه آبروهای دالی زیر خاکی SB یعنی اسلب بریج است منتها قرنیز آن هنوز اجرا

نشده است، کوله، شناژ بالا ، دال ، دستک و آرماتورهای کاشته شده جهت درگیری قرنیز کاملاً

مشخص است.

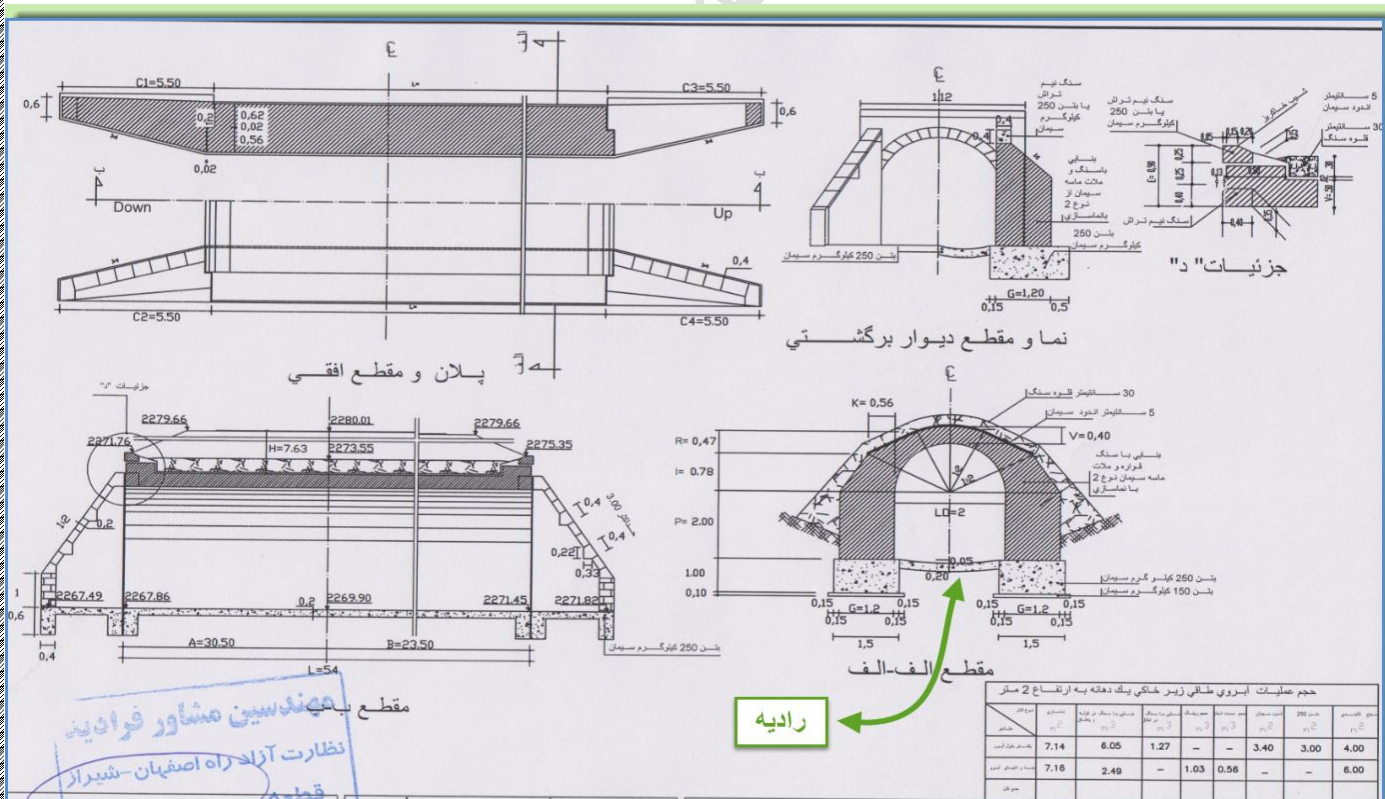


شکل زیر نمونه آبروهای دالی زیر خاکی SC یعنی اسلب کالورت



شکل زیر نمونه آبروهای دالی زیر خاکی SB یعنی اسلب بریج است که دال مستقیماً روی کوله اجرا شده است و از شناژ بالا یا صندلی استفاده نشده است.





رادیه :

به بتن داخل دهانه پل رادیه می گویند

برید:

به بتن ریزی جلو دهانه ورودی و خروجی پل که به منظور جلوگیری از شستشو و آب بردگی پایه های پل اجرا میگردد برید (با فتح ب Barid) می گویند.

دراژه:

به مصالح سنگی و شنی یا اورسایز که برای پشت کوله پلها استفاده می گردد دراژه می گویند
دراژه شبیه بلوکاز است بلوکاز در کف سازی استفاده می گردد اما دراژه در پشت دیوارها.

اورسایز :

به مصالح سنگی که دانه بندی آن خارج از رنج منحنی دانه بندی است اورسایز گفته می شود.

درواسیون:

همیشه نیاز نیست در مقابل هر دره و آب بریدگی پل احداث نمود بلکه می توان با احداث کانال با فاصله و موازات جاده یک یا تعدادی از این آب راهه ها را به سمت پل هدایت نمود.

به این کانالها درواسیون گویند.

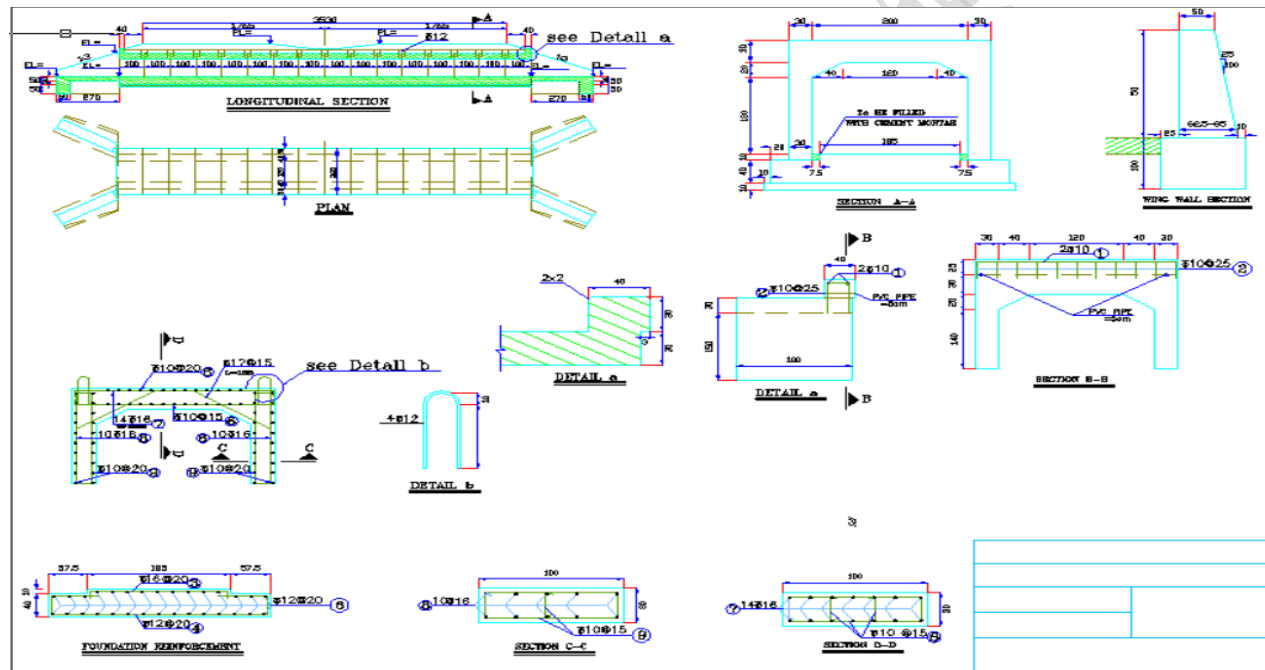
باربکان:

به منظور زهکشی آب و رطوبت خاکریزی و درازة پشت پل به داخل پل تعدادی لوله از جنس پولیکا در حین بتن ریزی در کوله و دستک قرار می دهند که به این لوله ها باریکان می گویند.

تنقیه:

تمیز کردن و برداشتن گل و لای داخل پلهای کار شده را تنقیه گویند.

شکل زیر نمونه آبروهای باکسی BC یعنی باکس کالورت



حال که با انواع آبروها آشنا شدید به نحوه طراحی پل می پردازیم.

نکته : قبل از طراحی پل لازم است که نشریه 83 را مطالعه فرمایید

در نشریه 83 تیپ انواع پلها برای دهانه های مختلف 2متری تا 8 متری را آورده است و ضخامت

و ارتفاع وسایر مشخصات پل را درج نموده است

یک پل تشکیل شده از :

- 1- **پی:** که لازم است در زمین طبیعی پی کنی تا ارتفاع لازم که در نشریه موجود است صورت پذیرد این ارتفاع بسته به نوع زمین دارد اگر زمین دارای خاک سستی باشد با دستور نظارت عرض و ارتفاع پل نیز باید تغییر یابد ، روی پی معمولا 20 تا 30 سانتیمتر پایین تر از زمین طبیعی در نظر گرفته و اجرا می گردد اما اگر ارتفاع لازم برای اجرای پل طبق نشریه وجود نداشت روی پی را پایین تر اجرا می کنند یعنی ممکن است 1 تا 1.5 متر روی پی پایین تر از زمین طبیعی بیفتد . پی کنی برای آبروها که کاربری عبور آب را دارند از شیب زمین طبعیت می کند اگر این شیب بیش از 10 درصد باشد بایستی پی کنی به صورت پله ای انجام گیرد.
- 2- **کوله پل :** به ارتفاع بتن ریزی از روی پی تا زیر تکیه گاه (شناژ بالا یا صندلی) دال (سقف) کوله می نامند اجرای کوله با بتن غیر مسلح یا به اصطلاح وزنی صورت می پذیرد اجرای کوله

با مصالح سنگی نیز انجام می گردد. در کوله هایی که طول آنها زیاد است درز انقطاع نیز بکار می رود.

3- شناژ روی کوله : در پلهای دالی جهت تکیه گاه دال شناژی روی کوله اجرا می گردد که به شکل صندلی است و به همین دلیل آنرا شناژ صندلی می نامند بتن این قسمت لازم است مسلح باشد پس از آرماتور بندی این قسمت در یک یا دو مرحله بتن ریزی می گردد. در پلهای طاقی اجرای این قسمت لازم نیست . در اشکال فوق مشخص شده است

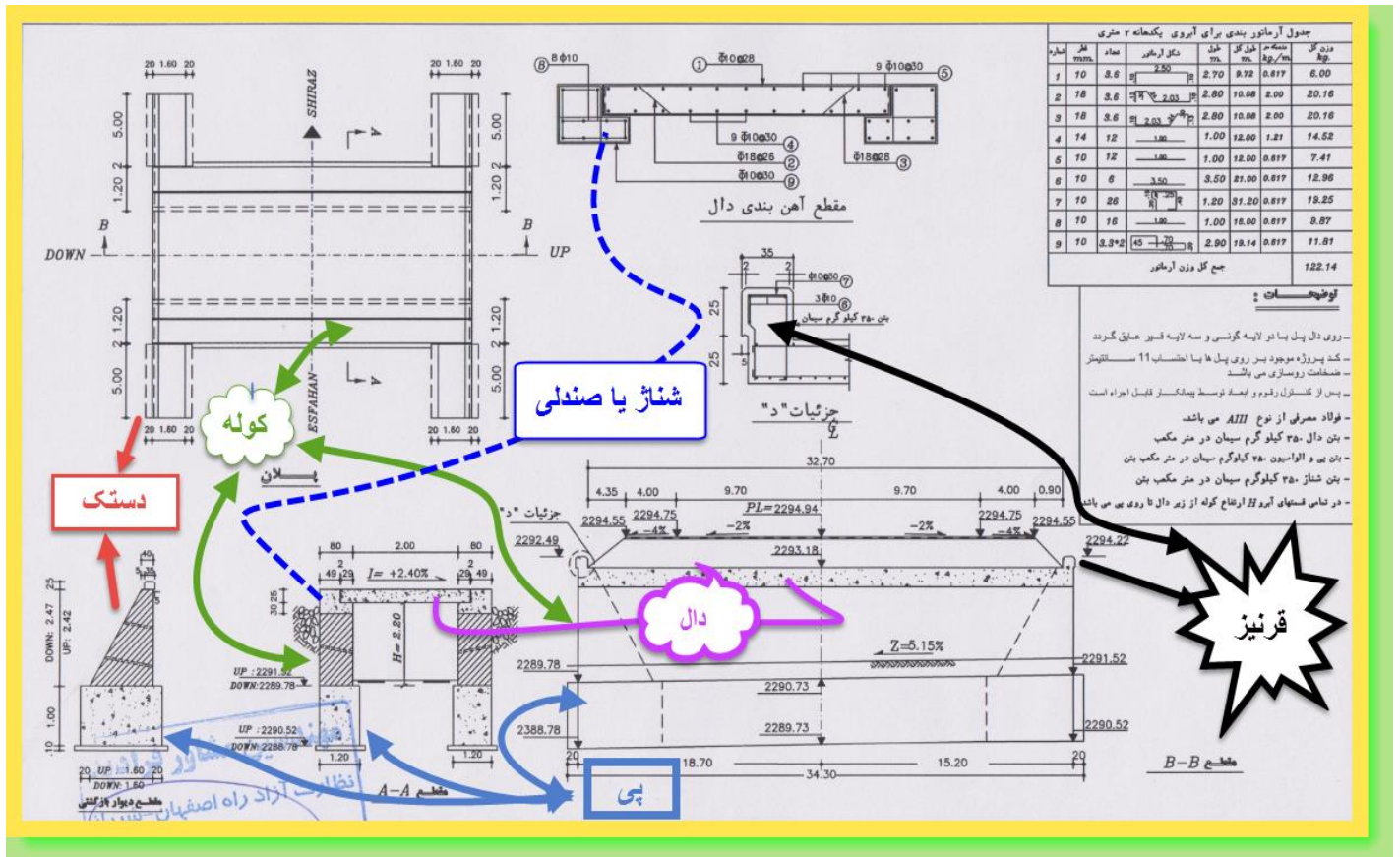
4- دال : این قسمت از پل در صورتی که دال مسطح است به دو صورت پیش ساخته و درجا اجرا می گردد دال نیز مسلح می باشد اما در پلهای طاقی ، طاق به شکل قوسی و غیر مسلح مستقیماً از روی کوله اجرا می گردد

5- دستک : هدف از اجرای دستک برای جلوگیری از شستشو ، ریزش شیب خاکریزی به داخل دهانه پل و تخریب جاده جلوگیری از تغییر مسیر جریان آب . به طول 2 برابر ارتفاع پل (از روی سقف تا روی پی) از هر سمت دستکهایی به موازات جاده اجراء می گردد و ارتفاع آن از تراز روی پی تا تراز روی دال (زیر آسفالت) می باشد و در دو سمت ورودی و خروجی پل اجرا می گردد در نما به صورت قائم و در سمت جاده به شکل پله ای یا شیب دار اجرا می کند

6- **قرنیز:** قرنیز یا جانپناه تنها بخشی از پل است که در هنگام عبور روی جاده قابل مشاهده است

معمولا برای در گیری این قسمت با دال و دستک ها در هنگام اجرای دال و دستک آرماتورهایی

به شکل U به صورت وارونه در بتن قرار می دهند .





شکل فوق نمونه پل دالی زیر خاکی است که هنوز بار ریزی روی آن انجام نگرفته است و قرنیز آن اجرا نشده است.

حال که با اجزاء پل آشنا شدید به ادامه مطلب می پردازیم.

آنچه برای طراحی نیاز داریم :

1- بازدید از محل آبرو.

برای طراحی یک پل لازم است ابتدا محل آبرو مورد بازدید طراح قرار گیرد و عرض دهانه پل و تعداد دهانه بر اساس دبی دره یا مسیل مشخص می گردد ، تهیه عکس از محل تقاطع برای مراحل بعدی طراحی موثر است .

تهیه یک دفترچه برای پلها لازم است و تمام اطلاعات مراحل یک پل را تا انتهای کار در دفترچه یاد داشت نمایید

2- برداشت 3 نقطه مختصاتی آکس و بالا دست و پایین دست.

اگر محل برخورد آبرو با جاده به صورت خط مستقیم باشد یعنی دارای پیچ و خم نباشد برداشت سه نقطه مختصاتی کافی است یک نقطه در آکس مسیر در عمق آبرو محل تقاطع با مسیر یک نقطه در بالا دست به فاصله پاشنه کار و یا کمی بیشتر و یک نقطه در پایین دست آبرو به فاصله پاشنه کار و یا کمی بیشتر

اگر آبرو دارای پیچ و خم بود علاوه بر 3 نقطه مشخص که می بایست آن سه نقطه متمایز نقاط دیگر باشد هر چند متر چند متر یک نقطه در مسیر آبرو برداشت شود سپس روی نقشه پلان مسیر پیاده گردد تا خطی مستقیم روی نقشه ترسیم و نسبت به طراحی مراحل بعدی اقدام شود اگر این پیچ و خمها طوری باشد که در یک سمت مانعی دشوار مثلا صخره باشد باید نقشه بردار به طراح توضیح دهد که خط مستقیم ترسیمی برخوردی به این محل نداشته باشد



همانطور که در شکل فوق مشاهده می کنید برای آبرو فوق مسیر مستقیمی که نسبت به خط عمود

جاده دارای زاویه انحراف 20 درجه است طراحی شده است

نکته اول: آنچه باید مد نظر قرار داد این است که تا حد امکان باید رعایت شود مسیر پل در بالا

دست منطبق بر آبرو باشد در شکل فوق این نکته رعایت شده است

نکته دوم: پل شکل فوق مورب بر مسیر است یعنی بیه (تلفظ آن بیبه) است

بیه به پلهایی اطلاق می گردد که نسبت به عمود بر مسیر دارای زاویه باشد در شکل فوق زاویه بیه 20

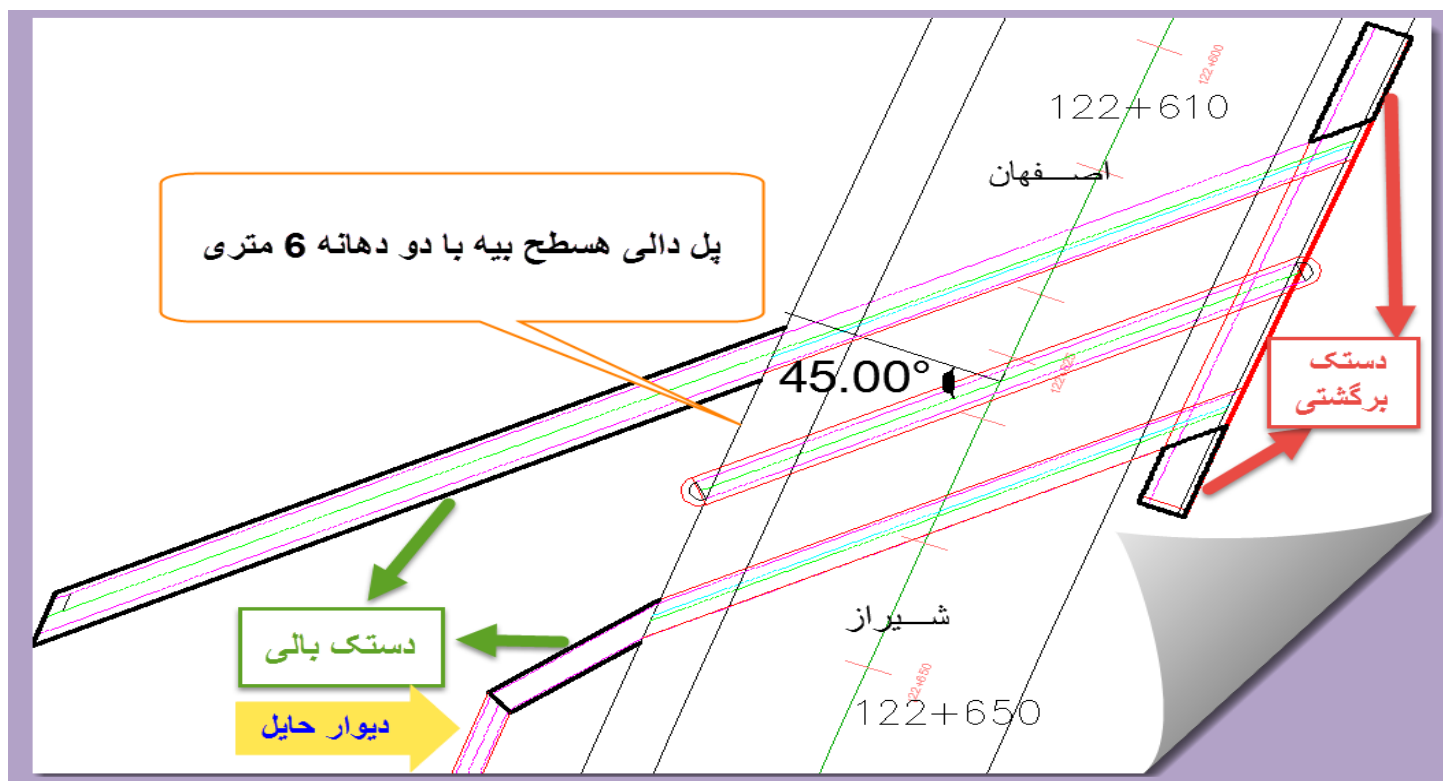
درجه است



طول پلهای بیه بیش از پلهای عمود است و اجرای آن اندکی مشکل تر از نوع عمودی است بنابراین همیشه سعی می گردد تا حد امکان از اجرای اینگونه پلها پرهیز گردد و تا جایی که امکان دارد عمودی اجرا گردند

نکته سوم: همواره زاویه بیه پل باید کمتر از 45 درجه اجرا گردد مثلا اگر زاویه آبرویی نسبت به عمود بر مسیر 60 درجه باشد باید طوری ورودی و خروجی آبرو را با دستگاه بیل مکانیکی یا بلدوزر تغییر داد تا با حد اکثر زاویه ممکن که 45 درجه است اجرا گردد.

شکل زیر پلان نقشه برداری پل کیلومتر 122+627 است.



شکال فوق یک نمونه آبرو است که زاویه بیه طبیعی آن با مسیر 65 درجه بوده و برای اجرای

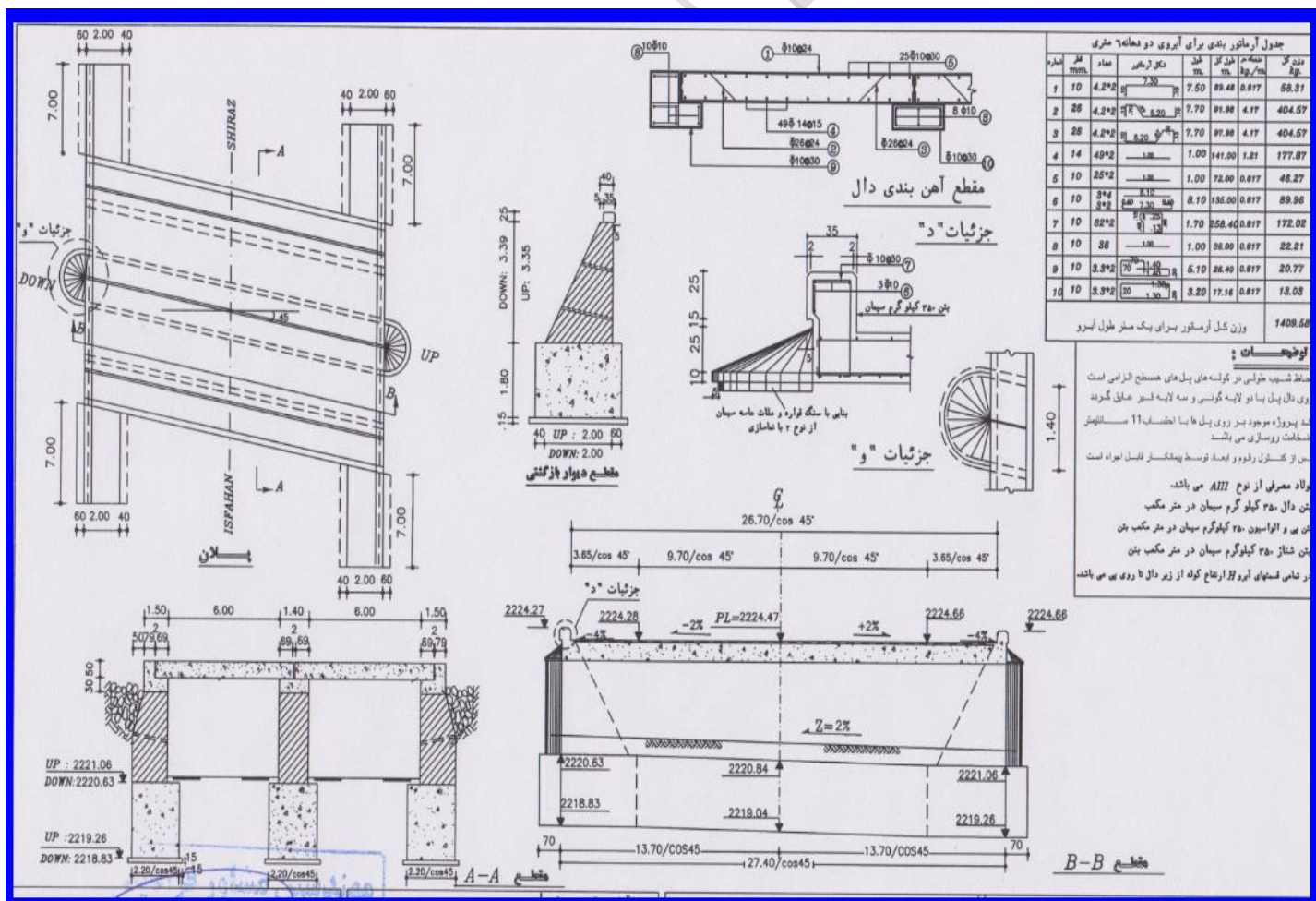
پل با زاویه 45 درجه با استفاده از دو دستک بالی و دیوار حایل مسیل را به داخل دو دهانه

هدایت کرده و در دهانه خروجی با خاکبرداری مسیل خروجی آب اصلاح گردیده است.

نکته: به دستکهای موازی با جاده دستک برگشتی و به دستکهای زاویه دار دستک بالی می

گویند

شکل زیر نقشه همان پل 122+627 می باشد. که در اجرا دستکهای ورودی آن تغییر داده شد.



3- تشخیص نوع پل

پس از برداشت و بازدید از محل و انتخاب عرض دهانه و تعداد دهانه نوبت به تشخیص نوع پل از لحاظ دالی و زیر خاکی و ... می باشد اگر ارتفاع از خط پروژه تا روی زمین اندازه ای باشد که ارتفاع کوله معقول باشد از دالی هم سطح استفاده می کنیم و اگر مقداری ارتفاع زیاد تر از ارتفاع لازم کوله باشد از پل دالی زیر خاکی استفاده می کنیم اگر ارتفاع خیلی بیشتر از ارتفاع لازم کوله باشد به طوری که ارتفاع روی کوله تا خط پروژه از نصف دهانه بعلاوه عرض کوله و بعلاوه یکمتر اضافه باشد می توان از پل طاقی استفاده نمود بطور مثال اگر قرار است پل با دهانه 2 متری اجرا شود ارتفاع کوله 2 متر است و شعاع داخلی طاق 1 متر است و ضخامت کوله 1.20 است و با 1 متر اضافه ارتفاع از سطح زمین تا خط پروژه 6.20 نیاز است در اینصورت پل طاقی قابل اجرا می باشد. اما پل طاقی هم محدودیت دارد در صورتیکه ارتفاع خاکریزی روی طاق پل بیش از 8 متر باشد باید پل خاص اجرا گردد

نکته: اول اینکه چون اجرای پی شیب دار است و دوم اینکه ممکن است جاده در این

کیلومتر دارای شکل هندسی متغایری نسبت به طرفین جاده باشد باید این ارتفاع را نسبت به

تمام سطح جاده با روی پی در نظر گرفت

پل خاص :

به پلی گفته می شود که تیپ آن در نشریه 83 موجود نیست و باید بر اساس شرایط محل

طراحی گردد اینگونه پلها کاملا مسلح می باشند.



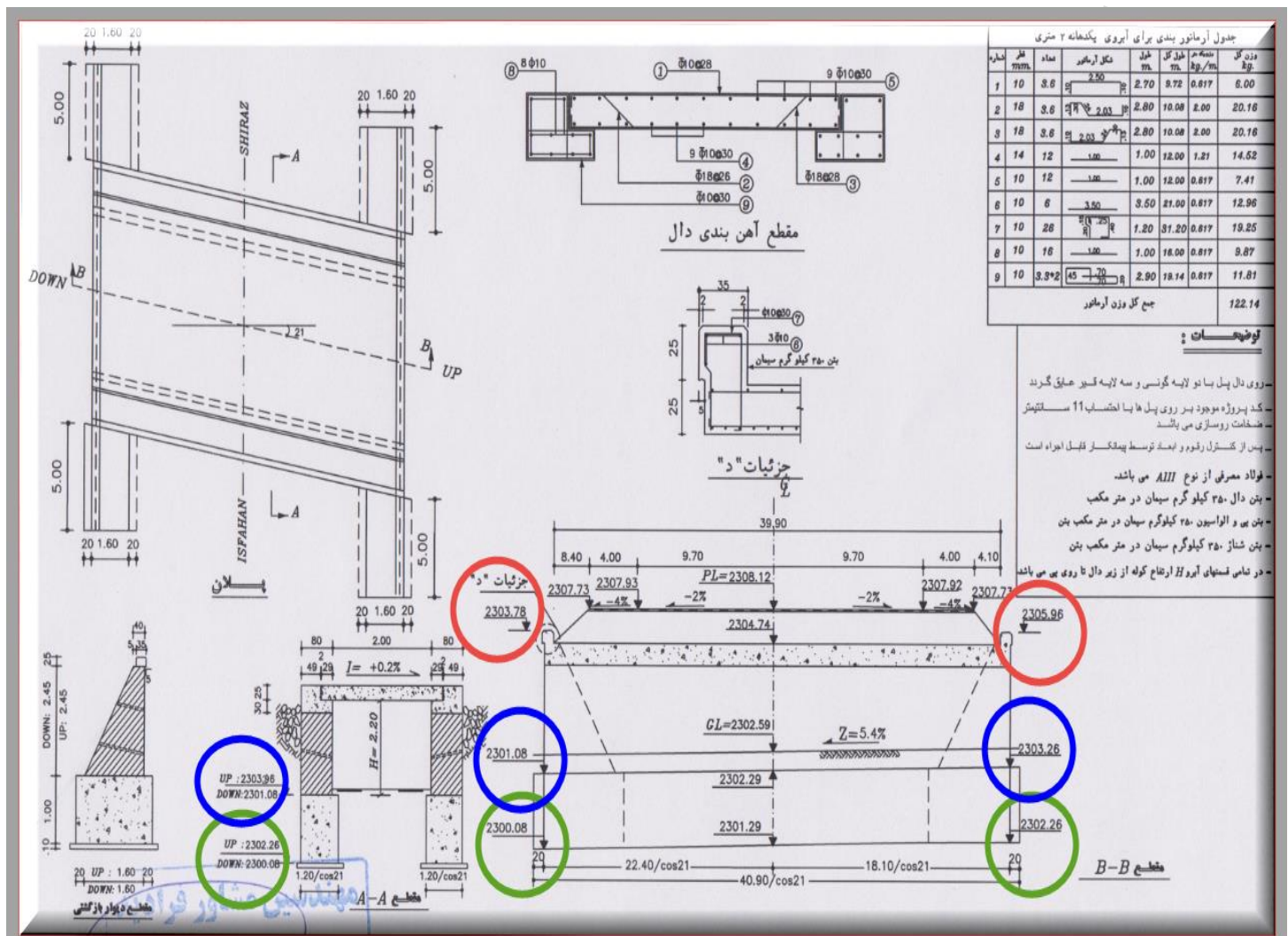
شکل فوق پل خاص است چون در صورت اجرای پل طاقی با دهانه 8 متری ارتفاع

خاکریزی روی طاق آن به 11 متر می رسید که مجاز نبود. بنابراین با توجه به وضعیت

موجود طراحی شده است پی و کوله و... این پل بتن آرمه است.

شکل زیر نمونه پل دالی زیر خاکی در کیلومتر 138+563 است که در آن نوع طاقی و

دالی هم سطح قابل اجرا نیست .



(در شکل فوق اختلاف روی پی بین بالا دست و پایین دست به 2.18 متر می رسد و ارتفاع خاکریزی

روی دال تا شانه جاده در بالا دست به 2.02 میرسد در صورتی که ارتفاع خاکریزی روی دال در

پایین دست به 4.20 متر میرسد بنابراین چون در بالا دست ارتفاع لازم وجود ندارد پل طاقی قابل اجرا نیست زیرا ارتفاع لازم از روی کوله تا زیر آسفالت جاده باید جمع ارتفاع کوله بعلاوه نصف عرض دهانه بعلاوه ضخامت کوله و بعلاوه یک متر اضافه باشد که در شکل فوق $1.90+1+1.2+1=5.10$ است که در آن 1.90 ارتفاع کوله 1 نصف عرض دهانه پل و 1.2 ضخامت کوله و 1 بعدی یک متر اضافه است پس باید ارتفاع از سطح زیر آسفالت در هیچ یک از نقاط عرضی جاده روی پل تا روی کوله کمتر از 5.10 نباشد این در حالی است که در یک سمت جاده این ارتفاع به 2.02 می رسد (تشخیص اینکه چه نوع پلی می توان اجرا نمود از ارتفاع خط پروژه با زمین طبیعی انجام می گیرد توضیحات داخل پرائتز برای درک بهتر شما از این موضوع بود اما در مرحله اول شما نقشه پلی در دست ندارید که روی آن کد گذاری شده باشد تنها عرض دهانه و تعداد دهانه با توجه به بازدید محلی و ارتفاع کوله بر اساس نشریه 83 قابل تشخیص است.

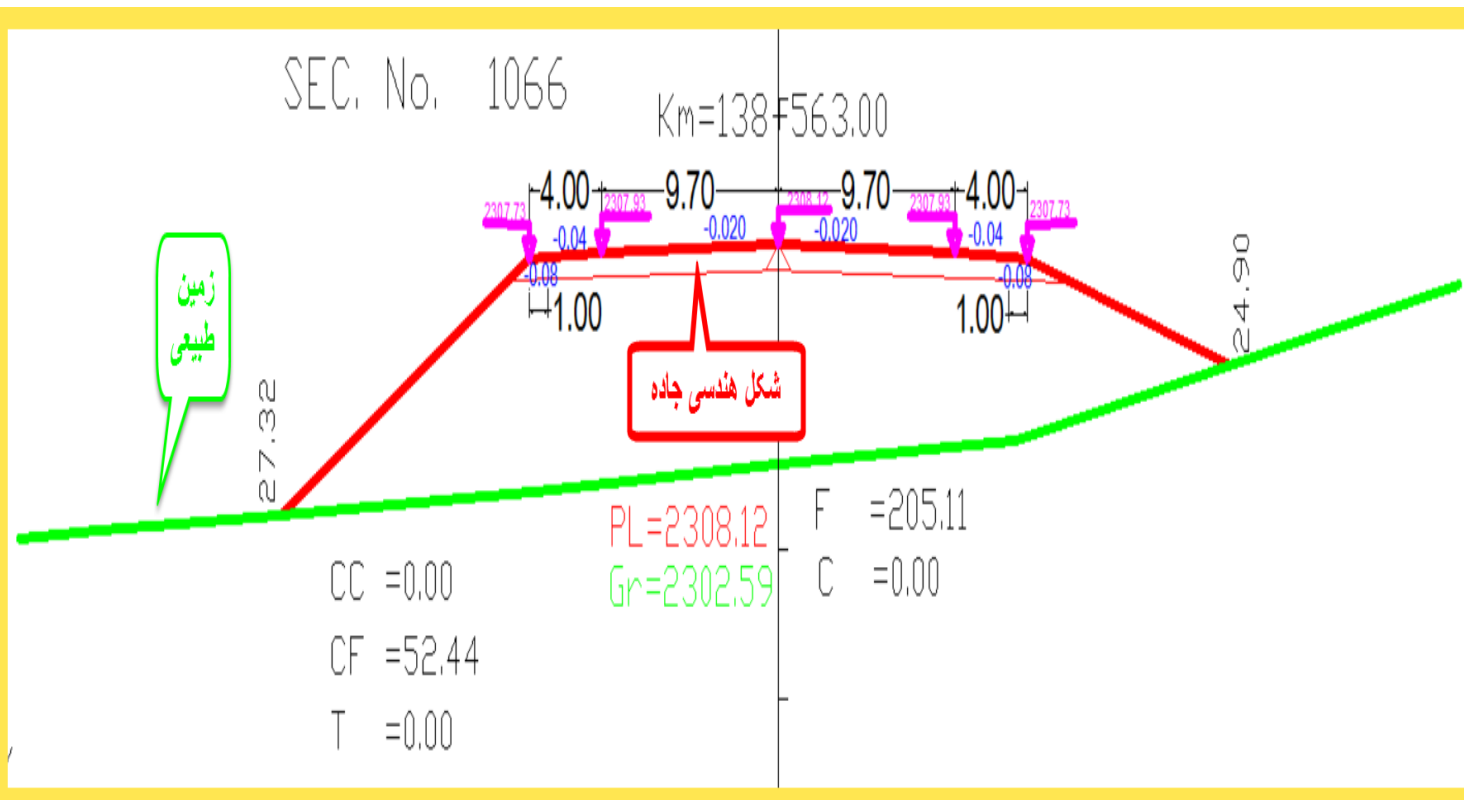
برای مثال فوق دالی هم سطح نیز پر واضح است که عملی نیست چون در آن صورت ارتفاع کوله زیاد خواهد شد.

4- انجام محاسبات

پس از انتخاب نوع پل با استفاده از مقطع پل در آن کیلومتر و شیب روی پی سایر محاسبات

را انجام می دهیم

شکل زیر مقطع جاده در کیلومتر 138+563 محل آکس مسیر با آکس پل است.



با توجه به شکل فوق بررسی می کنیم که چه نوع پلی اعمال کنیم و مراحل بعدی را طی می

کنیم

بازدید محلی پل را با دهانه 2 متری تشخیص داده است و برداشت نقشه برداری پل را بیه

اعمال نموده و برداشت زمین طبیعی و خط پروژه در شکل فوق مشخص است

2308.12 کد روی آسفالت است و ضخامت آسفالت روی پلها در این پروژه 11 سانتیمتر

است بنابراین

$$2308.12 - 2302.59 - 0.11 + 0.30 = 5.72$$

که در آن 0.30 ارتفاعی است که روی پی

پایین تر از زمین طبیعی قرار می گیرد .

$$2 + 1 + 1.20 + 1 = 5.20$$

بنا براین درآکس مسیر پل طاقی قابل اجرا است حال ببینیم در بالا

دست و پایین دست نیز قابل اجرا هست یا نه

کد روی شانه خاکی طرفین جاده برابر است با 2307.62 باید مقدار 11 سانتیمتر بابت

آسفالت کسر گردد هر چند در یک متر شانه آسفالت نیست اما در محل پلهای دالی همسطح

این یک متر نیز آسفالت می گردد. و یا عرض شانه خاکی حذف می گردد و عرض آسفalte

تنها اجرا می گردد. 2303.46 کد زمین طبیعی در بالا دست است و حاصل برداشت نقشه

برداری 3 نقطه ای که قبلا ذکر کردیم است و در شکل زیر این عدد نمایش داده شده است

$$2307.62 - 2303.46 + 0.30 = 4.46$$

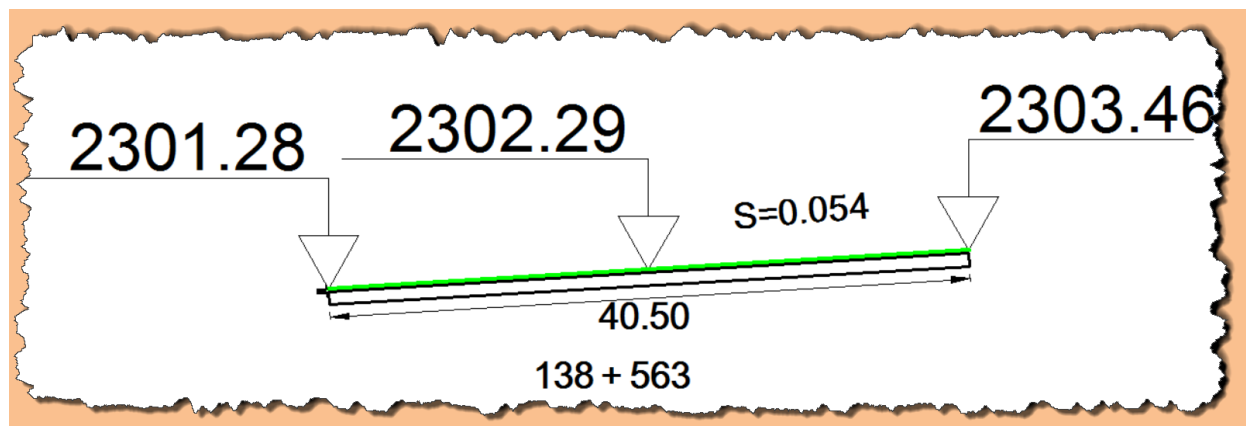
بنابراین چون با محاسبه قبلی حداقل ارتفاع لازم برای پل طاقی دهانه 2 متری 5.20 متر بود

لذا در بالا دست پل طاقی قابل اجرا نیست و همینکه یک نقطه غیر اجرا بودن پل طاقی را

برای ما مشخص کند کافی است و محاسبه نقاط دیگر نیاز نیست.

بنابراین در این آبرو پل زیر خاکی باید اجرا گردد

شکل زیر شیب آبرو است که پی با این شیب اجرا خواهد شد.

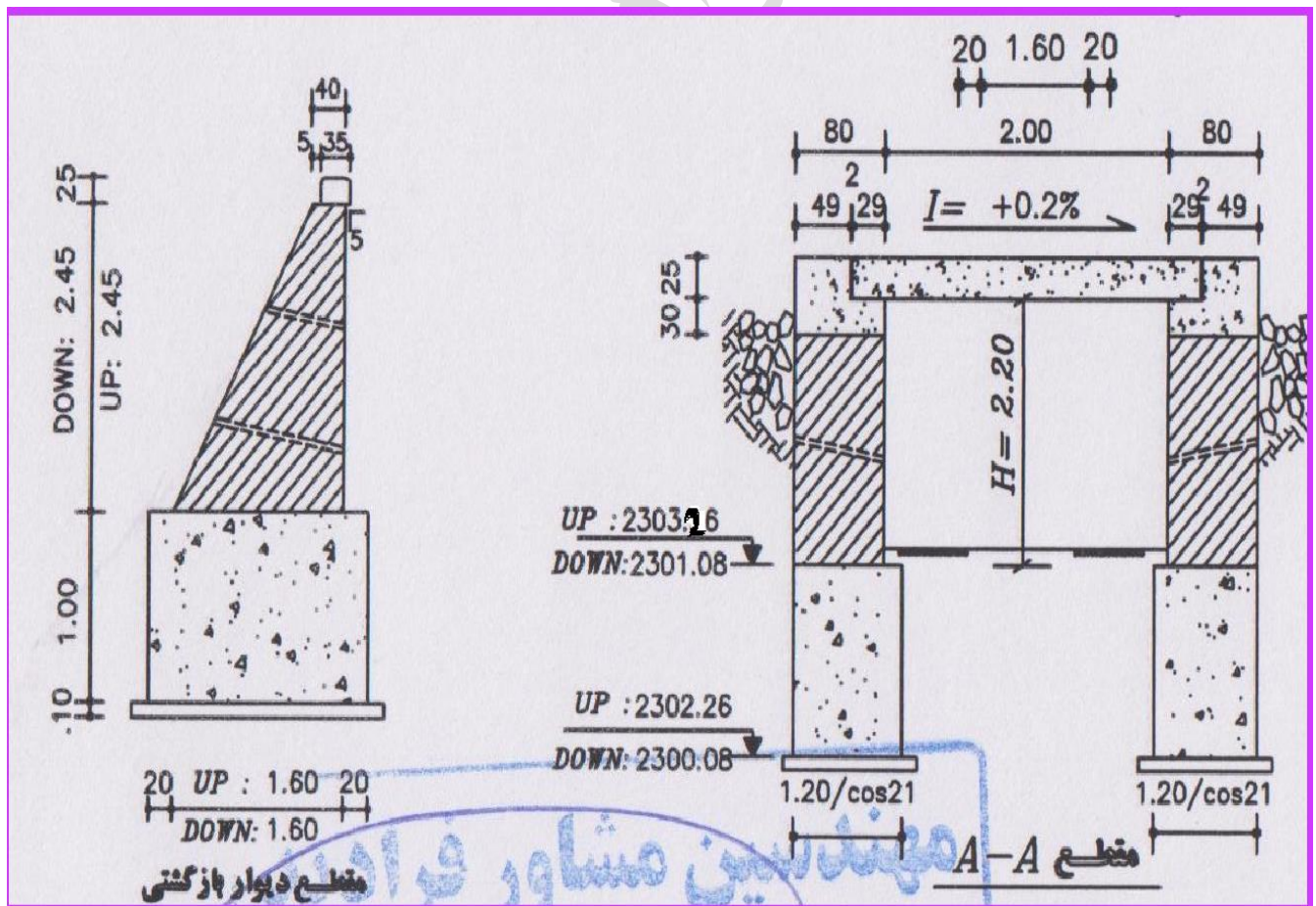


در شکل فوق فاصله 40.50 فاصله عمودی بین دهانه ورودی و خروجی است بنابراین فاصله مورب یا بیه آن با توجه به زاویه 21 درجه می شود 43.38 هر چند شیب طولی 0.093 بر اساس فاصله 40.50 محاسبه شده است چون تقریباً شیب آبرو یکنواخت است برای فاصله 43.38 نیز همین مقدار خواهد شد .

روش بدست آوردن شیب را یادآور می شوم $\text{شیب} = \frac{\text{اختلاف ارتفاع}}{\text{طول}}$ در شکل فوق کد بالا دست و پایین دست در فاصله 40.50 متری از یکدیگر می باشد اما روش صحیح تر این است که تمام طول را حساب کرده و کد بالا دست و پایین دست را بر اساس فاصله بیه بنویسند .

روش بدست آوردن طول را در مرحله بعدی توضیح خواهیم داد

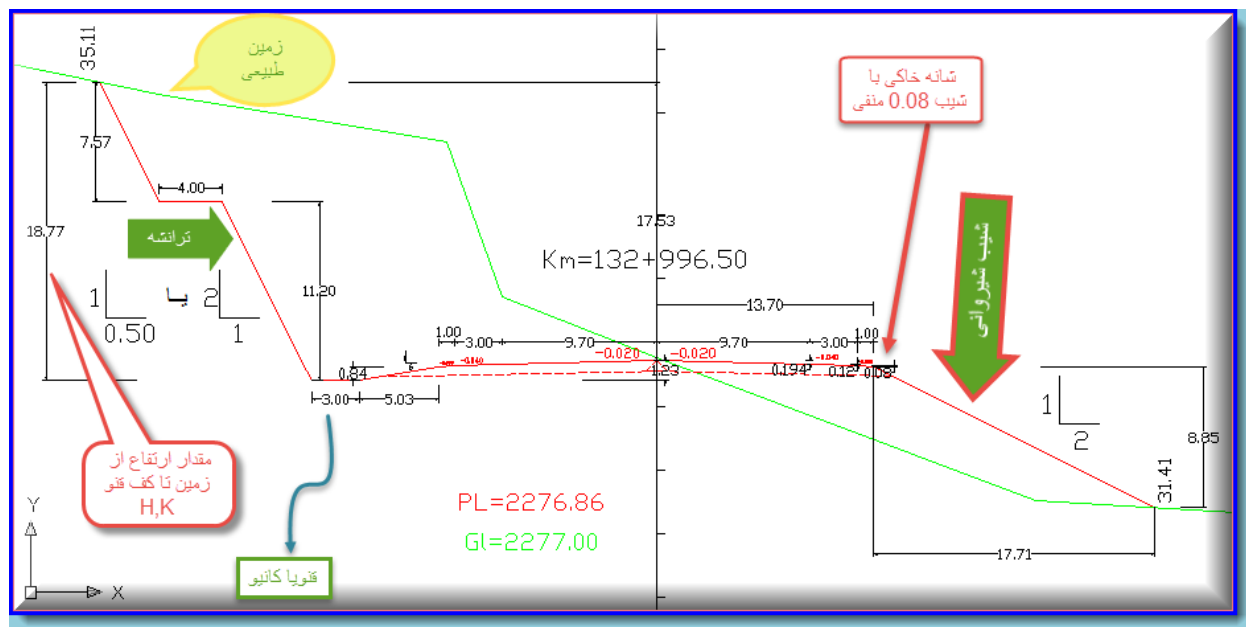
5- بدست آوردن طول پل





صورت افقی بیرون است

به شکل زیر توجه کنید



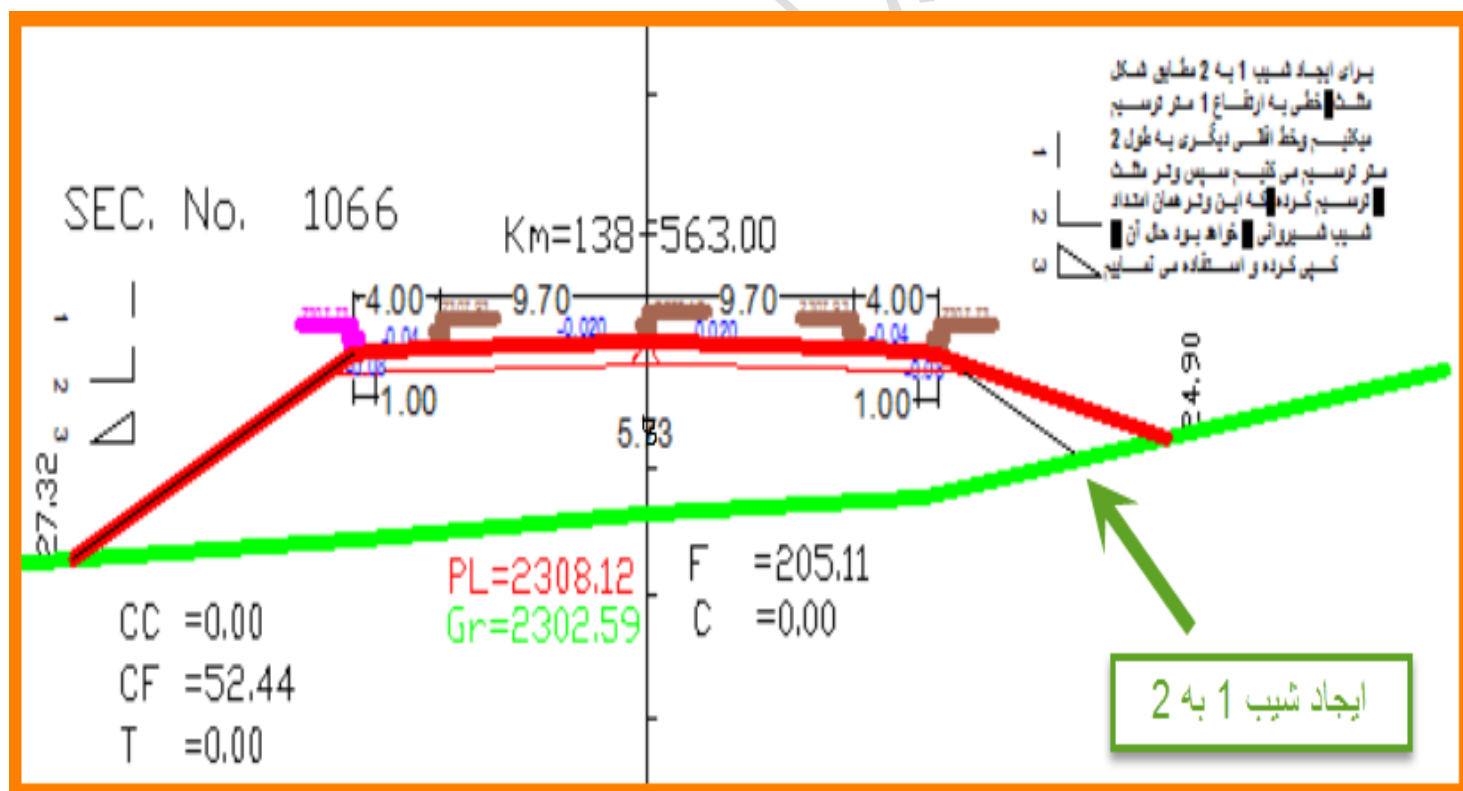
در شکل زیر شیب شیروانی را مشاهده فرمایید.



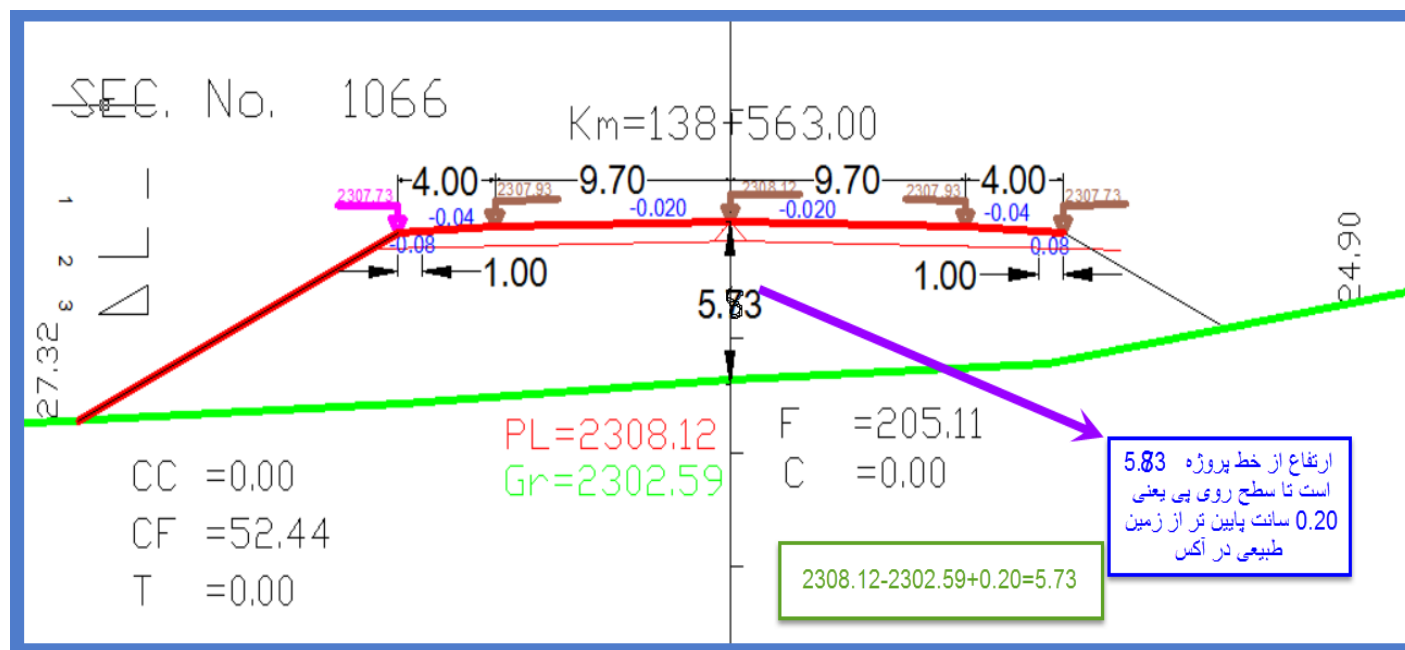
بهترین و سریع ترین روش بدست آوردن طول پل استفاده از اتوکد است من نیز به توضیح این روش می پردازم . زیرا ارائه محاسبات و فرمول قدری گیج کننده و وقت گیر است و امروزه ناکارآمد است.

در اتوکد مقطع کیلومتر 138+563 را ترسیم می نمایم برای ترسیم تنها شکل هندسی مقطع کافی است و سپس شروع به ترسیم پل می نمایم بعداز ترسیم شکل هندسی مقطع ، خط روی پی را 0.20 یا 0.30 سانت پایین تر از زمین طبیعی در آکس قرار می دهیم و امتداد پی را با توجه به شیب برداشت 3 نقطه ادامه می دهیم برای درک بهتر به شکل زیر توجه کنید.

حال خط قرمز رنگ شیب 1 به 4 در مقطع قبلی را به 1 به 2 تبدیل می کنیم مطابق شکل زیر



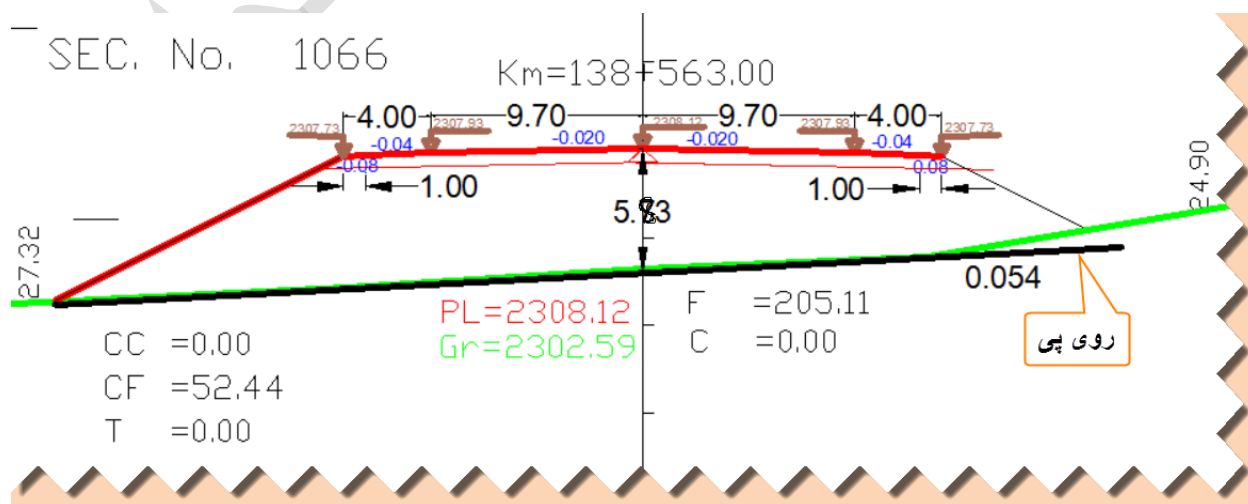
شکل زیر شیب 1 به 4 حذف شده است .



به ادامه مطلب می پردازیم مقدار 5.83 متر از خط پروژه پایین می آییم تا امتداد روی پی را ترسیم

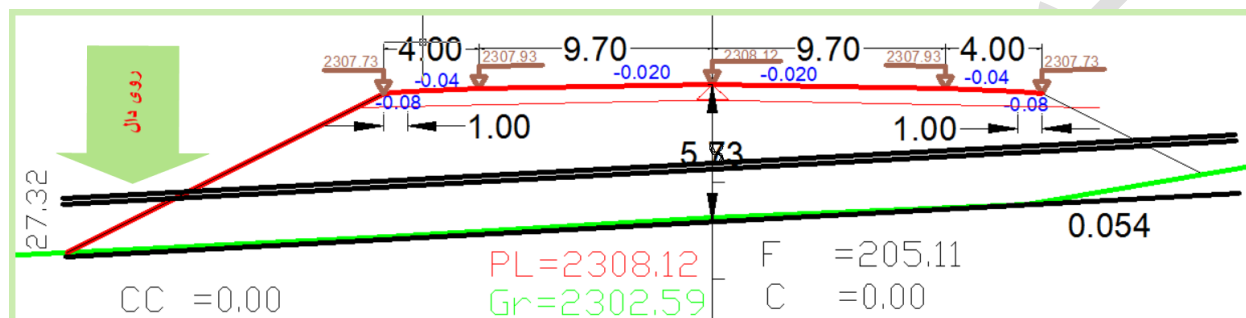
کنیم. این خط را مطابق شیب 0.054 که همان شیب آبرو است و از برداشت 3 نقطه ای نقشه برداری

بدست آمده است ترسیم می کنیم.



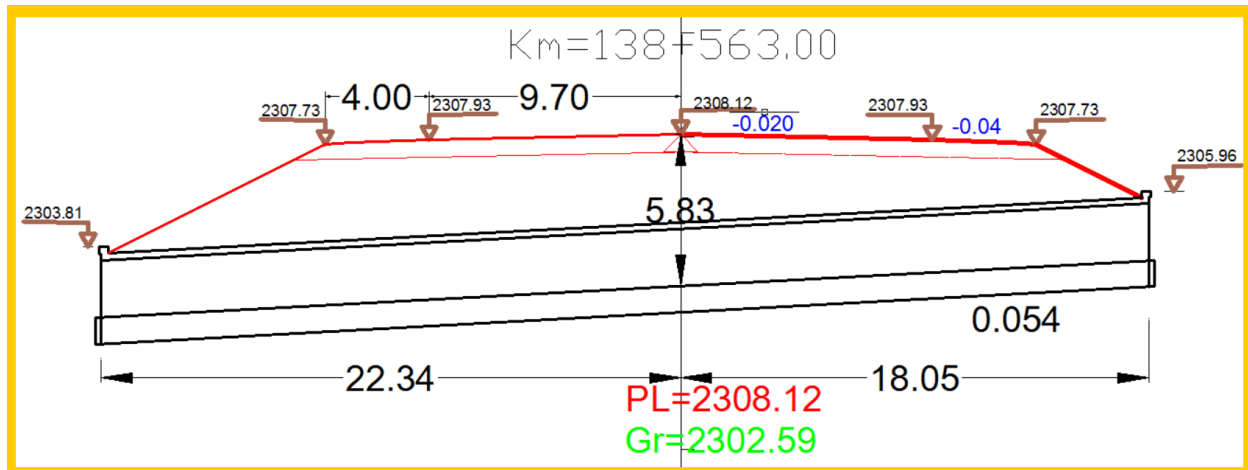
خطوط کوله و دال را ترسیم می کنیم

مثل شکل زیر کوله را با ارتفاع 2.20 و دال را با ارتفاع 0.25 ترسیم می کنیم.



خطوط اضافی را از محل خط شیروانی ترسیم می کنیم و قرنیز را ترسیم می کنیم همچنین پی را نیز ترسیم می کنیم آنچه باقی می ماند نقشه یک پل است حال کدها و اندازه ها را روی نقشه درج می کنیم . این نقشه را می توان در قالب دیگر شبیه نقشه های نشریه 83 ترسیم نمود کفایت این اندازه ها را روی نقشه پل تیپ نشریه نوشت.

تفاوت ناچیز نقشه شکل زیر با نقشه مثال ناشی از ضریب اطمینان در نقشه اجرایی مثال است که اندکی ابعاد را بیشتر گرفته است



نکته 1: اگر به آبرویی برخوردیم که ارتفاع لازم برای ایجاد پل را نداشت بسته به شرایط چند روش را

میتوان بکار برد

الف: عرض دهانه را کم کرده به تعداد دهانه افزوده شود تا ارتفاع لازم برای کوله تامین گردد

ب: در صورتی که روش فوق امکان پذیر نبود با خاکبرداری آبرو از قدری بالاتر از بالا دست تا

قدری پایین تر از پایین دست محل پل وبا ایجاد شیب مناسب و یکنواخت می توان به ارتفاع

لازم رسید

ج: استفاده از پلهای باکسی

د: بالا بردن خط پروژه

نکته 2: بسیاری از آبرو ها قبل از عملیات پی کنی لازم است در محل آبرو خاکبرداری و

تسطیح صورت پذیرد و به اصطلاح جانمایی پل آماده شود برای آماده سازی جانمایی پل از

هرطرف نسبت به ابعاد پل 1 متر بیشتر خاکبرداری و تسطیح انجام می گیرد تسطیح نیز باید با

کنترل نقشه بردار صورت پذیرد تا هیچ یک از نقاط زمین آبرو و محل پل پایین تر از تراز

سطح پی نگردد . در صورتیکه کنترل نگردد واز سطح پی پایین تر خاکبرداری گردد پی عمق

لازم را ندارد و مقداری از پی بیرون از زمین قرار می گیرد .

در صورت بروز این مشکل عمق پی را بیشتر کرده اما کد روی پی همان کد اولیه باشد منتها

مقداری از ارتفاع پی بالاتر از سطح زمین قرار می گیرد.

نکته 3: در پلهای بیه عرض دهانه در راستای بیه مهم است نه عرض عمود آن مثلا یک پل با

دهانه 3 متر و زاویه بیه 20 درجه عرض عمود آن میشود 2.82 و همچنین عرض دیوارها نیز

چنین است مثلا کوله با ضخامت 1.20 در بیه 20 درجه عرض عمودی می شود 1.13 مگر

اینکه به شما دستور کار ابلاغ گردد که ابعاد این پل بر اساس عمود اجرا گردد پس همواره مد

نظر داشته باشید این نکته ای است بسیار بسیار مهم که خیلی از مهندسين ما با آن آشنا نیستند در

صورتیکه پلی مثلا با دهانه 6 متر و زاویه بیه 45 اجرا شود اگر 6 متر بر اساس عمود اجرا

شود طول دهانه 8.49 خواهد شد درصورتیکه برای دال میلگرد بابت تحمل دهانه 6 متر طراحی

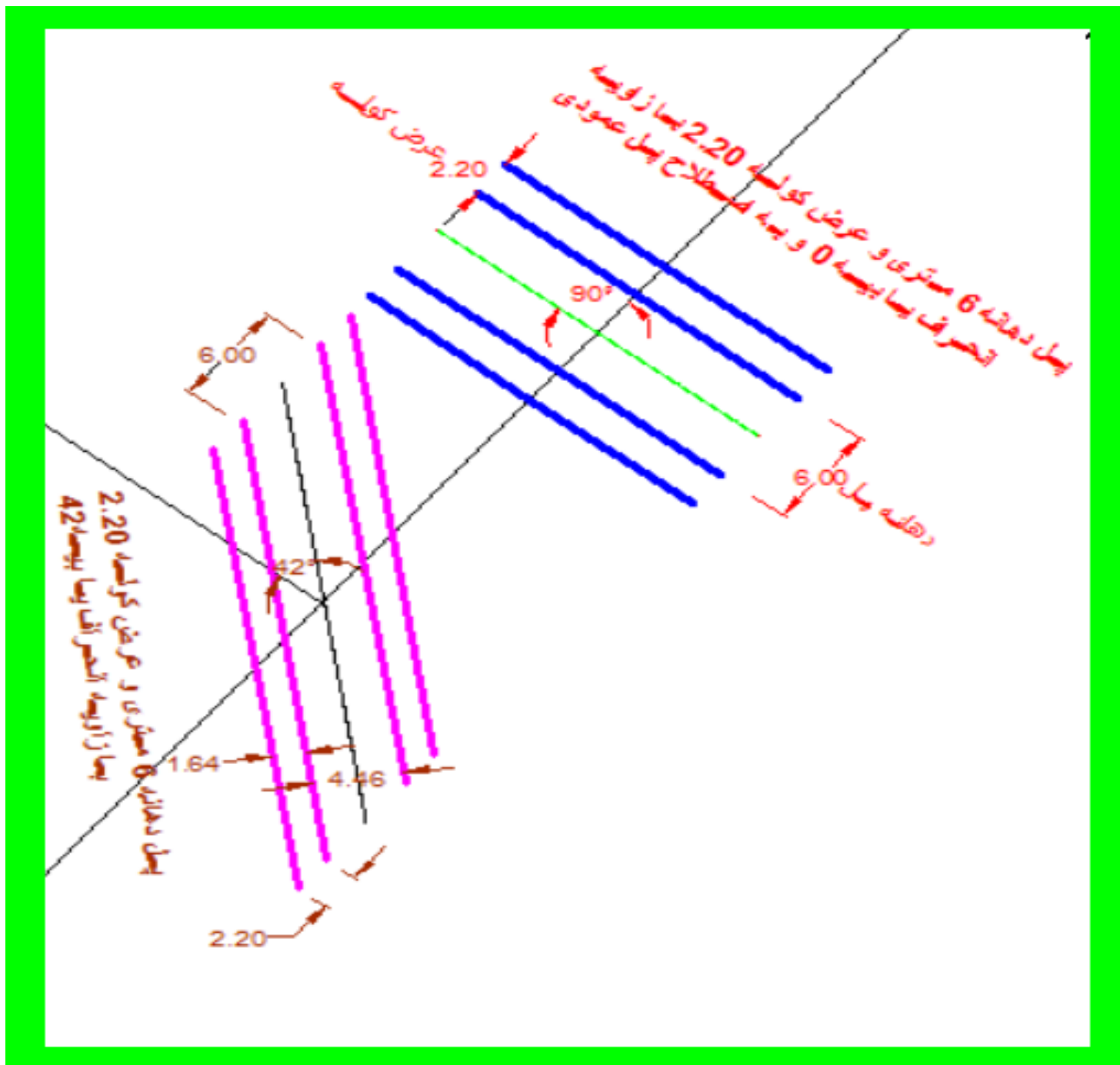
شده است که بسیار خطرناک خواهد شد در صورت بروز چنین اشتباهی می بایست آرماتورها را

براساس پل دهانه 8 متر برای دال و صندلی (پل عمود 6 متر) در نظر گرفت و می بایست 10

سانتیمتر روی کوله را برای ضخامت دال تراشیده گردد.

محمد باقر ابراهیمی (اراسنجانی)

به شکل زیر توجه کنید دو پل با دهانه 6 متر در حالت عمودی و بیه چنین است.



چون عرض 2.20 در حالت بیه 45 درجه به عرض 1.64 تبدیل می گردد باید با هماهنگی

طراح و نظارت اجرا گردد. که مسلماً اندازه عمودی 1.64 کافی نیست

نکته 4: در پلهای با دستک بالی، ارتفاع انتهای دستک باید $1/2$ فاصله انتهای دستک تا پاشنه

خاکریز باشد هدف از دستک بالی جلوگیری از تخریب شیب شیروانی، ممانعت از ورود خاک

به دهانه پل، هدایت آب به داخل پل و همچنین جلوگیری از تغییر مسیر آبی آبراه به سمت شیب

شیروانی منظور می گردد.

بهتر است زاویه دستکهای بالی طوری ادامه یابد تا از کف دره گذشته و به دامنه دره و یا

صخره دره برخورد نماید.

در مناطق کوهستانی لزومی ندارد که زاویه های هر دو دستک یکی باشد و به عبارتی قرینه

باشد آنچه مسلم است کاربری آن است شاید لازم باشد یک دستک برگشتی اجرا گردد و دستک

دیگر بالی اجرا گردد.

پایان فصل اول

آغاز فصل دوم:

فصل دوم روش پیاده نمودن پل

مراحل پیاده نمودن پل

مرحله اول: عملیات گچ ریزی پی پل و خاکبرداری آن

الف: برداشت 3 نقطه از آبرو

ب: ترسیم پلان فنداسیون پل در اتوکد واقع بر روی مسیر

ج: استخراج مختصات از روی پلان

د: گچ ریزی پی پل در محل

ه: کد گذاری روی گچ

و: کنترل پی کنی پل

مرحله دوم: اجرای بتن ریزی

ز: اجرای بتن مگر

ی: اجرای بتن پی

ع: اجرای بتن کوله

ط: اجرای شناژبالا یا صندلی

ک: اجرای دال

ل: اجرای قرنیز

م: اجرای دستکها

ن: رادیه و برید

موارد فوق را یکی یکی توضیح خواهم داد.

الف: برداشت 3 نقطه از آبرو

در این خصوص در فصل طراحی توضیح کامل داده ام

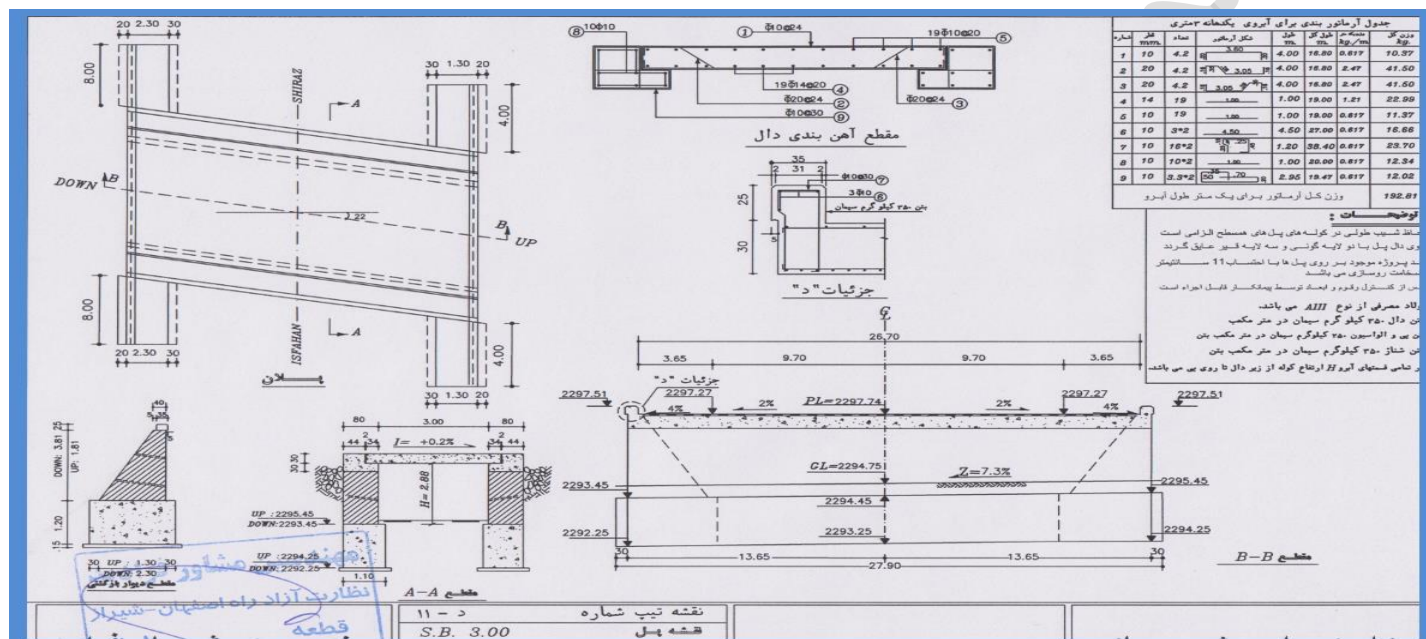
ب : ترسیم پلان پی کنی پل در اتوكد واقع بر روی مسیر

برای پیاده نمودن پل روشهای زیادی وجود دارد اینقدر روشهای پیاده سازی زیاد است که می توان گفت هر نقشه برداری به روش خاص خود یک پل را پیاده می نماید اما من در این آموزش سعی نمودم آسان ترین روش را توضیح دهم شما نیز پس از پیاده سازی چندین پل به روش ابداعی خود دست خواهید یافت با مطالعه کامل نقشه پل اقدام به ترسیم نقشه پی کنی بر روی پلان مسیر که دارای چرخش و جابجایی

نیست نمایید برای این منظور ابتدا محور پل را در کیلومتر خاص خود ترسیم کرده و سپس با دستورات

اتوڪد شروع به ترسيم پلان پي ڪني نماييد.

به شکلهای زیر نقشه پل و پلان پی کنی توجه کند



نکته 1: آنچه در دستک برگشتی پلهای بیه باید رعایت کرد اول اینکه ملاک طول دستک قسمت بیرونی

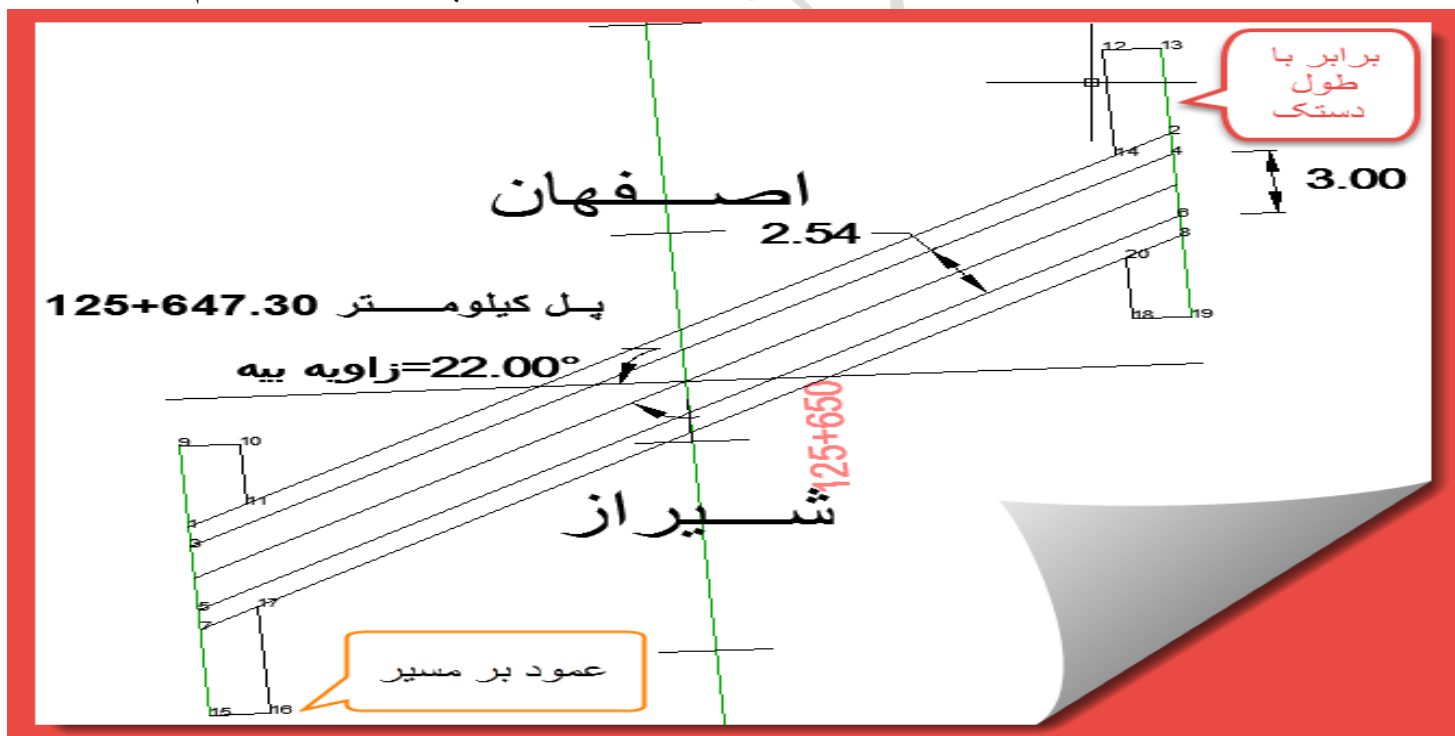
دستک است (در شکل فوق اشاره شده است). دوم اینکه انتهای دستک عمود بر جاده است

نکته 2: در پلهایی که در قسمت قوس مسیر قرار دارند اگر شعاع مسیر کمتر از 4000 و بیشتر از

2500 است باید دستکهای برگشتی مطابق قوس اجرا گردد و اگر شعاع قوس مسیر کمتر از 2500

است باید علاوه بردستکها نمای کوله ها را نیز مطابق قوس پیاده شود .

مطابق قوس بودن این نیست که به شکل کاملاً هلالی اجرا گردد کافیت به چند طول شکسته تقسیم گردد



هر چقدر شعاع کمتر باشد باید تعداد شکستها یا وترها اضافه گردد.



ج: استخراج مختصات از روی پلان

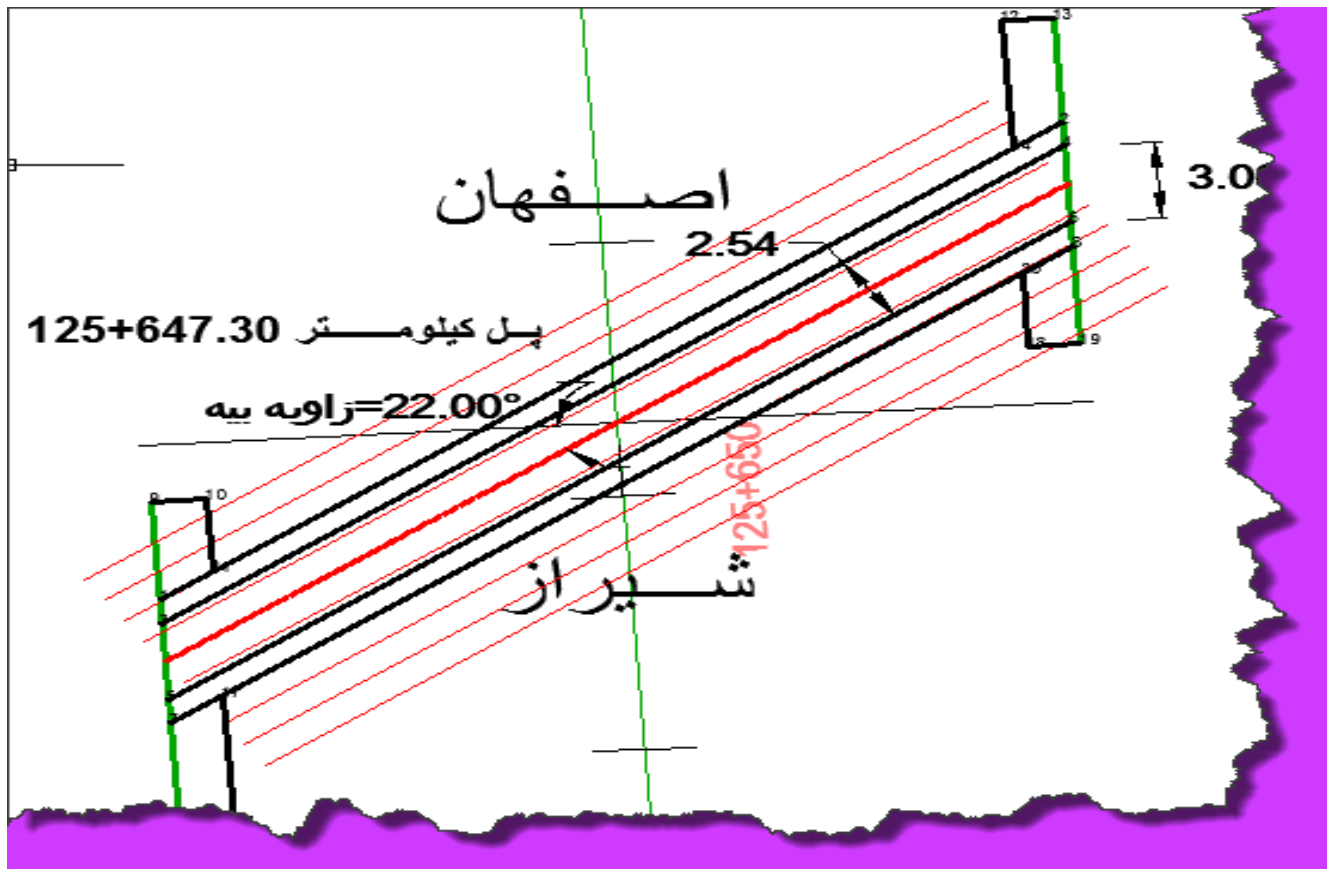
برای پلهای عمودی با داشتن مختصات بالادست پل و آکس پل و پایین دست پل سایر اندازه ها را با استفاده از رفرنس لاین دوربین می توان پیاده نمود البته قبلا مقدار آفست ها و لاینها را یادداشت کنید که

دچار مشکل نشوید

در پلهای بیه داشتن محور تنها کافی نیست زیرا اگر محور را آفست دهید به اندازه تانژانت زاویه بیه ضربدر مقدار آفست از یک سمت داخل جاده می شوید و از سمت دیگر بیرون از جاده خواهید شد به شکل زیر توجه کنید من محور را با آفست یک متر به طرفین چند بار برده ام.

در شکل زیر خطوط قرمز رنگ آفست محور پل هستند که اگر ادامه پیدا کنند از جاده نیز خارج خواهند

شد.



برای استفاده از آفست در پلهای بیه چون از یک طرف مقداری کاهش و از طرف دیگر همان مقدار افزایش می یابد با دانستن جهت داخل و بیرون رفتن آفست با استفاده از فرمول $\tan gnt$ بیه ضربدر مقدار آفست مساوی است با آن مقدار از بیرون زدگی یک طرف و داخل زدگی طرف دیگر.

نکته: این فرمول فقط برای مسیرهای مستقیم صدق می کند و برای مسیرهای کلتوئید و دایره همراه با

خطاست حتما به خاطر بسپارید و فراموش نکنید

بنا بر این بهتر است مختصات همه محور ها را استخراج کنید یعنی به عبارتی مختصات تمام گوشه ها را و حتما کروکی آن را داشته باشید.

گاهی اوقات ممکن است پیاده نمودن یک نقطه در بالا دست و یک نقطه در آکس و یک نقطه در پایین دست هر محور ممکن است با توجه به خار و خاشاک و... کفایت نکند و باید بتوانید با رفرنس لاین دوربین چندین نقطه در این محور بزنید جهت سهولت در گچ ریزی و اطمینان از مستقیم پیاده شدن هر محور در محلهای ناهموار و دارای پوشش گیاهی لازم است نقاط بیشتری در یک محور پیاده شود.

نکته: به این نکته بسیار و بسیار مهم توجه کنید اگر به نقشه پل نگاه کنید می بینید در زیر پی 10 سانتیمتر بتن مگر منظور شده است و از هر طرف 15 سانتیمتر بیرون آمده است در صورت رعایت این نکته عرض پی باید 30 سانتیمتر بیشتر خاکبرداری شود و دست آخر برای اجرای پی روی بتن مگر باید دو طرف پی قالب بندی شود لذا باعث صرف وقت و هزینه گزافی خواهد شد معمولاً از این دو 15 سانت صرف نظر می شود و ابعاد پی همان ابعاد بدون اضافه مگر اجرا می گردد منتها 10 سانتیمتر به خاطر مگر به عمق پی اضافه می شود و مگر کف با عرض برابر پی اجرا می گردد و دیواره های پی را با رول پلاستیکی می پوشند تا آب بتن پی به زمین نفوذ نکند.

د: گچ ریزی پی پل در محل

پس از استخراج مختصات که بهتر است برای از بین بردن اشتباه انسانی بدون یادداشت نمودن با کپی کردن مختصات و مرتب کردن آنها مختصات را وارد دوربین نمایید .

از این مرحله است که عملیات صحرایی شروع می شود.

نکته : قبل از هر کاری کد زمین طبیعی موجود را با کد زمین طبیعی روی نقشه پل چک کنید (گفتم کد

روی زمین طبیعی پل نه کد روی پی چون کد روی پی ممکن است بیش از 20 سانت پایینتر باشد) اگر اختلاف زیادی دارد دفتر فنی یا مسئولین مربوطه را در جریان قرار دهید آنگاه اگر قادر به تغییر مقادیر پل هستید تغییرات لازم را اعمال نمایید .

نقاط مختصاتی را یک به یک بر روی زمین پیاده نمایید و میخ کوبی کنید و روی میخها شماره گذاری نمایید پس از پیاده نمودن نقاط با ریسمان و گچ شروع به گچ ریزی پی پل نمایید .وبا متر نیز اندازه ها را کنترل کنید.

سعی کنید با هر مختصاتی که پیاده می نمایید فواصل را نیز با متر کنترل نمایید مطمئن باشید کار شما بدون اشتباه نیست عادت کنید همیشه با متر کارتان را کنترل کنید برای خود من نیز بارها اتفاق افتاده است که مختصات را هر چند تمام مراحل را بدون دخالت دست انجام داده ام اما اشتباه بوده است هیچ چیز ملموس تر از متر نیست بارها و بارها نقشه را کنترل نمایید تا کاملا مطمئن نشدید محل را ترک ننمایید خصوصا اگر تجربه اول و دوم و سوم شماست حتما موردی اشتباه دارید!!! پل مثل خاکریزی و

خاکبرداری نیست که در مراحل اولیه قابل جبران باشد پس دقت کنید و دقت کنید اگر قبلاً تجربه این کار را ندارید حتماً از دیگران درخواست راهنمایی کنید. ابعاد پیاده شده را با مسئول اجرایی در میان بگذارید تا ایشان هم چک نماید نقشه بردار نظارت را نیز برای تایید به محل آورید این کار باعث می شود اگر اشتباهی رخ داده است اصلاح گردد .

نکته : همیشه اینطور نیست مختصات را بیاورید و پیاده کنید ممکن است نیاز باشد تغییراتی انجام دهید این تغییرات ممکن است در کیلومتراژ پل اتفاق افتد و یا در زاویه بیه پل با کوچکترین تغییرات تمام مختصات شما از کار خواهد افتاد .

اگر لپ تاب دارید در محل مجدداً با برداشت مختصات 2 نقطه محور پل در بالا و پایین این محور را مجدداً در پلان اتوکد ترسیم کنید اگر زاویه بیه تغییر نیافته است کافی است نقشه را به کیلومتر جدید حرکت یا Move کنید و مختصات بگیرید اما اگر زاویه بیه تغییر یافته است پلان را مجدداً ترسیم نموده و مختصات جدید را استخراج کنید. اگر لپ تاب ندارید به دفتر باز گردید و نقشه جدید را آماده کنید هرگز نگران نباشید برای پلهای بیه چاره ای جز این نیست شاید لازم باشد چندین بار این کار را تکرار کنید اما برای پلهای عمودی چون تنها کیلومتر تغییر می یابد کفایت به دلتا لاین تنان توجه کنید.

ه: کد گذاری روی گچ

پس از گچ ریزی پل برای خاکبرداری نیاز است ارتفاع خاکبرداری از روی زمین تا کف پی مشخص شود برای این منظور کد روی زمین طبیعی را منهای کد کف پی (با احتساب 0.10 متر ارتفاع بتن مگر می کنیم و همواره شیب پی را مد نظر قرار میدهم) میکنیم و این ارتفاع بدست آمده را روی زمین آن نقطه می نویسیم و همزمان در کروکی دفترمان یاد داشت می کنیم (تهیه یک دفترچه برای پلها لازم است و تمام اطلاعات مراحل یک پل را تا انتهای کار در دفترچه یاد داشت نمایید)

حال یک نفر کارگر با متر و بیل مکانیکی قادر به خاکبرداری پی نیز می باشند البته برای اول کار کنترل نقشه برداری در حین خاکبرداری لازم است تا هم از لاین گچ ریزی خارج نشوند و هم ارتفاع کنترل گردد. و در صورتی نقشه بردار وقت و فرصت لازم را دارد بهتر است همواره در کنار بیل پی کنی را کنترل نمایید معمولا کار پی کنی پل را به یک نیولمان با تجربه می سپارند.

روش کد گذاری با توجه به شیب پی :

روش اول:

ابتدا یک نقطه از پی را مبنا قرار دهید مبنا آکس پل ، بالا دست و یا پایین دست پل می تواند باشد به طور مثال آکس پل را مبنا قرار می دهیم شیب طولی پی را محاسبه کنید روش محاسبه را قبلا گفته ام اختلاف ارتفاع دو نقطه تقسیم بر فاصله دو نقطه می شود شیب بین آن دو نقطه مثلا شیب 0.01 بدست آمده است حال فاصله نقطه ای را که می خواهیم ارتفاع خاکبرداری آن را حساب کنیم تا مبنا بدست می

آوریم مثلاً 10 متری آکس پل و به طرف بالا دست است بنابراین شیب مثبت است و $10 \times 0.01 = 0.10$

اختلاف نقطه مورد نظر تا مبنا می باشد دوربین را توجیه نموده و در حالت سوروینگ قرار داده و با قرائت روی آن نقطه از زمین محل پی ارتفاع را یادداشت کنید و این ارتفاع را منهای ارتفاع مبنا در کف پی کنید و آنگاه منهای 0.10 کنید می شود ارتفاع لازم برای خاک برداری

و اگر نقطه بعدی مثلاً با فاصله 8 متری از آکس به سمت پایین دست باشد $8 \times -0.01 = -0.08$

ارتفاع (دوربین Z) را منهای کد کف بعلاوه 0.08 می کنیم. می شود ارتفاع خاکبرداری

روش دوم :

پس از توجیه دوربین وارد برنامه رفرنس لاین شوید Point 1 را مختصات بالا دست قرار دهید و Point 2 را مختصات پایین دست قرار دهید و مقدار ارتفاع را کد کف پی قرار دهید در صورتیکه دوربین شما انتریپوله دارد انتریپوله را فعال نمایید حال هر نقطه که قرائت شود در صورت فعال شدن انتریپوله ارتفاع از سطح زمین تا کف پی را به صورت منفی می دهد .

اگر مختصات بالا دست پی و یا پایین دست پی را ندارید میتوانید آنها را با قرائت دوربین یادداشت کنید و تنها ارتفاع آن را کد کف پی وارد کنید و در صورتیکه دوربین شما گزینه انتریپوله ندارد از این فرمول استفاده کنید. {عدد دلتا اچ دوربین با علامت (طول یا دلتا لاین دوربین * شیب طولی با علامت -)0}

برای انتر پوله نمودن دوربینهایی که قابلیت انتریپوله را دارند (مدلهای لایکا 805 ، ، ts06 ، ts02 ، ts09 چنین قابلیتی دارند) چنین عمل می نماییم.

وقتی وارد برنامه رفرنس لاین شدیم و Point1 و Point2 را که دارای مقادیر ارتفاع نیز هستند وارد کردیم کلید پیج را فشرده و ارد صفحه دیگری می شویم در قسمت Ref. Height: گزینه Interpolated را فعال می‌کنیم .

مدل جدید دوربینهای نیکون مثل M5 خود به خود در حالت رفرنس لاین انترپوله هستند و نیاز به هیچ دخالتی ندارند.

فرمول برای دوربینهای غیر انتر پوله

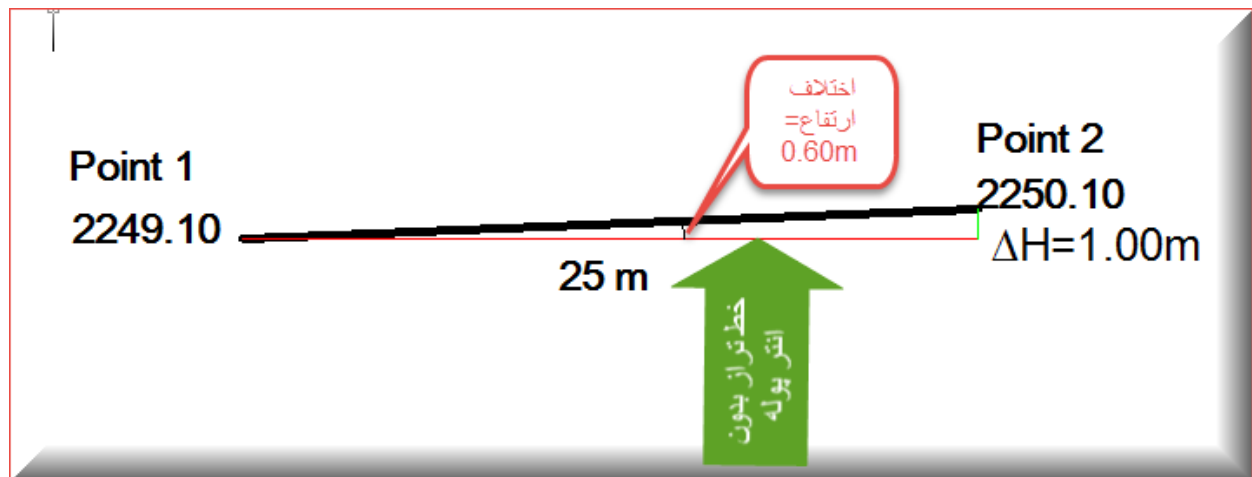
عدد دلتا اچ دوربین با علامت (طول یا دلتا لاین دوربین*شیب طولی با علامت)-0-

مثال:

اگر در حالت رفرنس لاین فاصله دو نقطه PT1 و PT2 به مقدار 25 متر باشد و اختلاف ارتفاع آنها مطابق مثال اول 1 متر و شیب طول 0.04+ باشد آنگاه برای فاصله 15 متری دلتا لاین 15 است و دلتا اچ 0.60+ باشد بنابراین دلتا اچ در حالت انتر پوله باید چنین شود

$$0 - (+0.04 * 15) + 0.60 = 0.0$$

بنابراین هر مقداری که دلتا اچ در حالت غیر انتر پوله باشد برای انتر پوله نمودن از فرمول فوق استفاده می‌نماییم



و: کنترل پی کنی پل

در این خصوص در قسمت گچ ریزی توضیحات لازم را بیان نموده ام اما یک راه آسان برای کنترل اینکه پی در لاین مناسب حفاری می شود این است که دو میلگرد در ابتدا و انتهای دیواره حفاری شده پی بکوبید و 10 سانت داخل تر از لاین پی روی آن دو علامت گذاری کنید و سپس توسط ریسمان این دو میخ را به هم وصل می کنید حال با متر دیواره را کنترل کنید اگر فاصله ریسمان تا دیواره بیش از 10 سانت بود اضافه حفاری است و اگر کمتر بود کسر حفاری است.

ز: اجرای بتن مگر و ی: اجرای بتن پی

کد روی پی را با توجه به شیب طولی پی روی دیواره پی علامت گذاری کنید و هر چند متر میخی در همان تراز در دیواره بکوبید و سپس با متر به اندازه ارتفاع پی پایین تر علامت گذاری کنید شما می

توانید مستقیماً زیر پی را علامت گذاری کنید اما باید در مرحله بتن ریزی پی نیز باز علامت بزنید که وقت شما گرفته خواهد شد. در ضمن چک نمودن بتن مگر نیز امکانپذیر است.

ع: اجرای بتن کوله

پس از تکمیل بتن پی با میخ فولادی در گوشه ها و هر 10 متر طول پل محل کوله که دارای عرض کمتری نسبت به پی نیز است را میخ کوبی کنید. به همین سادگی!

برای کنترل ، فاصله بین میخ ها در دو پی متفاوت باید به اندازه دهانه پل باشد.

مهمترین نکته در کوله ارتفاع کوله است همانطور که می دانید شیب پی از آبرو طبیعت می کند اما بالای کوله در پلهای هم سطح و باکسی هم سطح باید به شکل هندسی جاده باشد با این تفاوت که ارتفاع آن به خاطر ضخامت آسفالت و صندلی پایین تر است پس در پلهای هم سطح کوله در کف مطابق پی است و در بالا مطابق شکل هندسی جاده یا بهتر است بگوییم مطابق شیب عرضی جاده است. بنابراین ارتفاع کوله در قسمتهای مختلف متفاوت است.

اما در پلهای زیر خاکی ارتفاع کوله ثابت و مطابق شیب پی است و در همه قسمتها این ارتفاع یکسان است.

نکته مهم : در پلهای دالی هم سطح دو کوله باید از شیب طولی جاده طبعییت نماید یعنی اگر جاده شیب طولی دارد باید یکی از لوله ها بالاتر و کوله دیگر پایین تر اجرا گردد پس این نکته مهم را حتما به خاطر داشته باشید.

ط: اجرای شناژ بالا یا صندلی

شناژ بالا در پلهای دالی اجرا می گردد و نکته خاصی ندارد و می بایست از شکل هندسی جاده طبعییت نماید، و چون کوله مطابق شیب عرضی جاده اجرا می گردد ارتفاع صندلی در تمام طول کوله یکی است

ک: اجرای دال

در اجرای دال باید تمام سطح روی دال مطابق شکل هندسی جاده باشد و زمانی که شما نکات را در مورد کوله دالی هم سطح رعایت کردید در مورد دال هیچ مشکلی نخواهید داشت.

ل: اجرای قرنیز

برای اجرای قرنیز باید ضمن موازی بودن قرنیز با محور مسیر از لحاظ قوس و مسیر مستقیم همچنین در پلهای هم سطح باید از شیب طولی جاده طبعییت نماید اگر این اتفاق نیفتد پس از اجرای آسفالت کاملا به چشم می آید که مقداری از ارتفاع قرنیز در آسفالت فرو رفته و خیلی خیلی ضایع است.

م: اجرای دستکها

دستکهای برگشتی تا ارتفاع زیر قرنیز یعنی هم سطح دال ادامه پیدا می کند و شیب طولی و موازی بودن با مسیر در آنها باید رعایت گردد. از طرف داخل شیب دار یا پله ای اجرا می گردد و هرچه ارتفاع دستک زیاد باشد عرض پایین آن یعنی روی پی بیشتر است اما عرض بالا برای همه دستکهای برگشتی یکسان است.

ن: رادیه و برید

رادیه : به بتن داخل دهانه پل رادیه می گویند

برید: به بتن ریزی جلو دهانه ورودی و خروجی پل که به منظور جلوگیری از شستشو و آب

بردگی پایه های پل اجرا می گردد برید (با فتح ب) می گویند

برای اجرای رادیه و برید آنچنان نیاز به عملیات نقشه برداری نمی باشد.

نقشه بردار و نویسنده: م محمد باقر ابراهیمی (ارسنجانی) شماره تماس جهت راهنمایی

09177285057

در پایان به این نکته اشاره نمایم که خیلی دوست داشتم از تمام مراحل نقشه برداری پل از ابتدا تا انتها عکس تهیه نمایم که

اکنون مقدور نیست ان شاء الله در فرصت دیگر

نگارش این جزوه به صورت پاره وقت در تاریخ 1394/05/23 روز جمعه ساعت 21 در شهرستان زیبای ارسنجان

شروع و در تاریخ 1394/05/31 ساعت 1.30 بامداد روز شنبه در شهر فرهنگی شیراز به پایان رسید. اما عکسهای

پروژه در روز سه شنبه 1394/06/ 03 از محل پروژه واقع در شهر باستانی ایزدخواست فارس تهیه و به این مطالب اضافه گردید.

امید است که مورد استفاده و استقبال شما عزیزان قرار گیرد و مشتاقانه منتظر تماس و نظرات شما دوستان گرامی چه به

صورت تلفنی و چه از طریق ارسال پیامک و یا ایمیل هستم

نظرات خود را می توانید در قسمت نظرات این سایت وارد نمایید

آدرس وبلاگ : mebrahimi8.Persianblog.ir

آدرس پست : mebrahime8@Gimal.com