

# طرح آبرو طبق نشریه ۲۹۲

مهندسین مشاور  
اندازیار طرح پارسوا





### تعاریف و اصطلاحات:

- **آبرو** : سازه است برای عبور آب از زیر جاده
- **آبروهای همسطح (دال پروژه)** : به آبروهایی اطلاق می شود که ضخامت خاکریزی و روسازی روی آن حداکثر ۶۰ سانتی متر باشد.
- **آبروهای زیرخاکی** : به آبروهایی اطلاق می شود که ضخامت لایه های خاکریزی و روسازی روی آن بیشتر باشد.
- **دیوارهای هدایت آب** : دیوارهای هدایت آب در آبروها که در پروژه های راه سازی به آن دستک گفته می شود به منظور جلوگیری از آب شستگی پاشنه خاکریزی و جسم راه در محدوده آبرو و همچنین ریزش مصالح خاکریزی به دهانه آبرو، احداث می گردد.
- **دیوارهای برگشتی** : به دیوارهایی اطلاق می شود که ارتفاع آن در طول دیوار ثابت بوده و عموماً در امتداد مسیر راه می باشد.
- **دیوارهای بالی** : به دیوارهایی اطلاق می شود که ارتفاع آن متغیر می باشد و به صورت زاویه دار نسبت به محور راه اجرا می شود.
- **پی پلکانی** : چنانچه شیب طولی آبرو بیشتر از ۱۰ درصد باشد، پی به صورت پلکانی اجرا می شود.
- **مشخصات فیزیکی آرماتورها** : باید از نوع A III باشد و حداقل مقاومت جاری شدن برابر  $\frac{kg}{cm^2} 4000$  باشد.
- **زاویه تورب (بیه)** : زاویه آبرو با خط عمود به محور راه می باشد و باید حداکثر به ۴۵ درجه محدود شود.
- **لوله بارباکان** : سیستم زهکشی در دیوارها و لوله ها گفته می شود. قطر لوله ها حداقل ۷/۵ سانتی متر و با شیب ۱۵ درصد و در فواصل هر ۴ متر تعبیه گردد.
- **رادیه** : به کف سازی در دهانه آبرو (فضای بین دستک های بالی در ورودی و خروجی و بین کوله ها) که به منظور جلوگیری از آبشستگی احداث می گردد؛ رادیه گفته می شود.
- **برید** : به دیواره هایی گفته می شود که به منظور جلوگیری از نفوذ آب به زیر پی و شسته شدن کف آبروها احداث می گردد.



- **تنقيه :** به پاک کردن دهنه آبرو از مواد زايد تنقيه گفته می شود.
- **دریواسيون :** به خاکبرداری در ورودی و خروجی آبروها و پل ها به منظور هدایت در ورود و خروج آب گفته می شود.
- **درز انقطاع :** چنانچه طول آبرو یا دیوار بیشتر از ۲۰ متر باشد، درز انقطاع اجرا می شود.





### گام اول: تعیین دهانه و ارتفاع آبرو

دهانه و ارتفاع آبروها بر اساس دبی محاسبه شده از مطالعات هیدرولوژی و با توجه به روابط هیدرولیکی و شرایط جریان ورودی، مجرا و خروجی آبرو انتخاب می شود و توسط واحد مطالعات مشاور اعلام و بر روی پلان مسیر درج می گردد.

### گام دوم: تعیین محل دقیق آبرو

کارهایی که باید انجام شود:

- برداشت نقشه برداری محل آبراه
- پیاده نمودن نقاط بر روی پلان
- مشخص نمودن نقاط آبراه

خروجی

- کیلومترژ آبرو
- مختصات آکس محور بر اساس پلان مسیر
- تعیین زاویه آبرو
- تشخیص شیب کف آبرو

$$m = \frac{EL_A - EL_B}{L}$$



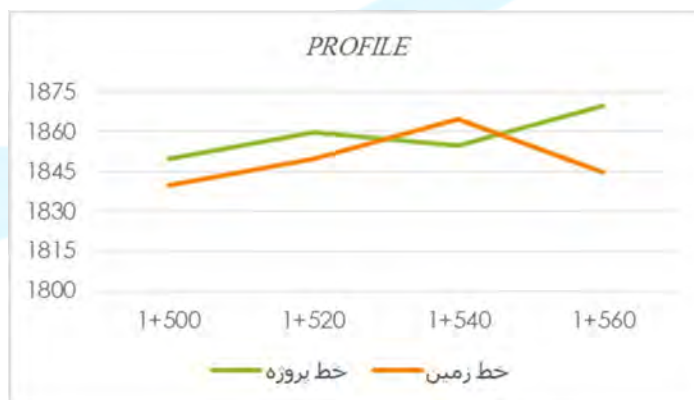
### گام سوم: تشخیص کد آبرو در محل آکس مسیر

- طبق رقوم ارتفاعی زمین طبیعی آبراه در محدوده قرارگیری جسم راه و همچنین نظر به شیب کف آبرو (به دست آمده در گام دوم) کد کف آبرو استخراج می شود.
- شیب و کد کف آبرو به گونه ای در نظر گرفته شود در ورودی آبرو، مانداب نباشد و همچنین در دهانه خروجی، آب شستگی ایجاد نگردد.

### گام چهارم: تشخیص کد پروژه

با توجه به محل دقیق آکس مسیر در محل قرارگیری آبرو، می توان کد پروژه را از روی پروفیل طولی به دست آورد:

- ابتدا از کیلومترژ به دست آمده خطی عمود به بالا رسم می کنیم تا خط پروژه را قطع کند سپس خطی راست به موازات محور افقی رسم می کنیم تا محور عمودی پروفیل را قطع کند. ارتفاع به دست آمده همان کد پروژه است.





### گام پنجم: محاسبه کد روی دال

با توجه به اختلاف رقوم کد کف آبرو با کد پروژه و کسر ضخامت لایه‌های خاکریزی و روسازی روی دال، کد دال تشخیص داده می‌شود

مجموع ضخامت لایه‌های روی دال - کد پروژه = کد روی دال

ضخامت قشرهای خاکریز + ضخامت روسازی = ضخامت لایه‌های روی دال

### گام ششم: تشخیص پارامترهایی که از مقاطع عرضی استخراج می‌شود

پارامترهایی چون:

- عرض نهایی مسیر
- شیب عرضی راه
- شیب شیروانی خاکریزی

از مقاطع عرضی استخراج می‌شود.

نکته: چنانچه محل آبرو دقیقاً در محل مقطع عرضی ترسیمی در نقشه و مشخصات ابلاغی نباشد و مقطع قبل و بعد در عرض، شیب عرضی و حتی شیب شیروانی تفاوت داشته باشد، به‌وسیله درون‌یابی مقطع عرضی موردنظر را ترسیم می‌کنیم.



### گام هفتم: محاسبه طول آبرو

#### (الف) طول آبرو در مسیر مستقیم:

در این مرحله روی مقطع عرضی ترسیمی در گام ششم، رقوم ارتفاعی و شیب کف آبرو (محاسبه شده در گام سوم) را درج می کنیم؛ سپس طبق محاسبات گام پنجم در محل آکس محور، رقوم روی دال را مشخص می کنیم.

در محل رقوم ارتفاعی روی دال خطی به موازات شیب عرضی راه رسم می کنیم به طوری که شیب شیروانی را در دو طرف قطع کند. (حتی الامکان شیب روی دال موازی با شیب عرضی مسیر باشد، اما چنانچه شیب کف آبرو زیاد باشد به تشخیص دستگاه نظارت اقدام شود).

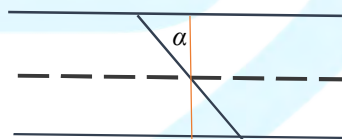
اکنون به طول خط ترسیم شده فوق الذکر، از هر طرف عرض قرنیز را اضافه می کنیم که برابر خواهد شد با **طول آبرو در**

#### مسیر مستقیم

#### (ب) طول آبروهای زاویه دار (بیه) در مسیر مستقیم:

عدد به دست آمده فوق را بر کسینوس زاویه آبرو با خط عمود بر محور راه را تقسیم می کنیم:

$$\frac{\text{عرض قرنیز از هر طرف} + \text{عرض سواره رو} + \text{شانه ها}}{\cos \alpha}$$



#### (پ) طول آبروهای زاویه دار (بیه) در قوس های افقی:

(۱) آبروهای مسطح: به مانند آبروهای زاویه دار (بیه) در مسیر مستقیم محاسبه می شود.

(۲) آبروهای زیرخاکی:

در آبروهای زیرخاکی بهترین گزینه، استخراج مقطع عرضی در امتداد مسیر آبرو توسط نرم افزار CIVIL 3D می باشد،

استفاده از روش پیش گفته در ردیف ۱ به دلایل مشروحه زیر درست نخواهد بود:

- ارتفاع لایه های خاکریزی روی دال در ورودی و خروجی آبرو متفاوت است.
- محل آکس مسیر با محل آکس آبرو متفاوت است.

چنانچه به نرم افزار CIVIL 3D اشرافیت نداشته باشید به شرح ذیل اقدام شود:

محاسبه طول آبرو در سه بخش محاسبه و با هم جمع می شود:

- ۱- محاسبه طول ناشی از شیروانی خاکریز سمت بالادست (مقطع عرضی در محل کیلومترژ عمود بر مسیر استخراج شود).
- ۲- محاسبه طول ناشی از عرض نهایی مسیر در آن مقطع با لحاظ نمودن زاویه تورب (مانند گزینه ب). ۳- محاسبه طول ناشی از شیروانی خاکریز سمت پایین دست (مقطع عرضی در محل کیلومترژ عمود بر مسیر استخراج شود).



### گام هشتم: ملاحظات قرارگیری آبرو در شیب طولی

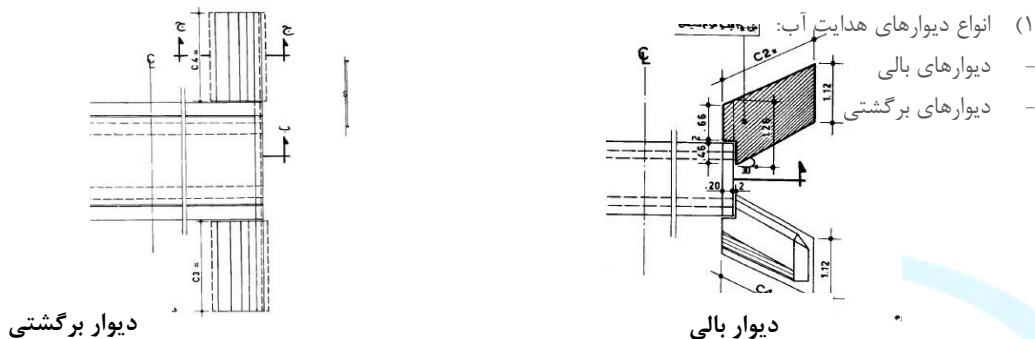
- چنانچه آبرو در شیب طولی زیاد قرار گرفته باشد دقت شود که حتی الامکان آبرو زیرخاکی طرح داده شود.
- به رقوم ارتفاعی ابتدا و انتهای دال در بالادست و پایین دست به صورت مجزا دقت شود. ارتفاع خاکریزی در دو سمت آبرو متفاوت است. (آبروهای زیرخاکی)
- از دیوارهای بالی استفاده شود.
- چنانچه دیوار برگشتی باشد رقوم روی دیوار متناسب با رقوم پروژه باشد. (روی دیوار موازی با خط پروژه باشد)

### گام نهم: تشخیص ابعاد کوله و پی

طبق نقشه شماره 292-SB-SS تعیین می شود.

چنانچه کوله ها به صورت سنگی اجرا شود (آبروهای تا دهانه ۴ متر) پشت دیوار کوله به صورت پله کانی و با ارتفاع هر پله ۰/۵ متر منظور می شود.

### گام دهم: دیوارهای هدایت آب (دستک ها)



دیوارهای بالی عملکرد بهتری نسبت به دیوارهای برگشتی دارند.

#### ۲) تعیین ابعاد دیوارها

- ضخامت قرنیز + (کد روی دال کف آبرو) - ارتفاع دیوار

#### - دیوارهای بالی:

مطابق نقشه شماره 292-SB-SS تعیین می شود.

یادآوری:

ابعاد در ابتدا و انتهای دیوار متفاوت است.

(بطور مثال: ابعاد دیوارهای بالی در یک آبرو با دهانه و ارتفاع ۳ متر، بدینگونه است که در ابتدای دیوار (محل اتصال به کوله)  $h=3$  بنابراین سایر پارامترها طبق جدول مندرج در نشریه و بر اساس  $h=3$  تعیین می گردد و در انتهای دیوار فرضاً  $h=1$  که پارامترهای آن بر اساس ارتفاع یک متر تعیین می شود.

#### - دیوارهای برگشتی:

مطابق نقشه شماره 292-SB-SS تعیین می شود.

یادآوری: ابعاد در ابتدا و انتهای دیوار یکسان است.

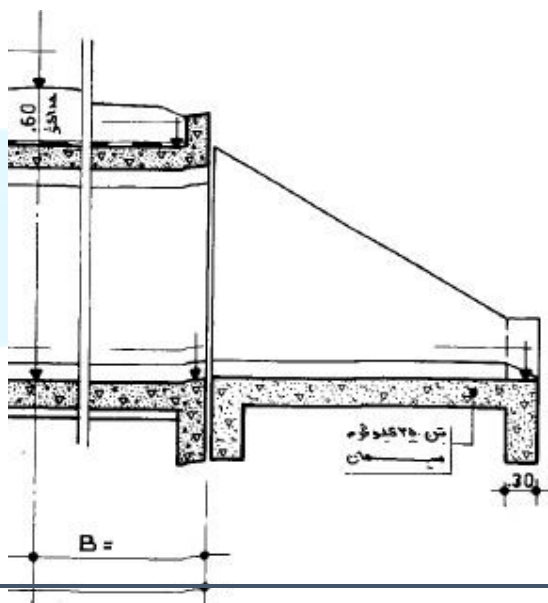
#### تعیین طول دیوارها

#### الف) طول دیوارهای بالی:

$$\frac{EL_1 - EL_2}{tg \alpha}$$

طول دیوار بالی

#### ب) طول دیوارهای برگشتی:



شیب شیروانی خاکریز \* ارتفاع دیوار (بدون قرنیز) طول دیوار برگشتی



### گام یازدهم: ابعاد دال و شناژ

ابعاد دال و شناژ مطابق نقشه شماره **292-SB-SS** تعیین می شود.

### گام دوازدهم: آرماتوربندی دال و شناژ

آرماتوربندی دال و شناژ مطابق نقشه شماره **292-SB-D** تعیین می شود.



اطلاعات مربوط به آبرو کیلومتراژ ♦+♦♦♦/♦♦	
	نوع آبرو
	دهانه آبرو
	کیلومتراژ
	مختصات آکس
	زاویه تورب
	شیب کف آبرو
	کد کف آبرو
	کد پروژه
	کد روی دال
	عرض نهایی مسیر
	شیب عرضی راه
	شیب شیروانی خاکریزی
	ارتفاع خاکریز روی آبرو
	طول آبرو
	ارتفاع کوله
	شیب طولی راه