

بازار ریل ایران



اردشیر حسینی منجری

کارشناس بازار فولاد

مقدمه

توسعه شبکه حمل و نقل ریلی بدون تردید در زیرساخت و توسعه متوازن و پایدار نقشی اساسی داشته و سهم تعیین کننده آن در توسعه ناخالص ملی و نقش پیش نیاز آن در توسعه بخشهای اقتصادی، تجارت، صنعت، کشاورزی و دیگر زیربخشهای اقتصادی/اجتماعی و اشتغالزایی قابل انکار نیست.

حمل و نقل ریلی به لحاظ کاهش قابل ملاحظه در مصرف انرژی، ایمنی فوق العاده بالا، تلطیف محیط زیست به لحاظ مصرف سوخت فسیلی کمتر و کاهش هزینه های کنترلی و نظارتی، تاثیر قابل توجهی در کاهش قیمت تمام شده نسبت به حمل و نقل جاده ای بویژه در مسافت های طولانی دارد.

ریل اصلی ترین جزء روسازی راه آهن میباشد که در تماس مستقیم با چرخ وسایل نقلیه ریلی قرار داشته و تحت بارهای متعددی در جهات قائم، طولی و جانبی قرار گرفته و دارای پروسه خاص و پیچیده نوردی میباشد. بر اساس مدارک موجود، نخستین خطوط ریلی به معنایی که امروزه میشناسیم در معادن ذغال سنگ کشورهای آلمان و انگلیس احداث گردیده است و نخستین ریل چدنی در سال 1767 توسط Reynolds ساخته شد.

در حال حاضر 93 درصد جابجایی ها در کشور عزیزمان ایران از طریق جاده ها انجام می شود و این در حالی است که 80 میلیون تن کالا در سطح راه های ارتباطی کشورمان در تردد هستند و متاسفانه سهم ریل در جابجایی این مقدار کالا بیشتر از 7 درصد نیست.



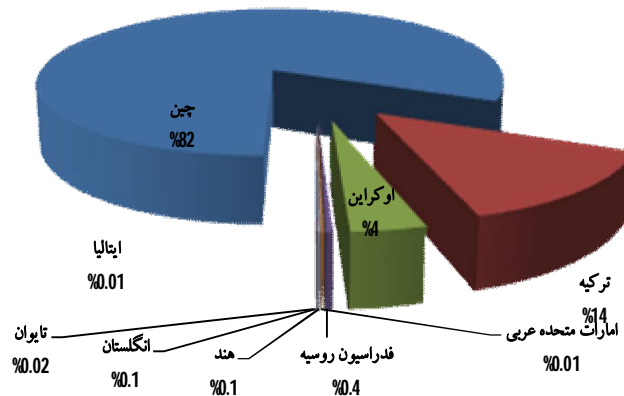
کشورهای تولیدکننده ریل در جهان :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1- اتریش (وست آلپاین) | 9- انگلیس (بریتیش استیل) |
| 2- ترکیه (کاردمیر) | 10- فرانسه |
| 3- آمریکا | 11- روسیه |
| 4- آلمان (KUK) | 12- اکراین |
| 5- ژاپن (کوفو THK) | 13- اسپانیا |
| 6- چین (شین یانگ ، پنگانگ ، باوتو) | 14- رومانی |
| 7- هند (سیل) | 15- لهستان |
| 8- ایتالیا (لوچینی ، آفرپی) | 16- ایران (ذوب آهن اصفهان / بزرگترین تولیدکننده ریل خاورمیانه) |

کشورهای صادرکننده ریل به ایران در شش ماهه اول سال 1395:

ردیف	نام کشور	شماره تعرفه	توضیحات تعرفه	وزن - کیلوگرم	ارزش - ریال	ارزش - دلار
1	چین	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	41,532,873	1,128,267,288,663	37,102,899
2	ترکیه	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	6,999,051	146,630,770,020	4,687,752
3	اکراین	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	1,989,817	114,951,449,963	3,783,709
4	فدراسیون روسیه	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	225,572	9,838,840,788	321,676
5	امارات متحده عربی	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	3,499	8,631,170,124	283,712
6	هند	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	66,930	2,311,251,200	75,065
7	انگلستان	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	60,059	2,253,827,438	74,445
8	تایوان	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	9,854	1,507,616,011	49,290
9	ایتالیا	73021000	خطوط راه آهن از چدن، آهن یا ز فولاد ریل	5,646	1,089,854,048	35,374
	مجموع کل			57,554,32011 Kg	1,415,482,068,255 ریال	46,413,922 دلار

میزان حجم صادرات کشورهای صادرکننده ریل به ایران در شش ماهه اول 95



دیده میشود کشورهای چین، ترکیه، اوکراین، روسیه، امارات، هند و از جمله کشورهای صادرکننده ریل به کشور جمهوری اسلامی ایران درشش ماهه اول سال 1395 بوده اند. (هرچند این واردات بی رویه، نتوانست قطارتولید داخلی را از مسیر خود خارج کند و ذوب آهن اصفهان باتولید ریل ملی قافیه دار بزرگترین تولید کننده ریل خاورمیانه میباشد).

به لحاظ ماهیت نیروهای وارده بر خطوط راه آهن اعم از :

- نیروهای استاتیکی (Static loading)

- نیروهای شبه استاتیکی (Quasi-Static loading)

- نیروهای حرارتی (Temperature loading)

- نیروهای دینامیکی (Dynamic loading)

در سطح جهانی پروفیل هایی با وزن های مختلف طراحی و ساخته شده اند.



پروفیل های با وزن ها و طراحی های مختلف

انواع ریل:

- 1) ریل‌های حمل و نقل (Transport Rails)
- 2) ریل‌های حمل و نقل تراموا (Tram Transport Rails)
- 3) ریل‌های باعرض بالا (Rails For crossover)
- 4) ریل‌های سبک (Light Rails)
- 5) ریل‌های جرثقیل (Cranes Rails)

استاندارد ریل:

در سطح جهانی از استانداردهای مختلفی چون European Standard، American Standard، Russian Standard، British Standard، استانداردهای چینی و..... بسته به نوع مصارف استفاده میگردد. ریل تولیدی شرکت ذوب آهن اصفهان بعنوان بزرگترین تولیدکننده ریل در خاورمیانه، مطابق با فیش UIC860 و براساس استاندارد EN 13674-1 با گرید R260 (A900) میباشد.

یکی از متداول ترین روشها جهت طبقه بندی ریل ها ، استفاده از وزن واحد طول آنها به عنوان مبنای طبقه بندی است . هر چه وزن واحد طول ریل بیشتر باشد ، مشخصات هندسی آن مثل سطح مقطع ، ممان اینرسی و لنگر مقاوم ، بالاتر است . اتحادیه بین المللی راه آهن ها (UIC) اصلی ترین مرجعی است که کشور ایران در خطوط ریلی خود از مقاطع پیشنهادی آن استفاده می کند .

مشخصات وزنی برخی از مقاطع ریل مورد استفاده در ایران

وزن واحد طول (kg/m)	نام شناسایی	نوع مقطع ریل
60/34	UIC- 60	ریل پاشنه دار
54/43	UIC- 54	ریل پاشنه دار
49/43	S49	ریل پاشنه دار
46/30	UIC- 33	ریل پاشنه دار
56/64	PH -37	ریل قاشقی

مشخصات مکانیکی ریل ها:

مشخصات مکانیکی ریل برحسب جنس فولاد ریل متفاوت است . ریلها معمولاً از سه نوع فولاد با درجه سختی 700، 900 و 1100 مگاپاسکال ساخته می شوند . مدول ارتجاعی و وزن مخصوص هر سه نوع فولاد معادل 210000 مگاپاسکال و 7/85 تن بر متر مکعب است ، لیکن مقاومت کششی نهایی بر حسب سختی فولاد به شرح زیر تعیین می شود :

- مقاومت کششی نهایی فولاد با سختی 700 ، بین 680 و 830 مگاپاسکال (فولاد معمولی)
- مقاومت کششی نهایی فولاد با سختی 900، بین 880 تا 1030 مگاپاسکال (فولاد سخت)
- مقاومت کششی نهایی فولاد با سختی 1100، بالاتر از 1080 مگاپاسکال (فولاد فوق العاده سخت)
- خواص مکانیکی ریلهای مصرفی شامل تنش تسلیم ، تنش کششی نهایی و درصد ازدیاد طول پس از ایجاد ترک باید مطابق جدول زیر باشد .

تنش کششی نهایی و درصد ازدیاد طول مجاز فولادهای مختلف ریل

درصد مجاز ازدیاد طول	تنش کششی نهایی (Mpa)	تنش تسلیم (Mpa)	سختی فولاد ریل (Mpa)
≥ 14	680-830	450	700
≥ 10	880-1030	580	900 (B,A)
≥ 9	≥ 1080	700	1100

خواص مکانیکی فولاد ریل

سختی (HBW)	گرید
300-260	R260(A900)

ترکیبات شیمیایی فولاد ریل:

فولادهای مصرفی در انواع ریلها باید از نظر شیمیایی دارای ترکیبات خاصی باشند . رعایت این ترکیبات و مقادیر مجاز آن طبق جدول زیر برای ریلهای مورد استفاده الزامی است .

درصد وزنی عناصر شیمیایی انواع ریلها

کروم (Cr)	گوگرد (S)	فسفر (P)	سیلیسیم (Si)	منگنز (Mn)	کربن (C)	سختی فولاد/ عنصر شیمیایی
-	$\leq 0/05$	$\leq 0/05$	0/05-0/35	0/8-1/25	0/4-0/6	700
-	$\leq 0/04$	$\leq 0/04$	0/1-0/5	0/8-1/3	0/6-0/8	900 A
-	$\leq 0/04$	$\leq 0/04$	0/1-0/5	1/3-1/7	0/5-0/75	900B
0/8-1/3	$\leq 0/03$	$\leq 0/03$	0/3-0/9	0/8-1/3	0/6-0/82	1100

رواداری مجاز طول ریل (میلی متر)

سایر ریلها	با سوراخهای اتصالی در انتها	طول ریل (m)
± 6	± 3	$L \leq 24$
± 10	± 4	$24 < L \leq 36$
± 20	-	$36 < L \leq 60$

- ریلهای تولیدی در شرکت ذوب آهن اصفهان از نوع **46E2(U33)** و **54E1(UIC54)** و **60E1(UIC60)** مطابق استاندارد **DIN EN 13674-1** و فیش **UIC860** عرضه می گردد.
- طول ریلهای تولیدی در شرکت ذوب آهن اصفهان 18 الی 36 متری میباشد.

ریلهای تولیدی در شرکت ذوب آهن اصفهان

نوع ریل	وزن (Kg/m)
Rail 46E2(U33)	۴۶/۲۷
Rail 54E1(UIC54)	54/77
Rail 60E1(UIC60)	۶۰/۲۱

ضوابط انتخاب نوع فولاد ریل

استفاده از ریل‌های با سختی 900 مگاپاسکال در تمامی خطوط راه آهن جمهوری اسلامی ایران مجاز است . برای انتخاب سختی بین 900 و 1100 مگاپاسکال برای ریل ، می بایست با در نظر گرفتن تناژ عبوری سالیانه، سختی چرخ‌ها، نیروهای وارده و..... انتخاب سختی مناسبی برای ریل صورت می‌گیرد . با توجه به سختی چرخ‌های موجود در راه آهن جمهوری اسلامی ایران ، انتخاب سختی کمتر از 900 مگاپاسکال برای ریل مجاز نمی باشد .

رواداریهای مجاز مربوط به ابعاد هندسی ریل

مشخصات هندسی	اندازه (میلی متر)	رواداری مجاز (میلی متر)
ارتفاع ریل (H)	$H < 165$	+0/5 -0/5
	$165 \leq H < 180$	+0/6 -0/6
کف ریل (L)	$L < 150$	+1/0 -1/0
	$150 \leq L < 160$	+1/0 -1/1
عرض کلاهک ⁽¹⁾ (C)	-	$\pm 0/5$
تقارن هندسی مقطع	$H < 150$	+1/2 -1/2
	$150 \leq H < 160$	+1/5 -1/5
ضخامت جان	-	+1/0 -0/5
عمود بودن انتهای ریل	-	+0/6 -0/6
سایر ابعاد	$H < 165$	+0/5 -0/5
	$165 \leq H < 180$	+0/6 -0/6

(1) عرض کلاهک ریل به فاصله 14 میلیمتر از سطح فوقانی آن اندازه گیری شود.

(2) ضخامت جان در نقطه ای که کمترین است، اندازه گیری می شود .

سخن پایانی ؛ «چشم انداز ریل»

ظرفیت تولید بخش‌های مختلف سازمان توسعه و نوسازی معادن، مطابق با برنامه چهارم باید بیش از دو برابر رشد نماید که در صورت تحقق این میزان رشد ، پیش بینی می شود تناژ حمل ریلی مواد به حدود 30 میلیون تن در پایان برنامه چهارم برسد. عدم افزایش تولید فولاد مطابق برنامه توسعه و تاخیر در بهره برداری از برخی واحدهای فولادی، عدم توسعه خطوط ریلی کشور با توجه به کمبود ظرفیت حمل ریلی طی سالهای گذشته و همگام نبودن افزایش ظرفیت آن به نسبت دیگر صنایع به خصوص صنعت فولاد ، ضمن اینکه پاسخگوی نیاز کشور نمیباشد،

همچنین در صورت عدم برنامه ریزی لازم و عدم اجرای سریع طرحهای ریلی مطابق با سند چشم انداز، بار حمل مواد اولیه فولادسازان به جاده های کشور منتقل گردیده و به لحاظ موقعیت کانون های تامین مواد اولیه، آسیب های فراوانی را متوجه کشور خواهد نمود.

میزان مصرف ریل در خطوط ریلی:

به طور کلی، مصرف ریل در هر سال، بر پایه میزان بازسازی خطوط و احداث خطوط جدید می باشد. متداول ترین ریل های مورد استفاده در خطوط راه آهن پروفیل های **UIC54** و **UIC60** می باشند. با توجه به اینکه هر متر ریل **UIC60**، حدود 60 کیلوگرم وزن دارد؛ راه آهن برای هر کیلومتر ریل گذاری، نیاز به حدود 120 تن ریل دارد. ریل مورد نیاز کشور در طی سالیان اخیر، عمدتاً از کشورهای روسیه، چین، هند، ترکیه، اکراین، ایتالیا و شرکت های آلمانی و اتریشی وارد شده است.

در حال حاضر میزان خطوط اصلی ریلی در کشور حدود 12000 کیلومتر است که با توجه به سند چشم انداز 20 ساله کشور باید تا سال 1404 به 25000 کیلومتر افزایش یابد. برای احداث 13000 کیلومتر خطوط جدید ریلی طی 9 سال آینده، باید سالانه به طور میانگین 1445 کیلومتر خطوط ریلی احداث گردد. افزون بر این، راه آهن باید طبق برنامه، سالانه 300 کیلومتر بازسازی خطوط ریلی انجام دهد. این بدین معنا است که میانگین نیاز سالانه به ریل برای رسیدن به اهداف چشم انداز حدود 207000 تن می باشد. که نیاز به رشدی معادل با 8/5 درصد در سال دارد. برآورد واقع گرایانه ریل:

نگاهی به آمار واردات در سال های گذشته و نیز روند توسعه خطوط ریلی طی سالهای اخیر، نشان می دهد که میزان احداث خطوط جدید ریلی به طور میانگین حدود 250 کیلومتر در سال و میزان بازسازی خطوط حدود 150 کیلومتر در سال (در مجموع 400 کیلومتر در سال) بوده است. برای دستیابی به اهداف چشم انداز بیست ساله سرعت بازسازی و احداث باید نزدیک به 4/4 برابر شود، که عملکرد گذشته، آنرا دور از دسترس می نمایاند.

واژه ها :

UIC: اتحادیه بین المللی راه آهنها با عضویت بیش از 100 کشور است که برای هماهنگی و بهبود مشخصات فنی تشکیل شده و مدارک و مراجع علمی، فنی و اجرایی زیادی را تهیه و بصورت استاندارد ارائه نموده است.

AREMA (American Railway Engineering and Maintenance-of -way Association): انجمن

مهندسی راه آهن آمریکا

