

# آشنایی با آسفالت گرم

به جمع ما بپیوندید: [telegram.me/bsgroup](https://t.me/bsgroup)

## انواع آسفالت گرم

بتن آسفالتی گرم مصرفی در روسازی راه به شرح زیر است:

### ۱- آسفالت رویه (توپکا)

آسفالت رویه آخرین قشر آسفالتی است که در تماس مستقیم به بارهای وارده ترافیک و عوامل جوی محیط قرار می گیرد. آسفالت رویه، طوری طراحی و اجرا می شود که تحمل بارهای وارده را داشته و در مقابل اثرات سوء آب، یخبندان و تغییرات درجه حرارت مقاومت کرده و دوام آورد.

قشر رویه معمولاً نسبت به قشر آستر و اساس قیری دارای دانه بندی ریزتر، فضای خالی سنگدانه ها زیادتیر و در نتیجه قیر بیشتر می باشد. حداکثر اندازه سنگدانه ها در این قشر بین ۹.۵ تا ۱۹.۵ میلیمتر می باشد که با توجه به بافت سطحی مورد نیاز انتخاب می شود. چنانچه درصد رد شده از الک شماره ۸ دانه بندی به حداکثر و یا حداقل مجاز میل کند به ترتیب بافت سطحی ریز، یا زبر (خش) ایجاد می شود.

برای ازدیاد مقاومت در مقابل لغزندگی و هدایت آبهای سطحی به منظور جلوگیری از ایستایی می توان از یک قشر آسفالت رویه متخلخل با دانه بندی باز استفاده کرد. ضخامت این قشر حداقل ۲ سانتیمتر است که جزء سیستم روسازی محسوب نمی شود و نمی توان از آن به عنوان قشر جایگزین رویه اصلی استفاده کرد. در صورت اجرای رویه متخلخل لازم است لایه ای که بلافاصله زیر آن قرار می گیرد عملاً نفوذ ناپذیر باشد.

### ۲- آسفالت آستر (بیندر)

این قشر معمولاً بین قشر رویه و قشر اساس قیری و در صورت عدم وجود قشر اساس قیری بین قشر رویه و قشر اساس سنگ شکسته قرار می گیرد. دانه بندی آن درشت تر از آسفالت رویه و مقدار قیر آن کمتر است. حداکثر قطر سنگدانه های آن از ۱۹ تا ۳۷.۵ میلیمتر است.

### ۳-اساس قیری

این قشر به عنوان اولین قشر روسازی آسفالتی، می تواند مستقیماً روی قشر زیراساس یا اساس قرار گیرد. اساس قیری دارای دانه بندی درشت تر و مقدار قیر آن کمتر از آسفالت آستر و رویه می باشد. حداکثر قطر سنگدانه های آن تا ۵۰ میلیمتر و در مواردی نیز تا ۷۵ میلیمتر می رسد.

استفاده از اساس قیری جز برای شرایط خاص نظیر مناطق در معرض یخبندان و بارندگی زیاد توصیه نمی گردد.

### ۴-ماسه آسفالت

ماسه آسفالت از اختلاط ماسه شکسته و یا ماسه طبیعی شسته و یا مخلوطی از این دو با قیر تهیه می گردد. ماسه آسفالت را می توان در قشرهای به ضخامت حداقل ۱۵ میلیمتر و بیشتر پخش و اجرا کرد. از ماسه آسفالت بعنوان قشر تسطیح آسفالت های قدیمی (قبل از روکش) نیز استفاده می شود. چون مقاومت مارشال ماسه آسفالت در مقایسه با مقاومت سایر مخلوطهای آسفالت گرم و بتن آسفالتی که دانه بندی درشت تر از ماسه دارند کمتر است، لذا موارد مصرف آن باید به تناسب مقاومت مارشال آن و رابطه این مقاومت با انواع ترافیک سبک، متوسط و سنگین، انتخاب شود.

### تهیه آسفالت گرم

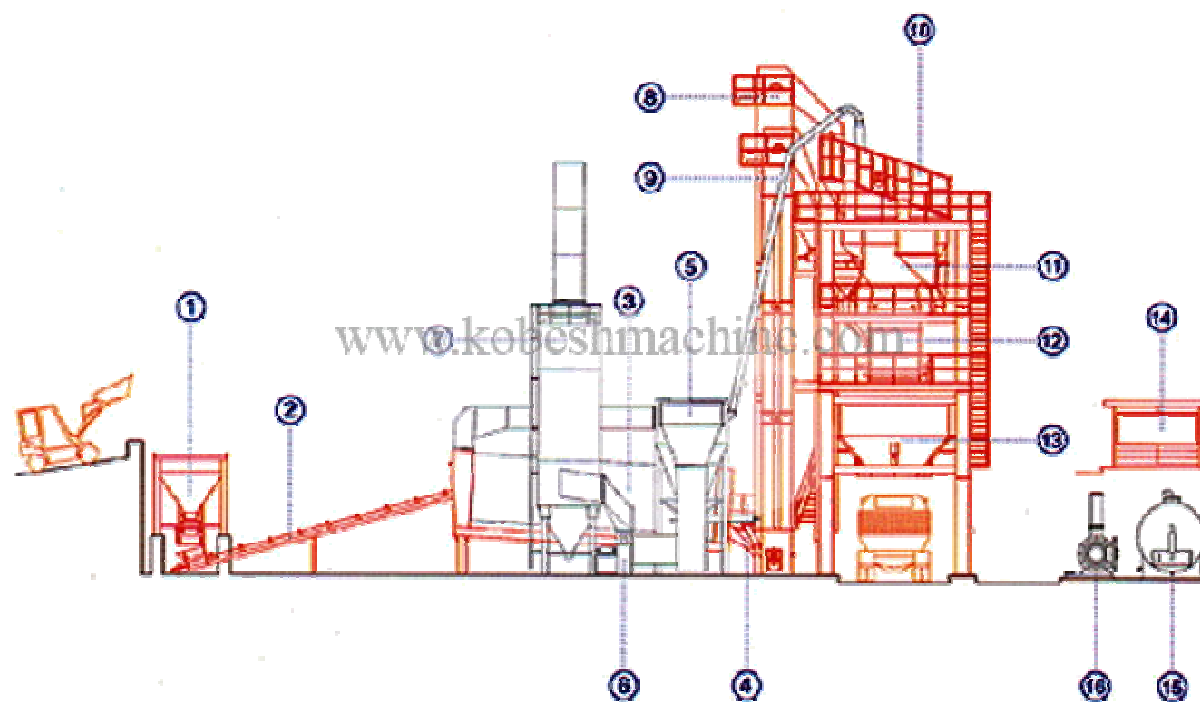
پس از تهیه سنگدانه های شکسته و دانه بندی شده، فیلر و قیر، اقدام به تهیه آسفالت گرم در کارخانه آسفالت می شود. بطور کلی کارخانه آسفالت گرم باید با مشخصات ۱۵۶-m-آشتو و ۹۹۵-D ای اس تی ام مطابقت داشته باشد.

کارخانه های تهیه آسفالت در کشور اغلب از نوع منقطع یا مرحله های هستند که لازم است موارد زیر برای آنها رعایت شود:

### موقعیت کارخانه

کارخانه آسفالت در مسیر حمل سنگدانه ها از معدن به محل مصرف آسفالت نصب، تا فاصله حمل حداقل شده و حمل مضاعف صورت نگیرد. کارخانه آسفالت باید حداقل دارای چهار مخزن گرم برای سنگدانه ها (مصلح دانه درشت، دانه متوسط، دانه ریز و ماسه) و یک مخزن برای فیلر باشد.

ظرفیت کارخانه آسفالت متناسب با حجم پروژه، تعیین و در مشخصات قید می شود. ظرفیت کارخانه بین ۶۰ تا ۲۴۰ تن در ساعت متغیر است.



اسامی بخش ها و دستگاه ها براساس شکل بالا

- ۱ سیلوی مصالح سرد (فیدرها)
- ۲ نوار نقاله تغذیه شماره ۱ و ۲
- ۳ درایبر (خشک کن)
- ۴ مشعل توربوجت دوگانه سوز
- ۵ مولتی سیکلون جهت تفکیک فیلر و غبار
- ۶ آگزوز فن
- ۷ فیلتر آبی
- ۸ الواتور (بالابر) مصالح گرم
- ۹ الواتور (بالابر) فیلر
- ۱۰ سرند

- ۱۱ سیستم توزین و بچینگ الکترونیکی مصالح، قیر و فیلر
- ۱۲ میکسر(مخلوط کن)
- ۱۳ گرم کن و فلاسک قیر و سیستم سیرکولاسیون
- ۱۴ سیلوی ذخیره آسفالت
- ۱۵ اتاق کنترل (میز پیاوایی و تابلو فرمان)
- ۱۶ اویل هیتر (روغن داغ)
- ۱۷ کمپرسور و سیستم کنترل پنوماتیک

### سرندهای کارخانه آسفالت

کارخانه آسفالت به حداقل ۴ سرند به قطر چشمه های مختلف مجهز بوده و این سرندها بر حسب نیاز قابل تعویض می باشد.

دستگاه نظارت بایستی دستور انتخاب قطر چشمه های مورد نیاز برای هر نوع دانه بندی را به پیمانکار صادر کند، به طوری که منحنی دانه بندی کارگاهی مخلوط سنگدانه ها به سهولت با توزین مصالح مختلف دانه بندی شده از سیلوی گرم، حاصل شود.

### سیلوهای گرم

مخلوط سنگدانه هایی که در کوره دوار کارخانه تا درجه حرارت های معین گرم شده است، توسط سرندهای مذکور سرند شده و در مخازن تعبیه شده در کارخانه، به صورت مصالح گرم و به شکل زیر انجام می شود:

دانه درشت: مخزن شماره ۱ دانه بندی (از ۱۲ تا ۲۵ میلیمتر یا درشت تر)

دانه متوسط: مخزن شماره ۲ دانه بندی (از ۶ تا ۱۲ میلیمتر)

دانه متوسط: مخزن شماره ۳ دانه بندی (از ۳ تا ۶ میلیمتر)

دانه ریز: مخزن شماره ۴ دانه بندی (از صفر تا ۳ میلیمتر)

چنانچه تعداد سیلوهای گرم کارخانه بیش از ۴ مخزن باشد حذف مخازن اضافی به هیچ وجه مجاز نیست.

سپس بر اساس فرمول کارگاهی هر یک از مصالح مذکور به میزان معینی توسط قپان های کارخانه توزین و به مخلوط کن وارد می شود. در مخلوط کن، قیر و سپس فیلر به مقدار تعیین شده در فرمول کارگاهی اضافه می گردد.

ترازوی توزین فیلر و مخزن آن نبایستی (با استناد به این که سنگدانه ها خود دارای فیلر می باشد) از کار انداخته و یا بدون استفاده شود.

فیلر نباید با سنگدانه ها مخلوط شود بلکه باید پس از تخلیه شدن سنگدانه ها و قیر جداگانه وارد مخلوط کن آسفالت شود.

هر یک از مخازن گرم کارخانه آسفالت باید دارای حرارت سنج باشد تا بتوان درجه حرارت سنگدانه ها را کنترل نمود. دسترسی به مصالح گرم کارخانه نیز بایستی امکان پذیر باشد، به طوری که بتوان به سهولت نمونه برداری کرد.

دستگاه توزین باید از نوع دیجیتال و یا عقربه ای و بدون فنر بوده و حساسیت آن حداکثر تا نیم درصد بیشترین باری که توزین می کند باشد.

کارخانه آسفالت باید مجهز به دماسنج های مختلف برای تعیین و بررسی درجه حرارت مخلوط آسفالتی و قیر و سنگدانه ها باشد.

کنترل حساسیت دستگاههای توزین سنگدانه ها، قیر و فیلر باید هر هفته یکبار آزمایش شود که چنانچه خطایی داشته باشد مرتفع گردد تا در مشخصات آسفالت خطایی رخ ندهد. حساسیت حرارت سنج ها باید آنقدر باشد که در هر دقیقه تغییرات حداقل ۵ درجه سانتیگراد را نشان دهد.

سنگدانه ها باید به آن مقدار حرارت داده شوند که هنگام تخلیه آسفالت از کارخانه حرارت مخلوط آسفالتی بر حسب نوع دان بندی با درج حرارت تعیین شده در آیین نامه مطابقت داشته باشد.

با توجه به مراتب فوق نصب یک سیستم مرکزی کنترل کننده حرارت سنگدانه ها، قیر و مخلوط آسفالتی در اطاق فرمان کارخانه، ضرورت حتمی دارد.

## زمان اختلاط

مدت زمان اختلاط سنگدانه ها، قیر و فیلر بستگی به مدل و ظرفیت کارخانه، نوع مصالح و دانه بندی آنها دارد. معمولاً در دستورالعمل کارخانه سازنده، مدت زمان اختلاط تعیین می شود.

دستگاه نظارت باید کنترل دقیق روی زمان اختلاط داشته باشد. عدم کنترل و عدم رعایت زمان لازم مذکور، سبب نواقص عمده در آسفالت می گردد.

### درجه حرارت اختلاط

هنگام تهیه و پخش آسفالت کندروانی قیر آن باید بگونه ای باشد که مصالح خوب پوشش شده و به آسانی قابل پخش باشد. چنانچه کندروانی قیر نگام اختلاط آسفالت بیش از حد باشد مصالح بخوبی پوشش نخواهند شد و در صورتیکه کتر از اندازه باشد هنگام حمل از کارخانه تا محل مصرف قیر از سنگدانه ها جدا می شود. بمنظور حصول پوشش مناسب مصالح و جدانشدن قیر از سنگدانه ها هنگام تهیه و حمل و نقل آسفالت لازم است کندروانی قیر حدود  $20 \pm 170$  سانتی استکس باشد. بمنظور تعیین درجه حرارتی که قیر مورد مصرف به این کندروانی می رسد لازم است نمودار تغییرات کندروانی قیر را در برابر درجه حرارت ترسیم نمود. با استفاده از این نمودار برای قیر مصرفی در عملیات آسفالتی می توان محدوده درجه حرارت بهینه برای اختلاط آسفالت و تراکم آن را بعد از پخش تعیین نمود.

### کنترل کیفیت مخلوط آسفالتی

از آسفالت‌های اساس قیری، آستر و رویه تهیه شده در کارخانه آسفالت باید حداقل روزانه ۲ نمونه و در صورتی که تولید زیاد باشد از هر ۳۵۰ تن آسفالت یک نمونه از کامیون حامل آسفالت و یا آسفالت سطح راه قبل از کوبیده شدن برداشته و مورد آزمایش قرار گرفته شود تا نتایج دانه بندی، درصد قیر، استحکام و روانی مارشال، فضای خالی، وزن مخصوص آسفالت و فضای خالی پر شده با قیر مشخص شود. مقادیر هر یک از نتایج اعلام شده با توجه به حدود نوسان های مجاز باید در داخل محدوده مشخصات ابلاغی باشد، در غیر این صورت فوراً بایستی اقدامات لازم جهت رفع نقص به عمل آید. چنانچه نتایج آزمایش موردهای مذکور در ۴ نوبت متوالی خارج از مشخصات اعلام گردد، بایستی عملیات آسفالتی متوقف و پس از رفع عیب مجدداً شروع گردد، به طوری که نتایج قابل قبول شود. حداقل ضخامت آسفالتی نباید کمتر از دو برابر حداکثر قطر سنگدانه ها باشد و حداکثر ضخامت آسفالت باید با توجه به شرایط اجرایی و نوع غلتک ها که توسط دستگاه نظارت تعیین می شود، انتخاب گردد.

### حمل آسفالت

حمل آسفالت از محل کارخانه تا محل پخش به وسیله کامیون انجام می گیرد. جدار داخلی کامیون و سطوحی که با آسفالت تماس دارد باید کاملاً تمیز و عاری از هرگونه مواد خارجی باشد. به منظور پیشگیری از چسبیدن آسفالت به

دیواره های اطاق کامیون بایستی قبل از ریختن آسفالت اطاق کامیون را در محل با آب آهک (یک حجم آهک و سه حجم آب) شستشو داده و تمیز نمود. شستشو با هر نوع روغن و گازوئیل ممنوع می باشد. هرگاه در مدت زمان حمل آسفالت درجه حرارت آسفالت بیش از ۱۰ درجه سانتیگراد افت کند، کامیون حمل آسفالت، بایستی با برزنت پوشیده شود تا سطح آسفالت سرد نشده و خاصیت و یکنواختی خود را از دست ندهد. حداکثر زمان حمل آسفالت ۴۵ دقیقه و حداکثر فاصله حمل با کامیون ۷۰ کیلومتر می باشد. افزایش زمان و اعمال درجه حرارت زیاد آسفالت در جریان حمل موجب می گردد که مقداری از قیر مخلوط آسفالتی در کف کامیون جمع شده و آسفالت بالای کامیون، کم قیر و آسفالت کف کامیون، پر قیر شود. این جدایی قیر موجب می شود که آسفالت از حدود مشخصات خارج شده و هنگام پخش بیش از نیمی از حجم کامیون آسفالت کم قیر و قسمت کمی از حجم کامیون آسفالت با قیر زیاد پخش شود. در قسمت کم قیر طول عمر آسفالت کوتاه و در قسمت پر قیر قیرزدگی در آسفالت روی خواهد داد.

### پخش آسفالت

آسفالت حمل شده توسط کامیون ها در فینیشر در محل پخش تخلیه می شود. درجه حرارت آسفالت تخلیه شده در فینیشر برای دانه بندیهای پیوسته نبایستی از ۱۲۰ درجه سانتیگراد کمتر باشد.

مشخصات فینیشر باید به تایید دستگاه نظارت رسیده باشد. پیمانکار باید مشخصات و محدودیتهای فینیشر مورد استفاده را قبلاً جهت بررسی و تایید به دستگاه نظارت تسلیم کند.

هرگاه دستگاه فینیشر و یا اطوی آن و یا دستگاه های تنظیم ضخامت دارای نواقصی باشد که آسفالت کاملاً یکنواخت و با سطحی کاملاً هموار و یکسان پخش نگردد، دستگاه نظارت بایستی دستر اصلاح و یا تعویض فینیشر را صادر کند. فینیشر مخلوط آسفالتی را در عرض و ضخامتی که در مشخصات تعیین شده (پس از کوبیده شدن کامل) و با شیب عرضی مشخص پخش می کند. ضخامت آسفالت پخش شده توسط فینیشر (قبل از کوبیدن) با توجه به وضع دانه بندی و میزان کوبیدگی محاسبه می شود. ضخامت آسفالت پخش شده معمولاً بین ۱/۲۰ تا ۱/۳۰ برابر ضخامت کوبیده شده می باشد.

در روکش های آسفالتی و برای تصحیح ناهمواری سطوح آسفالتی موجود و قدیمی و همچنین در آزادراه ها و راه های اصلی بایستی از فینیشر تمام اتوماتیک استفاده کرد. اطوی فینیشر و ارتعاش آن باید به سهولت قابل تنظیم باشد، به طوری که قادر باشد لایه آسفالت را تا حد لازم، همگن و با بافت سطحی یکنواخت، تسطیح کرده و اطو کند. حرارت به وسیله گرم کردن اطوی فینیشر بایستی قابل کنترل باشد.

در صورتیکه آسفالت در بیش از یک خط و بیش از یک قشر پخش شود، رعایت نکته های زیر ضروری می باشد:

۱- به منظور اتصال درز طولی آسفالت، ترتیبی داده شود که در طول یک روز خطوط آسفالت مجاور هم، پخش و از پخش یک خط عبور آسفالت در طول زیاد و ادامه عملیات آسفالتی در خط مجاور در روز یا روزهای بعد، خودداری شود.

۲- هنگامیکه لایه ای پخش می شود از آنجا که طرفین کناری لایه با غلتک زنی معمولی خوب کوبیده نمی شود لازم است تمهیداتی اعمال شود تا در آینده این امر معضلی برای بروز درز طولی در راه نباشد. برخی اقدامات موثر به شرح زیرین که بر حسب نظر دستگاه نظارت و آمادگی پیمانکار حداقل یکی از روش ها باید اعمال شود:



الف) بلافاصله پس از پخش و کوبیدن اولیه آسفالت هنگامیکه هنوز آسفالت گرم است قسمت کناری آن که خوب متراکم نشده است بوسیله یک چرخ برش (حتی المقدور ماشینی) در حدود ۲ تا ۳ سانتیمتر در طول راه بریده شده و کنار گذاشته شود.

ب) چنانچه کار بند الف فوق هنگامیکه آسفالت گرم است اجرا نشد می توان این کار را در روزهای بعد (قبل از اجرای لایه مجاور) انجام داد. اجرای این کار می تواند توسط یک چرخ برش که روی تیغه گیردر نصب می شود صورت گیرد. راننده مسلط گیردر با کنترل چرخ برش عمل بریدن حدود ۲-۳ سانتیمتر قسمت کوبیده نشده را انجام می دهد و سپس محل برش داده شده بایر جاروب شود.



پ) هنگام پخش آسفالت گرم از فینیشرهایی استفاده شود که در قسمت کناری آنها دستگاه مخصوصی نصب است که می تواند آسفالت بیشتری را در اطراف مورد نظر وارد کند تا وزن مخصوص نهایی این نقاط حاشیه ای افزایش داده شود.

ت) برای متراکم کردن آسفالت، از غلتک هایی استفاده شود که یک چرخ کوچک در کنار چرخهای اصلی آنها نصب است که هنگام غلتک زنی با اعمال نیروی هیدرولیکی به قسمت کناری آسفالت فشار آورده و این قسمتها را علاوه بر چرخهای اصلی غلتک با این چرخ اضافی نیز می کوبد.

عدم رعایت حداقل یکی از روش های فوق سبب بروز ترک طولی دوبندی در آسفالت در زمان بهره برداری خواهد شد. موارد فوق همچنین برای جلوگیری از بروز درزهای دوبندی عرضی و پله شدن آسفالت نیز صادق است که در این خصوص نیز باید تمهیدات لازم صورت گرفته و حداقل یکی از روشهای فوق الذکر در اجرای دوبندی های عرضی نیز مورد عمل قرار گیرد.

برای پخش آسفالت در قشری روی قشر قبلی بایستی عرض پخش آسفالت در فینیشر تغییر داده شود، به طوری که درز اتصال طولی هر قشر با قشر زیر حداقل ۳۰ سانتیمتر و با قشر رویه ۱۵ سانتیمتر فاصله داشته باشد تا درزهای طولی روی هم قرار نگیرد.

در اجرای آخرین قشر رویه باید بگونهای پخش آسفالت برنامه ریزی شود که محل دوبندی ها دقیقا در مجاور محل خط کشی جاده در زمان بهره برداری قرار گیرد تا عبور چرخ وسایل نقلیه از محل دوبندی ها به حداقل برسد.

### کنترل کیفیت آسفالت پخش شده

ضخامت آسفالت پخش ده در پشت فینیشر و همچنین درجه حرارت آن به طور مرتب توسط تکنسین ناظر پخش آسفالت اندازه گیری و در فرم های مخصوص ثبت می گردد. ضخامت آسفالت کوبیده شده نیز اندازه گیری و با مشخصات تطبیق داده می شود. حداقل ضخامت هر لایه کوبیده شده ۲ تا ۳ برابر حداکثر اندازه سنگدانه، و حداکثر آن با توجه به شرایط اجرائی، نوع و تعداد غلتکها تعیین می شود. همچنین ناهمواری های احتمالی و دوبندی های عرضی نیز باید کنترل شوند تا افت و خیزها در جاده ناچیز و پله های عرضی بوجود نیاید. برای اینکار ترجیحا باید از دستگاه افت و خیزسنج مخصوص (که می تواند دستی و ساده باشد) و یا شمشه بلند ۳ متری و یا برداشت نقشه برداری استفاده نمود.

## درجه حرارت هوا هنگام پخش آسفالت

حداقل درجه حرارت هوا برای پخش آسفالت، به شرطی که هوا رو به گرمی رود، ۱۰ درجه سانتیگراد می باشد. چنانچه هوا رو به سردی رود عملیات پخش آسفالت در کتر از ۱۰ درجه سانتیگراد مجاز نمی باشد. پخش آسفالت رویه یا هر قشر نهائی دیگر باید منحصرآ در فصول مناسب و گرم سال که درجه حرارت سطح راه از ۲۵ درجه سانتیگراد کمتر نباشد، اجرا گردد.

## درجه حرارت پخش آسفالت

درجه حرارت پخش آسفالت بستگی به جنس و ضخامت قشر آسفالت، دانه بندی آن و فصل کاری دارد. حداقل درجه حرارت بتن های آسفالتی گرم، به هنگام پخش ۱۲۰ درجه سانتیگراد می باشد. یادآوری می شود که درجه حرارت مناسب پخش و کوبیدن آسفالت به نوع آسفالت و علی الخصوص خصوصیات فیزیکی قیر موجود در آن بستگی دارد.

**به جمع ما بپیوندید: [telegram.me/bsgroup](https://t.me/bsgroup)**