

# توضیحات کلی و عمومی

پیمانکار

نشریه  
شماره

۲۹۴



ریاست جمهوری  
سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور  
دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطای پیری ناشی از لرزه

## توضیحات عمومی :

- مشخصات فنی عمومی راه (نشریه ۱۰۱ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور - تجدیدنظر اول)

### ۱- کلیات :

مجموعه حاضر تحت عنوان نقشه‌های همسان عرشه‌ها و پلهای راه با طول دهانه ۱۰ تا ۲۵ متر (نشریه ۲۹۴) شامل گونه‌های مختلف عرشه‌ها، مشتمل بر تیر و دال بتن مسلح و بتن پیش‌تنیده، دال ساده و مجوف و پلهای قابی اعم از تیر و دال، دال ساده و مجوف می‌باشد. نقشه‌ها برای دهانه‌های ۱۰ الی ۲۵ متری تهیه و ترسیم گردیده‌اند. برای پلهای با عرض غیر از ۱۱/۷ متر لازم است نقشه‌های اجرایی با توجه به جداول موجود آرماتوربندی و جداول متغیرهای موجود توسط مهندسین مشاور تهیه گردد. در صورت عدم تطبیق طول دهانه مورد نظر با دهانه‌های موجود در نقشه‌ها، ضروری است از اولین دهانه بزرگتر استفاده شده و تغییرات مورد نیاز توسط مهندس مشاور اعمال گردد. برای عرشه‌های با تعداد دهانه بیشتر از ۳، لازم است تغییرات هماهنگ توسط مهندسین مشاور بعمل آید.

۱-۳- اختصارات نقشه‌ها :

اختصارات استفاده شده در عنوان نقشه‌ها به شرح زیر می‌باشد:

D : عرشه

F : قابی

V : دال مجوف

G : تیر و دال بتن مسلح

P : تیر و دال بتن پیش‌تنیده

بطورمثال عنوان F-G-2×15 بیانگر پل قابی تیر ودال دو دهانه ۱۵ متری می‌باشد.

۱-۴- ترکیبات بارگذاری:

ترکیبات بارگذاری بر اساس گروههای ۱، ۲، ۴، ۵، ۱۳۹ و ضرایب بار به شرح زیر می‌باشد:

ترکیبات بارگذاری	ضرایب بار				
	بار مرده	فشار خاک	اثرات سربار	زلزله	نشست، حرارت، افت و ...
گروه ۱	۱-۱/۳	۰/۵-۱/۵	۰۰۰	۰۰۰	۰۰۰
گروه ۲	۱-۱/۳	۰/۵-۱/۵	۱/۶	۰۰۰	۰۰۰
گروه ۵	۰/۱۸۵-۱/۲	۰/۱۸۵-۱/۲	۰/۵	۱/۲	۰۰۰
گروه ۴B	۱	۰/۵-۱/۵	۱/۲	۰۰۰	۱

۱-۱- آئین‌نامه‌های طراحی

- آئین‌نامه بارگذاری پلها (نشریه شماره ۱۳۹ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور)

- آئین‌نامه طرح پلهای شوسه و راه‌آهن در برابر زلزله (نشریه شماره ۲۳۵ مرکز تحقیقات - ساختمان و مسکن)

- آئین‌نامه بتن ایران (آبا)

- در مواردی که آئین‌نامه‌های فوق مسکوت بوده‌اند، از آئین‌نامه‌های معتبر بین‌المللی مانند AASHTO استفاده شده است.

۱-۲- استانداردها و متون مرتبط با مجموعه :

مدارک زیر جزء مدارک منضم به این مجموعه محسوب شده و ضوابط موجود در آنها بایستی رعایت گردند:

- آئین‌نامه بتن ایران (آبا) (نشریه شماره ۱۲۰ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور)

۵-۱- پلهای مورب

- در پلهای مورب تا زاویه بیه حداکثر ۳۰ درجه، تغییرات ضروری به لحاظ هندسی توسط مهندس مشاور به عمل آید.

- طول دهانه در پلهای مورب در امتداد روگذر اندازه گیری می شود.

۶-۱- دیوارها

- نقشه های ارایه شده جهت دیوارها به عنوان راهنما بوده و مهندس مشاور بایستی طرح نهایی را با حفظ مسئولیت تهیه نماید.

- جهت کاهش ارتفاع دیوار ضروری است در صورت امکان از گوشواره در سر کوله ها استفاده شود.

- جانمایی دیوارها و گوشواره بر حسب زاویه کجی پل و شرایط موجود توسط مهندس مشاور تعیین گردد.

- امتداد شالوده کوله ها به موازات یا عمود بر امتداد دیواره کوله می باشد.

## ۲- بتن:

۱-۲- رده بتن در بخشهای مختلف بر اساس مقاومت فشاری مشخصه به شرح زیر می باشد:

- بتن مسلح پیش تنیده

C 35

- قطعات پیش ساخته بتن مسلح

C 30

- بتن مسلح درجا ریخته شده (الواسیون)

C 25

- بتن مسلح درجا ریخته شده در پی و شالوده

C 20

- بتن غیر مسلح حجیم

C 15

- بتن مگر

بتن با عیار سیمان ۱۵۰ کیلوگرم در مترمکعب

حداقل رده بتن مطابق توضیحات فوق بوده، در صورت الزام و توصیه آبا در استفاده از بتن با رده بتن بالاتر

در شرایط خاص محیطی و ... رعایت ضوابط آبا الزامی است.

۲-۲- منظور از رده **C 25** (به عنوان نمونه) بتنی است که مقاومت مشخصه ۲۸ روزه نمونه استوانه‌ای ۱۵۰ × ۳۰۰

میلیمتر آن برابر ۲۵ نیوتن بر میلیمتر مربع باشد.

۳-۲- در محیط‌های سولفاتی ضروری است برای بخشهایی از پل که در معرض هجوم ترکیبات سولفاتی قرار دارند از

سیمان ضدسولفات استفاده شود در غیر اینصورت از سیمان نوع ۱ (پرتلند معمولی) استفاده می‌گردد. در هر

حالت رعایت ضوابط بند ۶-۳-۳- آیین‌نامه آبا الزامیست.

۴-۲- درجه حرارت بتن‌ریزی بر اساس توصیه‌ها و تمهیدات آیین‌نامه آبا تعیین می‌شود.

۵-۲- در صورت وجود آب در شالوده‌ها بجای استفاده از بتن مگر باید از بتن سیل (seal) که عیار سیمان آن ۳۵۰

کیلوگرم سیمان در متر مکعب بتن می‌باشد استفاده گردد ضخامت این بتن سیل بر حسب فشار آب توسط

دستگاه نظارت تعیین می‌شود.

۶-۲- دانه بندی مصالح سنگی در بتن بر اساس توصیه آیین‌نامه آبا و نشریه ۱۰۱ تعیین می‌شود.

۷-۲- برای بدست آوردن عیار تقریبی سیمان می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود:

$$۱۰۰+۱۰ \times \text{مقاومت فشاری مشخصه} = \text{عیار سیمان (کیلوگرم در متر مکعب)}$$

بدیهی است این توصیه از مسئولیت پیمانکار در حصول مقاومت لازم نخواهد کاست.

۸-۲- حداقل پوشش بتن روی میلگردها برابر مقادیر زیر می‌باشد:

- بتن ریخته شده بدون قالب در تماس با خاک

۱۰ سانتیمتر

- سطوح در تماس با خاک

۷ سانتیمتر

- سطوح در تماس با آب

۵ سانتیمتر

- در قطعات پیش ساخته قالب بندی (پریدال)

قطر میلگرد

- در تیرهای پیش تنیده

۲ سانتیمتر

- در تیرهای پیش ساخته

۲/۵ سانتیمتر

- در سطوح در تماس با هوا به غیر از موارد فوق

۳ سانتیمتر



- بقیه موارد ذکر نشده

بر اساس آبا جدول ۸-۲-۹-۱

۹-۲- مقادیر بتن مگر با فرض ضخامت ۱۰ سانتیمتر محاسبه شده است.

### ۳- آرماتوربندی :

۱-۳- آرماتورهای استفاده شده در نقشه‌ها از نوع **III** آجدار، با مقاومت مشخصه ۴۰۰ نیوتن بر میلیمتر مربع می‌باشد.  
۲-۳- در عرشه‌های با تعداد دهانه‌های بیشتر از ۳، لیست کل آرماتورها، بر اساس لیست آرماتورهای موجود مربوطه تهیه می‌شود.

۳-۳- لیست آرماتورها، برای پلهای به عرض ۱۱/۷۰ متر تهیه شده است چنانچه عرض پل غیر از ۱۱/۷۰ متر باشد ضروری است لیست آرماتورها با توجه به جداول موجود و ابعاد مورد نظر توسط مهندسین مشاور تهیه گردد. (به پیوست ۱ مراجعه شود).

۴-۳- تغییر قطر آرماتورهای نقشه‌ها فقط با تایید مشاور مجاز می‌باشد.

۵-۳- در لیست آرماتورها، طول وصله آرماتورها منظور شده است.

۶-۳- تغییر طول آرماتورها تنها در صورتی که محل وصله‌ها به سمت مقاطعی با لنگر کمتر انتقال یابند مجاز می‌باشد.

۷-۳- چنانچه ضروری باشد قطر آرماتورها تغییر نماید بایستی به موارد زیر کاملاً توجه نمود:

- سطح مقطع میلگردهای پیش‌بینی شده از سطح مقطع میلگردهای نقشه‌های تهیه شده کمتر نباشد.

- طول وصله و خم میلگردها بر اساس جداول زیر رعایت گردد :

طول وصله فشاری در کوله و فونداسیون	طول وصله کششی در کوله و فونداسیون	طول وصله فشاری در تیر و تابلیه	طول وصله کششی در تیر و تابلیه	Φ (mm)
۳۰	۴۰	۳۰	۴۰	۱۰

۳۵	۴۰	۳۵	۴۰	۱۲
۴۵	۵۰	۴۵	۵۰	۱۶
۶۰	۸۰	۶۰	۸۰	۲۰
۷۰	۱۰۰	۷۰	۱۰۰	۲۵
۸۰	۱۲۰	۸۰	۱۲۰	۲۸
۹۰	۱۳۰	۹۰	۱۳۰	۳۲

۳۲	۲۸	۲۵	۲۰	۱۶	۱۲	۱۰	Φ(mm)
۵۵	۴۵	۴۰	۳۰	۲۵	۲۰	۲۰	طول خم

۳-۸- حداقل قطر مجاز خمها برابر مقادیر زیر می باشد :

برای میلگردهای اصلی :

کمتر از ۲۸ میلیمتر  $6 d_b$

از ۲۸ تا ۳۴ میلیمتر  $8 d_b$

برای خاموتها :

۱۶ میلیمتر و کمتر  $4 d_b$

### ۴- عملیات خاکی :

۴-۱- خاکریزی پشت کوله‌ها بایستی دارای دانه‌بندی مناسب (مطابق بند ۲-۷ نشریه ۱۰۱) بوده و شرایط زیر را ارضا نماید:

نماید:

کیلونیوتن بر مترمکعب  $\gamma \leq 20$



$$\Phi \geq 30^{\circ}$$

۲-۴- خاکریزی پشت کوله‌ها بایستی در لایه‌های با ضخامت یکسان اجرا شود و با وسایل مناسب به اندازه کافی کوبیده شود.

۳-۴- خاکریزی پشت کوله‌ها در سازه‌های قابی بایستی پس از احداث کامل تابلیه و بصورت همزمان از دو طرف اجرا گردد.

۴-۴- در این نشریه ظرفیت باربری خاک زیر شالوده حداقل ۲۵۰ کیلونیوتن بر مترمربع و نشست نامتقارن حداکثر ۸ میلی‌متر برای طراحی پلها فرض شده است اگر این شرایط قابل حصول نباشد بایستی از پلهای ناهمسان استفاده نمود.

۵-۴- ظرفیت باربری و نشست مجاز بر اساس نتایج آزمایشات مکانیک خاک، تعیین خواهد شد.

۶-۴- هنگامیکه عمق حفاری پی‌ها به تراز تعیین شده در نقشه‌ها رسید، مهندس ناظر از آن بازدید نموده و در صورت کفایت باربری زمین برای سازه انتخاب شده، اجازه شروع عملیات را می‌دهد. در صورت عدم کفایت باربری زمین، طراحی مورد تجدید نظر قرار گرفته و یا عملیات بهسازی زمین با تشخیص دستگاه نظارت صورت می‌گیرد.

۸-۴- در مورد کلیه شالوده‌ها، اضافه‌فضای گودبرداری شده باید با مصالح مورد تصویب دستگاه نظارت و پس از بازدید مهندس مقیم و گذشت ۲۸ روز از تاریخ ساخت ابنیه فنی پر شده و متراکم گردد.

- درصد رطوبت لایه‌ها طبق دستور دستگاه نظارت جهت رسیدن به تراکم ۹۵٪ تعیین می‌شود.

- لایه‌ها را باید به ضخامتهای حداکثر تا بیست سانتیمتر ریخته و با وسایل مکانیکی و در صورت تصویب دستگاه نظارت با وسایل دستی در جهت عمود بر محور راه تا حصول درصد تراکم ۹۵٪ کوبید. این عملیات نباید موجب صدمه زدن به سازه ابنیه فنی گردد.

تبصره - در هر حالت می‌توان این فضا را با بتنی با عیار ۱۰۰ کیلوگرم سیمان در مترمکعب پر نمود.

۷-۴- تراز سطح زیرین شالوده پلهای بایستی از عمق یخبندان پایین‌تر باشد.

## ۵- قالب بندی، زهکشی و عایقکاری :

۱-۵- پیش از آغاز ساخت، پیمانکار موظف به برنامه‌ریزی و ارایه روند برداشتن شمعها و شمع‌زنی مجدد و محاسبه بارهای منتقل شده به سازه در حین کار می‌باشد.

۲-۵- در صورت درخواست مهندس ناظر، طراحی، تحلیل و محاسبات قالبها و برداشتن آنها و شمعها می‌بایست توسط پیمانکار تهیه شود.

۳-۵- جزئیات اعمال خیز منفی تیرهای پیش ساخته ودالها مطابق پیوست ۳ می باشد.

۴-۵- قالب‌بندی و آرماتوربندی عرشه‌های تیر و دال حتما بایستی بعد از اجرای تیرهای عرضی شروع شود.

۵-۵- قالب‌بندی سطوح بتنی بهتر است با قالبهای فلزی انجام شود. چنانچه از قالبهای چوبی استفاده می‌گردد ضروری است با رنده نمودن سطوح چوبی، سطح نهایی بتن صاف گردد.

۶-۵- زهکشهای تابلیه بایستی به طرز مناسبی به انتهای پل و از آنجا به سطح زیرگذر هدایت شوند.

۷-۵- تعداد و محل زهکشهای تابلیه و پشت کوله‌ها با توجه به شرایط آب و هوایی منطقه توسط دستگاه نظارت تعیین می‌گردد.

۸-۵- عایقکاری سطح فوقانی دالها بوسیله دو لایه قیر و یک لایه گونی یا سه لایه قیر و دو لایه گونی، با توجه به شرایط محیطی و با نظر مهندسین مشاور، انجام می‌گیرد. در موارد لازم و بر اساس نظر مهندسین مشاور، سطوح بتنی که

در تماس با محیطهای خورنده هستند (دیوار پشت کوله ها و...) با یک دست اندود قیری (۱/۵ کیلوگرم قیر در

مترمربع برای سطوح افقی و ۱/۷۵ کیلوگرم قیر در متر مربع برای سطوح قائم) پوشیده می‌شوند.

۷-۵- در مناطق گرمسیر از ایزوگام به جای قیر و گونی استفاده گردد.

## ۶- توصیه‌های کلی :

۱-۶- در شرایط یکسان و در محیط مرطوب (با رطوبت نسبی بالای ۶۰ درصد) پلهای با عرشه دال ساده و مجوف در مقایسه با عرشه های تیر و دال مناسب‌تر می‌باشند.



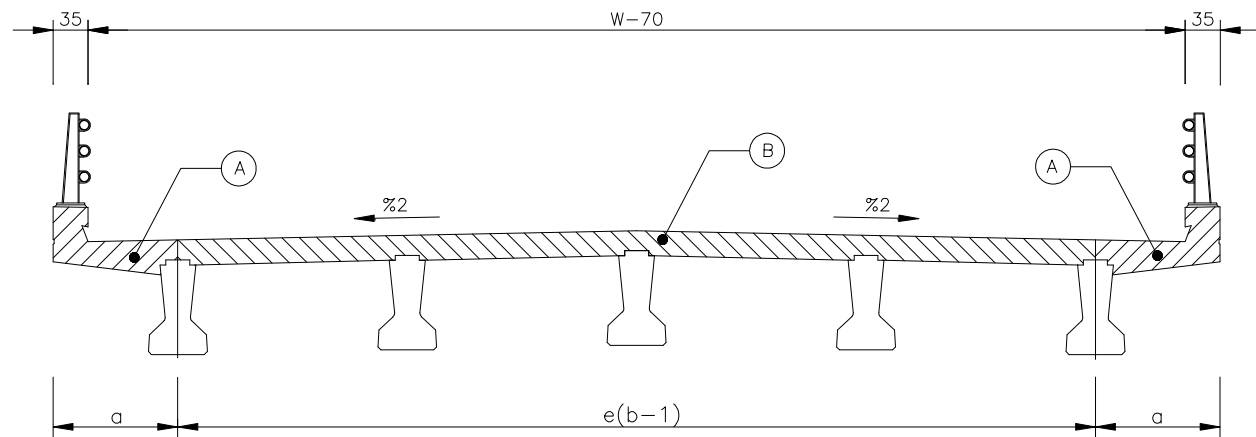
- ۲-۶- در محیط‌های خیلی گرم و خیلی سرد استفاده از عرشه‌های تیر و دال بیشتر توصیه می‌شود.
- ۳-۶- در زمینهای با جنس خاک نامرغوب (با احتمال نشست بالا) از عرشه‌های غیریکپارچه با کوله و پایه استفاده گردد.
- ۴-۶- حتی‌الامکان در پلهای رودخانه‌ای از سیستم عرشه‌های غیریکپارچه با کوله‌ها و پایه‌ها استفاده شود.
- ۵-۶- در پلهای رودخانه‌ای و دره‌ای عمیق استفاده از عرشه‌های تیر و دال بیشتر توصیه می‌شود.
- ۶-۶- در انتخاب محل پل بر روی رودخانه‌ها توجه به موارد زیر ضروری می‌باشد:
- پل حتی‌الامکان در قسمت مستقیم رودخانه قرار گیرد.
  - دهانه پل با عرض رودخانه کمترین اختلاف طول را داشته باشد.
  - سرعت حداکثر آب در محل احداث پل از ۴ متر بر ثانیه تجاوز ننماید.
  - سواحل دو طرف رودخانه دارای مقاومت مناسب و پایداری استاتیکی باشند.
- ۷-۶- در مناطق کویری و خورنده توجه به نکات زیر علاوه بر موارد ذکر شده در آیین‌نامه آبا ضروری است.
- حتی‌الامکان از عرشه‌های با سطح تماس حداقل استفاده گردد (دال ساده یا مجوف).
  - از سیمان ضدسولفات در تابلیه و همه بخشهای پل استفاده گردد.
- ۸-۶- تیرهای پیش‌ساخته همیشه به صورت ایستاده حمل و نقل و نصب خواهند شد.
- ۹-۶- درجه حرارت نصب تیرهای پیش‌ساخته حداقل صفر و حداکثر سی درجه سانتیگراد می‌باشد.
- ۱۰-۶- برای بلندکردن تیرهای پیش‌ساخته بایستی از محل‌های پیش‌بینی شده استفاده نمود. (پیوست ۴)
- ۱۱-۶- نیروهای ارایه شده برای طراحی تکیه‌گاهها بدون ضریب می‌باشند.
- ۱۲-۶- برای پلهای قابی شکل، چنانچه ارتفاع یکی از کوله‌ها یا پایه‌ها از زیر شالوده تا زیر تابلیه از ۹ متر تجاوز و یا از ۷ متر کمتر باشد، پل غیرهمسان شده و ضروری است طراحی جداگانه‌ای انجام شود.
- ۱۳-۶- پلهای قابی با طول دهانه بیشتر از طولهای موجود در این نشریه غیرهمسان بوده و ضروری است برای آنها طراحی جداگانه‌ای صورت گیرد.

- ۱۴-۶- ضخامت روسازی روی تابلیه ۵ سانتیمتر می‌باشد ضروری است در روکشهای آتی چنانچه روسازی روی پل تخریب شده باشد روسازی موجود جمع‌آوری و سپس نسبت به اجرای روسازی جدید با ضخامت ۵ سانتیمتر اقدام شود.
- ۱۵-۶- برای پلهای کج با زاویه بیه کمتر از ۳۰ درجه نقشه‌های اجرایی مطابق نقشه‌های تهیه شده و بر اساس زاویه موجود تهیه می‌گردد.
- ۱۶-۶- در پلهای با کوله‌های بسته، نرده‌ها پس از کوله‌ها بایستی حداقل به طول ۲ متر امتداد یابند.
- ۱۷-۶- استفاده از هر نوع درزهای انبساط و انقباض (داخلی و خارجی) منوط به رعایت کلیه ضوابط آیین‌نامه‌های معتبر می‌باشد.
- ۱۸-۶- حداکثر فاصله درزهای انبساط و انقباض ۱۰۰ متر می‌باشد.
- ۱۹-۶- طول نشیمنگاه سر کوله‌ها و سر ستونها در هر حالت بسته به شرایط موجود توسط مهندس مشاور تعیین می‌گردد.

جهت تهیه لیست آرماتورها در نقشه‌های با عرض غیر از ۱۱/۷ متر در نظر گرفتن موارد زیر الزامیست:

### عرشه تیر و دال ساده :

آرماتورهای ناحیه A (کنسول طرفین تیرهای کناری) مشابه نقشه‌های تهیه شده می‌باشد و در ناحیه B (محدوده بین شاهتیرها)، فقط قطر و فاصله آرماتورها مشابه نقشه‌های تهیه شده می‌باشد.

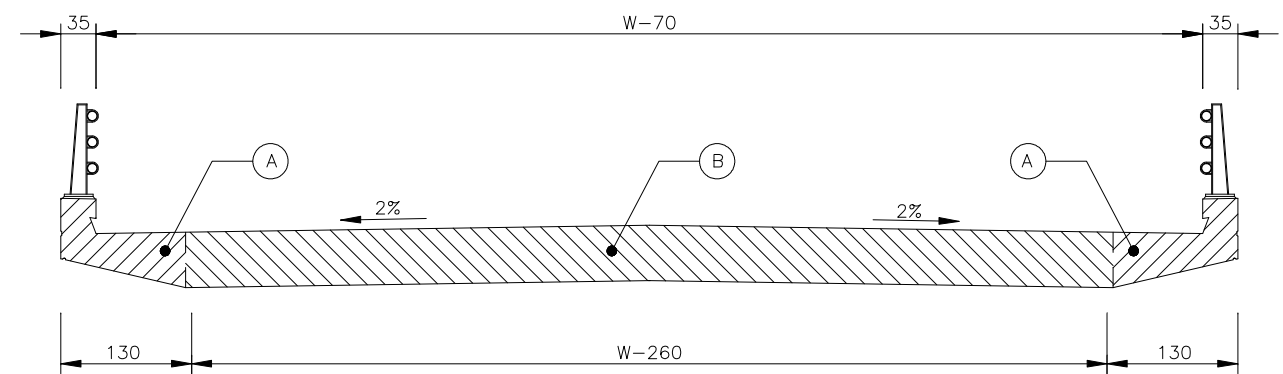


### پلهای قابی :

- تغییرات تابلیه پلهای قابی در عرض های غیر از ۱۱/۷۰ مشابه عرشه‌های ساده ذکر شده در قسمت قبلی می‌باشد.  
- در آرماتوربندی کوله‌ها تغییرات هماهنگ با توجه به یکسان بودن قطر و فواصل آرماتورها مشابه نقشه‌های تهیه شده صورت می‌گیرد.

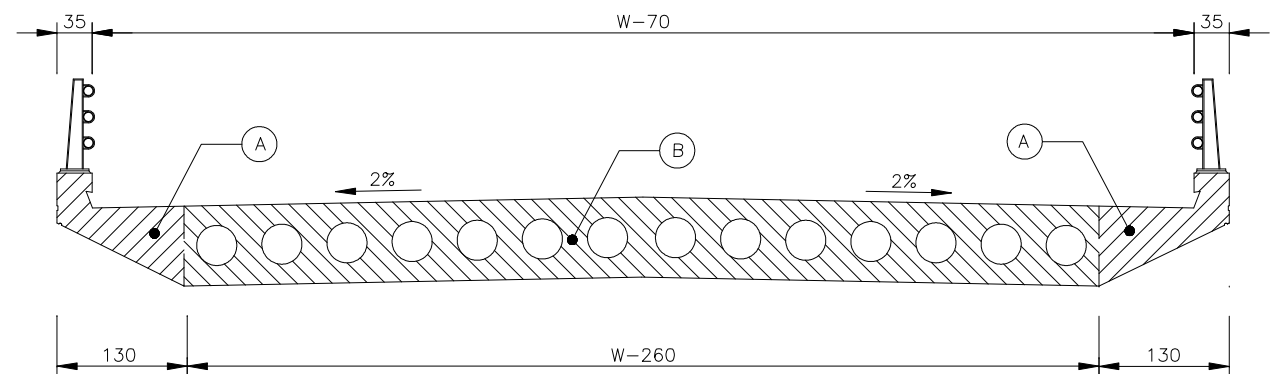
### دال ساده :

آرماتورهای ناحیه A (کناره عرشه) مشابه نقشه‌های تهیه شده می‌باشد. در ناحیه B (میانه عرشه)، فقط قطر و فاصله آرماتورها مشابه نقشه‌های تهیه شده می‌باشد.



### دال مجوف :

آرماتورهای ناحیه A (کناره عرشه) مشابه نقشه‌های تهیه شده می‌باشد. در ناحیه B (میانه عرشه)، فقط قطر و فاصله آرماتورها مشابه نقشه‌های تهیه شده می‌باشد.



نحوه آرایش آرماتورها

نشریه  
شماره

۲۹۴

  
 ریاست جمهوری  
 سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور  
 دفتر موقتی تدوین مقررات و کاداستر نظارتی تاسیسات