

مقایسه کارائی راه آهن ج. ا. ا با سایر کشورها و ارائه پیشنهاد برای بهبود آن

محمد مهدی موحدی*، صابر ساعتی**، علیرضا وحیدی***، مجید ظرافت انگیز****

چکیده

یکی از مهمترین وظایف مدیریت، تصمیم گیری بوده و ارزش و رتبه مدیران، به تصمیم هایی بستگی دارد که بتوانند در شرایط مختلف اتخاذ نمایند. ارزیابی از زیر مجموعه های مدیریت و یا مقایسه سازمان با واحدها و سازمانهای مشابه، می تواند مدیر را در راه پیدا کردن نقاط ضعف و قوت و برخورد صحیح و منطقی با آنها، کمک کند. ارزیابی عملکرد راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با راه آهنهای جهان به کمک روش تحلیل پوششی داده ها (DEA)^۱، می تواند مدیریت راه آهن را در راه انجام وظائفش یاری دهد. برای این منظور آن دسته از راه آهنهای جهان که اطلاعات آنها موجود بودند شناسایی شده و تمام متغیرهای تأثیر گذار بر کارایی یک واحد تصمیم گیری (DMU)^۲ (در اینجا هر یک از راه آهنها) تعیین و به عنوان عوامل ورودی و خروجی تقسیم بندی گردیدند. با استفاده از تکنیک DEA، کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران، از ماهیت های ورودی و خروجی با راه آهن سایر کشورهای جهان مقایسه گردید. در این ارزیابی کارائی راه آهن جمهوری اسلامی ایران ۰/۶۸۲ تعیین شده است. نهایتاً با تحلیل این عملکرد مشخص گردید که راه آهن جمهوری اسلامی ایران کدام ورودیها و به چه میزان را باید کاهش دهد و یا کدام خروجیها را و به چه میزان باید افزایش دهد تا به مرز کارایی برسد.

کلیدواژه: کارائی، راه آهن، تحلیل پوششی داده.

۱- مقدمه

اندازه گیری کارائی و بهره وری، یکی از اقدامات اساسی در فرایند بهبود مستمر به شمار می رود. از طریق مقایسه کارایی سازمانها ی مشابه با یکدیگر، می توان اثر اجرای برنامه های اصلاحی را در دوره های زمانی مختلف در یک سازمان مورد

* استاد یار بخش مدیریت دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

** استاد یار بخش ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال

*** استاد یار بخش ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری

**** مربی بخش ریاضی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزکوه

این مقاله از طرح تحقیقاتی تحت همین عنوان، که برای مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران انجام شده، استخراج گردیده است.

ارزیابی قرارداد. اغلب دیده می شود که سازمانهای مشابه، مثلاً چند بانک یا چند بیمارستان، که دارای منابع یکسان بوده از امکانات کم و بیش یکسانی استفاده می کنند، دارای عملکردهای متفاوتی می باشند و برخی از آنها توانسته اند عملکرد بهتری داشته باشند. چنانچه بتوان عملکرد راه آهن جمهوری اسلامی ایران را با راه آهنهای سایر کشورهای دنیا مقایسه کرد، آنگاه می توان از طریق این ارزیابی، راه هکارهای مناسبی را برای افزایش عملکرد راه آهن ج. ا. ا. پیشنهاد نمود.

در رابطه با موضوع تحقیق به چند مطالعه داخلی می توان اشاره داشت. مقایسه بهره وری ۳۰ کشور عضو اتحادیه بین المللی راه آهنها (UIC) نوشته (صادق زاده و پیمان کاظمی ۱۳۸۱)، مقایسه راه آهن ایران با چند کشور جهان نوشته (خدایی و همکار ۱۳۸۱)، مقایسه شاخصهای فنی و اقتصادی راه آهن ۱۰ کشور عضو UIC توسط (سیف نیا ۱۳۸۱)، از جمله مطالعاتی هستند که می توان به آن اشاره داشت. در این مطالعات عمدتاً چند شاخص بهره وری انتخاب و کشورهای منتخب با استفاده از این شاخص ها مورد مقایسه قرار گرفته اند. کارائی کشورها در رابطه با هر یک از این شاخص ها متفاوت تعیین شده اند. به همین دلیل نمی توان در رابطه با کارا یا ناکارا بودن هر یک از کشورهای مورد مقایسه قضاوت درستی داشت. در مقاله جاری کارایی راه آهن ها به صورت کلی و با استفاده از شاخص بهره وری کل با کارایی راه آهن سایر کشور ها مقایسه شده است:

برای محاسبه و تحلیل بهره وری و کارایی در خصوص راه آهنها، مطالعات اندکی شده است. (ام و یو^۱ ۱۹۹۴)، یک مشخصه را به عنوان خروجی در نظر گرفته اند. همچنین (ام و همکاران^۲ ۱۹۹۹) یک مرور کامل روی ارزیابی بهره وری و کارایی در حمل و نقل ریلی داشته اند. نتایج این ارزیابی به مشخصات خروجی ها حساسیت زیادی نشان می دهند. (کانتوس و همکاران^۳ ۱۹۹۹)، شاخصهای کارایی را با استفاده از نگرش های غیرپارامتریک بدست آورده اند و (کووی و ریڈینگتون^۴ ۱۹۹۶)، متدولوژی گزینه ای را بکار برده اند. بر طبق آخرین مطالعه، اندازه گیری دقیق کارایی ممکن نیست و تنها برای مشخص کردن خوب یا بد بودن عملکرد می توان از آن استفاده کرد. در بیشتر مطالعات برخی شرکتها عموماً کارا تشخیص داده شده اند، درحالی که در دیگر مطالعات این شرکتها ناکارا تشخیص داده شده بودند.

(کانتوس و همکاران^۵ ۲۰۰۳) شرکتهای راه آهن اروپا را با استفاده از تکنیک غیرپارامتری تحلیل پوششی داده ها مورد مقایسه قرار داده اند. در این مطالعه مسافر کیلومتر و تن کیلومتر و بار دیگر تعداد قطار مسافری کیلومتر و تعداد واگن باری کیلومتر به عنوان خروجی در نظر گرفته شده اند. متغیرهای مورد استفاده به عنوان ورودی در مطالعه اخیر عبارتند از: (۱) تعداد کارکنان، (۲) مصرف انرژی و مواد اولیه، (۳) تعداد لکوموتیو، (۴) تعداد سالنهای مسافری، (۵) تعداد واگنهای باری و (۶) طول خطوط اصلی به کیلومتر. با استفاده از آزمونهای ضریب پیرسون و ضریب رتبه بندی اسپیرمن، مشخص شد که اندازه گیری کارایی با هر کدام از خروجی ها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری ندارند.

هدف اصلی این مقاله بررسی عملکرد و محاسبه کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با سایر کشورها است. اهداف دیگر تحقیق را به این شرح می توان بیان کرد: تعیین اینکه راه آهن چند درصد از امکانات خود را استفاده کرده است، و چه ورودیهایی را و به چه مقدار باید کاهش دهد و یا در آن صرفه جویی نماید تا به وضعیت مطلوب برسد. و تعیین اینکه چه خروجیهایی را و به چه مقدار باید افزایش دهد تا به وضعیت مناسب رسیده و کارایی آن افزایش یابد. در تحقیق جاری از تکنیک ریاضی DEA یا تحلیل پوششی داده ها استفاده می شود. به همین منظور در بخش بعدی مدل DEA به اختصار معرفی می گردد.

¹-Oum, T.H. and C.Yu.

²- Oum, T.H., W.G.Waters II, and C.Yu.

³-Cantos, p., J.M.Pastor and L.Serrano.

⁴-Cowie, J. and G Riddington

⁵-Pedro Cantos – Jose M.pastor, and Lorenzo Serrano

۲- مدل CCR^۱ در DEA

فرض کنید سیستم تحت ارزیابی شامل n واحد تصمیم گیری به صورت $z = 1, \dots, n$; DMU_z باشد که m ورودی x_{1z}, \dots, x_{mz} را برای تولید s خروجی y_{1z}, \dots, y_{sz} مصرف نماید. علاوه بر این فرض کنید ورودی ها و خروجی های هر DMU همگی نامنفی بوده و هر DMU حداقل یک ورودی مثبت و یک خروجی مثبت داشته باشد. همچنین در اغلب سیستم ها لازم است که مدیران و برنامه ریزان سیستم، عملکرد واحد های تصمیم گیرنده متجانس با ورودی و خروجی های مشابه را مورد بررسی قرار داده و کارایی آنها را با هم مقایسه کنند. واحد های تحت ارزیابی باید فعالیت های مشابه ای داشته باشند و در عین حال خروجی های مشابه ای را نیز تولید نمایند.

مدیران و برنامه ریزان سیستم باید اصول دیگری را نیز رعایت کنند. به عنوان مثال یکی از اصولی که عدم رعایت آن می تواند منجر به نتایج نادرست گردد، انتخاب نام صحیح ورودی ها و خروجی ها است. به عبارت دیگر ورودیها و خروجیها باید طوری انتخاب شوند که کلیه عوامل مؤثر بر کارا یا ناکارا جلوه دادن یک واحد را در بر داشته باشند. به عنوان مثال مقایسه دو بانک بدون در نظر گرفتن مکانی که در آن واقع شده اند، نتایج ارزیابی را از واقعیت دور می نماید.

یکی از مفاهیمی که در DEA با آن سرو کار زیادی داریم مفهوم کارایی می باشد. اگر یک واحد تصمیم گیرنده یک ورودی و یک خروجی داشته باشد کارایی آن به صورت نسبت خروجی به ورودی تعریف می گردد. حال اگر یک واحد مانند DMU_p که $P \in \{1, \dots, n\}$ با ورودیهای x_{1p}, \dots, x_{mp} خروجی های y_{1p}, \dots, y_{sp} را تولید نماید و هزینه ورودی i -ام و قیمت خروجی r -ام بر حسب پول و به ترتیب برابر با v_i و u_r معلوم باشد در این صورت کارایی اقتصادی DMU_p به صورت (۱) تعریف می گردد:

$$\text{کارایی} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rp}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ip}} = \frac{\text{مجموع وزندار خروجیهای } DMU_p}{\text{مجموع وزندار ورودیهای } DMU_p} \quad (1)$$

در این حالت واحد های تصمیم گیرنده به راحتی با هم مقایسه می شوند. اما همیشه هزینه ورودیها و قیمت خروجی ها معلوم نیست. لذا در حالت کلی از مدل های DEA استفاده می نماییم. با در نظر گرفتن رابطه (۱) و با توجه به نامعلوم بودن وزنهای ورودی و خروجی به دنبال یافتن این وزنها (u_r, v_i) هستیم به طوری که واحد تحت ارزیابی حداکثر کارایی ممکن را داشته باشد.

یکی از مدل های اساسی که در DEA برای یافتن این وزنها طراحی شده است، مدلی معروف به مدل CCR است. این مدل، برای یافتن کارایی DMU_p به صورت زیر می باشد:

$$E_p = \text{Max} \sum_{r=1}^s u_r y_{rp} \quad (2)$$

$$\text{s.t} \quad \sum_{i=1}^m v_i x_{ip} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, \dots, n.$$

$$u_r, v_i \geq 0 \quad r = 1, \dots, s, \quad i = 1, \dots, m.$$

¹- Charnes, Cooper, Rhodes.

²- Input

³-Output

مدل فوق، به فرم مضربی^۱ مدل CCR معروف است. در آن مساله برنامه ریزی خطی (۲)، فرم پوششی^۲ مدل CCR به صورت زیر ارائه می دهد (چانز، کوپر و رودز ۱۹۷۸):

$$E_p = \min \theta \quad (۳)$$

$$\begin{aligned} \text{S.t } \theta x_{ip} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} &\geq 0 & i = 1, \dots, m. \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} &\geq Y_{rp} & r = 1, \dots, s. \\ \lambda_j &\geq 0 & j = 1, \dots, n. \end{aligned}$$

با افزودن متغیرهای مازاد و کمبود به مساله، (۳) را می توان به فرم زیر نوشت:

$$E_p = \min \theta$$

$$\begin{aligned} \text{S.t } \theta x_{ip} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} - S_i^+ &= 0 \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} - S_r^- &= Y_{rp} & r = 1, \dots, s. \\ \lambda_j, S_i^+, S_r^- &\geq 0 & j = 1, \dots, n. \quad i = 1, \dots, m. \\ & & r = 1, \dots, s. \end{aligned} \quad (۴)$$

مساله (۴)، مدل CCR در ماهیت ورودی را نشان می دهد. این مدل در ماهیت خروجی را می توان به طریقی مشابه، به صورت زیر به دست آورد (چانز، کوپر و رودز ۱۹۷۸):

$$E_p = \text{Max } \phi \quad (۵)$$

$$\begin{aligned} \text{S.t } \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} + S_i^+ &= x_{ip} & i = 1, \dots, m. \\ \phi y_{rp} - \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} + S_r^- &= 0 & r = 1, \dots, s. \\ \lambda_j, S_i^+, S_r^- &\geq 0 & j = 1, \dots, n. \quad i = 1, \dots, m. \\ & & r = 1, \dots, s. \end{aligned}$$

در این مقاله، با استفاده از مسائل (۴) و (۵)، کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران با راه آهن سایر کشورهای جهان، از ماهیتهای ورودی و خروجی مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفته است.

^۱-Multiplier Form

^۲-Envelopment Form

۳- چارچوب تحقیق

در تحقیق جاری به شرح و توصیف کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با سایر کشورها می پردازیم. به همین دلیل این تحقیق را می توان از نوع توصیفی دانست. شناخت علل عدم کارایی احتمالی راه آهن جمهوری اسلامی ایران از طریق مطالعه اسناد، مدارک و سوابق موجود، طی سال ۲۰۰۲ میلادی و تعیین میزان کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با راه آهنهای سایر نقاط جهان با استفاده از مدل **CCR** در ماهیت ورودی و خروجی برای تحقیق جاری در نظر گرفته شده است.

(الف) داده ها

جامعه آماری تحقیق جاری شامل راه آهنهای جهان می باشد. اطلاعات و آمار ۷۱ کشور جهان که عضو **UIC** می باشند، جمع آوری و مورد استفاده قرار گرفته است. اسامی این کشورها و اطلاعات جمع آوری شده در جدول ۱ ضمیمه می باشد.

(ب) ورودیها و خروجیهای سیستم

هر عاملی که ماهیت هزینه ای داشته باشد به عنوان ورودی و هر عاملی که ماهیت درآمد داشته باشد به عنوان خروجی در نظر گرفته شده است. پس از بحث و بررسی زیاد و در نظر گرفتن منطق فوق و با توجه به نوع و ماهیت اطلاعات، پنج عامل به عنوان ورودی در نظر گرفته شده که به شرح زیر معرفی می گردند:

I₁ - جمع خطوط اصلی شامل یک خط، دوخط و طول خط برقی بر حسب کیلومتر؛

I₂ - لکوموتیوهای معادل شامل لکوموتیوهای اصلی و مانوری بر حسب دستگاه؛

I₃ - سالنهای مسافری بر حسب دستگاه؛

I₄ - واگنهای باری شامل انواع واگنها بر حسب دستگاه؛ و

I₅ - میانگین تعداد پرسنل در هر سال بر حسب هزار نفر.

خدماتی که راه آهن جمهوری اسلامی ایران ارائه می دهد، شامل جابجائی مسافر و حمل بار است. مسافر کیلومتر و تن کیلومتر حمل شده، به شرح زیر به عنوان خروجی سیستم انتخاب و مورد استفاده قرار می گیرد:

O₁ - مسافر کیلومتر جابجا شده به میلیون کیلومتر نفر؛ و

O₂ - تن کیلومتر بار جابجا شده به میلیون تن کیلومتر.

به دلیل اینکه برخی کشورها وسیع تر از کشور های دیگر می باشند، در نظر گرفتن مسافر کیلومتر و تن کیلومتر به جای تعداد مسافر جا بجا شده و تناژ حمل شده مناسبتر است.

۴- یافته های تحقیق

اطلاعات بدست آمده در مدل مسئله قرار گرفته و با استفاده از نرم افزار **GAMS** مسئله حل و جوابهای آن بدست آمده است. مدل از دو دیدگاه ورودی و خروجی مورد بررسی قرار گرفته و جوابهای آن به طور جداگانه ای بدست آمده است. در ضمیمه جدول ۲، کارایی از ماهیت ورودی و جدول ۳، کارایی از ماهیت خروجی را نشان می دهد.

یافته های تحقیق نشان می دهد که نسبت کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران ۰/۶۸۲ یا ۶۸/۲ درصد است. به عبارت بهتر جمهوری اسلامی ایران توانسته است تنها از ۶۸/۲ درصد ورودیهای خود استفاده کند. این در حالی است که راه آهنهای انگلستان، آمریکا، چین، روسیه، ژاپن، سوئد و هند کارا بوده و راه آهنهای ۶۴ کشور دیگر ناکارا می باشند. کارایی

برخی از کشورها از جمله استرالیا، استونی، آکرین، تایوان، قزاقستان، کانادا و کره بیشتر از ایران نشان می دهد. کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران با کشورهای آمریکا، چین و ژاپن مورد مقایسه قرار گرفته است.

۵- نتیجه گیری

کارایی از ماهیت ورودی برای ایران عدد ۶۸/۲ درصد را نشان می دهد. این نکته نشان دهنده این است که برای افزایش کارایی، ایران باید به طور متوسط ۳۱/۸ درصد از ورودیهای خود را بکاهد.

یافته های تحقیق نشان می دهد که ایران از ۶۲/۸۹ درصد خطوط، ۶۵/۱۴ درصد لکوموتیوها، ۳۱/۸۱ درصد سالنهای مسافری، ۷۶/۱۹ درصد واگنهای باری و ۳۱/۸۱ درصد پرسنل خود استفاده نکرده است و باید به همین نسبت از ورودیهای خود را بکاهد تا به مرز کارایی برسد. وجود اختلاف بین نرخ استفاده از ورودیها و نسبت کاهش آنها، به دلیل در نظر گرفتن متغیرهای مزاد P^+ در مدل (۴) می باشد. ارقام فوق نشان می دهد که نحوه استفاده از نیروی انسانی و کارایی سالنهای مسافری در راه آهن جمهوری اسلامی ایران در مقایسه با خطوط، لکوموتیوها و واگنهای باری بهتر بوده و نحوه استفاده از واگنهای باری از بقیه ورودی ها پایین تر می باشد.

کارایی از ماهیت خروجی برای ایران عدد ۱/۴۶۷ را نشان می دهد. این کارایی هر چقدر از عدد یک فاصله بگیرد (بیشتر شود) عدم کارایی بیشتر را نشان می دهد. محاسبه زیر نشان می دهد که میزان کارایی از نظر ماهیت ورودی و خروجی یکسان هستند.

$$\text{«درصد کارایی} = \frac{1}{1/467} \times 100 = 68/2 \text{»}$$

یافته های تحقیق نشان می دهد که ایران ۴۶/۶۵ درصد از ظرفیت مسافری و به همین میزان از ظرفیت باری خود استفاده نکرده و برای رسیدن به مرز کارایی باید سیاست افزایش خروجی و کاهش ورودی به طور همزمان را انتخاب کند. در قسمت بعدی برای افزایش کارایی از نظر ورودی و از نظر خروجی و رسیدن ایران به مرز کارایی، ارائه طریق خواهد شد.

برای افزایش کارایی پنج استراتژی را می توان به کار گرفت (خاکی ۱۳۷۷ ص ۳۳ و ۳۴):

استراتژی اول کاهش ورودی ها و ثابت نگهداشتن خروجی ها،

استراتژی دوم افزایش خروجی ها و ثابت ماندن ورودی ها،

استراتژی سوم افزایش خروجی ها به مقدار زیاد در مقابل افزایش ورودی ها به مقدار کمتر،

استراتژی چهارم کاهش ورودی ها به مقدار زیاد در مقابل کاهش خروجی ها به مقدار کمتر، و

استراتژی پنجم کاهش ورودی ها و افزایش خروجی ها به طور همزمان.

بررسی یافته های تحقیق از لحاظ ماهیت ورودی نشان می دهد که اگر راه آهن جمهوری اسلامی ایران بخواهد به مرز کارایی برسد، می تواند استراتژی اول را برگزیند. در این صورت، باتوجه به نرخهای کاهش ورودیها، اقدامات زیر راه آهن جمهوری اسلامی ایران را به مرز کارایی می رساند (موحدی ۱۳۸۳):

کاهش جمع کل خطوط ریلی از ۶۱۵۱ کیلومتر به ۲۲۸۲ کیلومتر، یا صرفه جویی به میزان ۶۲/۸۹ درصد،

کاهش تعداد لکوموتیوهای معادل از ۵۶۶ دستگاه به ۱۹۷ دستگاه یا صرفه جویی به میزان ۶۵/۱۴ درصد،

کاهش تعداد سالنهای مسافری از ۱۲۵۶ دستگاه به ۸۵۶ دستگاه یا صرفه جویی به میزان ۳۱/۸۱ درصد،

کاهش تعداد واگنهای باری از ۱۶۸۲۸ دستگاه به ۴۰۰۷ دستگاه یا صرفه جویی به میزان ۷۶/۱۹ درصد، و

کاهش تعداد پرسنل از ۱۵/۳ هزار نفر به ۱۰/۴ هزار نفر یا صرفه جویی به مقدار ۳۱/۸۱ درصد.

به عنوان مثال، محاسبه ورودی لازم در خصوص لکوموتیو، برای این که راه آهن جمهوری اسلامی ایران به مرز کارایی

برسد، به شرح زیر است:

$$\text{دستگاه} \quad 197 = (564 \times 0.6514) - 564 = \text{میزان لکوموتیو لازم}$$

همچنین، محاسبه تن کیلومتر بار جا بجا شده برای رسیدن ایران به مرز کارایی به صورت زیر می باشد:

$$\text{میلیون تن کیلومتر} \quad 23232 = 15842 \times 0.4665 + 15842 \times \text{میزان تن کیلومتر بار جا بجا شده برای رسیدن ایران به مرز کارایی}$$

به عبارت دیگر، یافته های تحقیق در بررسی عملکرد راه آهن جمهوری اسلامی ایران از دیدگاه ورودیها نشان می دهد که همین عملکرد با ۲۲۸۲ کیلومتر خطوط، ۱۹۷ دستگاه لکوموتیو، ۸۵۶ دستگاه سالن مسافری، ۴۰۰۷ دستگاه واگن باری و ۱۰/۴ هزار نفر پرسنل، می تواند راه آهن جمهوری اسلامی ایران را کارا نشان دهد. این تحلیل می تواند نشانه این باشد که در راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ظرفیت استفاده نشده در خصوص ورودیها وجود دارد.

به دلیل اینکه کاهش برخی از ورودی ها از جمله طول خطوط امکانپذیر نبوده و یا به صلاح نیست، پیشنهاد می شود، برنامه ای تدوین شود تا به همین میزان از ورودی های مورد نظر بیشتر و بهتر استفاده شود.

بررسی یافته های تحقیق از لحاظ ماهیت خروجی نشان می دهد که اگر راه آهن جمهوری اسلامی ایران بخواهد به مرز کارایی برسد، می تواند استراتژی پنجم یعنی کاهش ورودی ها و افزایش خروجی ها را به طور همزمان انتخاب کند. به دلیل وجود متغیرهای مزاد در ورودیها، برای رسیدن به مرز کارایی علاوه بر افزایش ورودیها، کاهش خروجیها هم پیشنهاد شده است. در این صورت اقدامات زیر راه آهن جمهوری اسلامی ایران را به مرز کارایی می رساند (موحدی ۱۳۸۳):

افزایش میزان بار حمل شده از ۱۵۸۴۲ تن کیلومتر به ۲۳۲۳۲ تن کیلومتر،

افزایش میزان مسافر جابجا شده از ۸۵۸۲ میلیون نفر کیلومتر به ۱۲۵۸۷ میلیون نفر کیلومتر،

کاهش خطوط از ۶۱۵۱ کیلومتر، به ۳۳۴۷ کیلومتر یا صرفه جویی به مقدار ۴۵/۵۸ درصد،

کاهش تعداد لکوموتیوها از ۵۶۴ دستگاه به ۲۸۹ دستگاه یا صرفه جویی به مقدار ۴۸/۸۸ درصد، و

کاهش واگنهای باری از ۱۶۸۲۸ دستگاه به ۵۸۷۵ دستگاه یا صرفه جویی به مقدار ۶۵/۰۹ درصد در آن.

افزایش خروجی ها و کاهش ورودی ها به نحو فوق می تواند راه آهن جمهوری اسلامی ایران را به مرز کارایی برساند.

بر اساس یافته های تحقیق کاهش دو ورودی تعداد سالنهای مسافری و پرسنل ضروری به نظر نمی رسد (موحدی ۱۳۸۳). وجود اختلاف بین نرخ کاهش ورودیها به دلیل در نظر گرفتن متغیرهای مزاد در مدل (۵) می باشد.

به عبارت دیگر، یافته های تحقیق در بررسی عملکرد راه آهن جمهوری اسلامی ایران از دیدگاه خروجیها نشان می دهد که اگر تناژ بار حمل شده به ۲۳۲۳۲ تن کیلومتر و مسافر جابجا شده به ۱۲۵۸۷ میلیون نفر کیلومتر افزایش یابد و همزمان راه آهن جمهوری اسلامی ایران از ۳۳۴۷ کیلومتر خطوط، ۲۸۹ دستگاه لکوموتیو و ۵۸۷۵ دستگاه واگن باری استفاده کند، آنگاه می تواند به مرز کارایی خود برسد.

به دلیل اینکه راه آهن جمهوری اسلامی ایران اغلب از واگنهای باری خود به صورت یکسر بار استفاده می کند و در مسیرهای برگشت خالی هستند، نحوه استفاده از واگنهای باری، لکوموتیوها و خطوط پایین نشان داده می شود. اعمال سیاستهایی در جهت استفاده از واگنهای باری در مسیر برگشت می تواند کارایی راه آهن را تا حد زیادی بالا ببرد. سالنهای مسافری معمولاً در مسیر رفت و برگشت کم و بیش دارای مسافر می باشند به همین دلیل میزان کاهش در آنها کمتر از میزان کاهش در واگنهای باری نشان داده می شود. کم بودن نسبت مزاد پرسنل نسبت به سایر ورودی ها را می توان با کاهش تعداد نیروی انسانی در سالهای اخیر مرتبط دانست.

به دلیل اینکه میزان کارایی سایر کشورهای مورد نظر هم مشخص بوده و میزان استفاده از ورودیها و خروجیها ی آنها

معین است، برای هر کشور می توان برای رسیدن به مرز کارایی، محاسبات مشابه را انجام داد.

نکته دیگری که در اینجا می تواند مطرح باشد این است که از رده خارج کردن ناوگان فرسوده یا قدیمی و جایگزینی آنها با ناوگان بهره ور می تواند در افزایش کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران موثر باشد. راه آهن جمهوری اسلامی ایران، سالنهای مسافری، واگنهای باری، لکوموتیو و خطوط اصلی زیادی را دارد که از آنها به طور مطلوب استفاده نمی کند. علاوه بر برنامه ریزی اصولی و صحیح، اعمال سیاستهایی از قبیل طرح ریزی تعمیر و نگهداری، به روز کردن تکنولوژی مورد استفاده در زمینه های فوق، از رده خارج کردن سالنهای مسافری، واگنهای باری و لکوموتیوهای فرسوده و تعدیل نیروی انسانی می تواند عملکرد راه آهن جمهوری اسلامی ایران را به مرز کارایی برساند.

باید متذکر شد که عوامل دیگری وجود داشتند که می توانستند روی کارایی تاثیر داشته باشند. شاخصهای مختلف کیفیت سرویس یا تاسیسات زیربنایی و جنبی می توانند روی نتایج تاثیر بگذارند. برای مثال کیفیت قطارهای مسافربری هند و آمریکا نمی توانند با هم اختلافی نداشته باشند. عامل مهم دیگر درجه مستقیم بودن خطوط است. برای مثال اگر خطوط به گونه ای توسعه یابند تا برای مسیرهای انحناء دار به صورت مستقیم حرکت کنند، آنگاه مسافر کیلومتر یا تن کیلومتر کاهش می یابد. فقدان اطلاعات مناسب برای این متغیرها، در نظر گرفتن آنها برای مطالعه غیر ممکن می سازد.

نکته دیگری که در اینجا قابل ذکر می باشد این است که در نظر گرفتن عامل تعداد مسافر و میزان بار جابجا شده به عنوان متغیر خروجی به جای مسافر کیلومتر و تن کیلومتر، می تواند روی نتایج تحقیق تاثیر بگذارد.

در تحقیق جاری راه آهن جمهوری اسلامی ایران با راه آهنهای جهان بدون در نظر گرفتن وضعیت اقتصادی آنها مورد مقایسه قرار گرفته است همچنین برخی از ورودیها قابل کاهش نیست، به عنوان مثال خطوط اصلی را می توان عنوان نمود. مقایسه راه آهن جمهوری اسلامی ایران با کشورهای هم گروه خود از لحاظ اقتصادی و استفاده از مدل هایی که این ورودیها را ثابت نگه می دارد و کاهش ورودی های دیگر را توصیه می کند به عنوان تحقیق آتی می تواند مورد نظر باشد. استفاده از مدلهای توسعه یافته در این زمینه می تواند کارساز باشد.

منابع و مأخذ

- ۱- آمار فعالیتهای راه آهن جمهوری اسلامی ایران، دفتر آمار و فن آوری اطلاعات، راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۱.
- ۲- اطلاعات و آمارهای اقتصادی از بانک جهانی (از طریق اینترنت)، www.worldbank.org.
- ۳- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ترازنامه بانک مرکزی، ۱۳۸۱.
- ۴- خاکی غلامرضا، مدیریت بهره وری، کانون فرهنگی انتشاراتی سایه نما، چاپ دوم، ص ۳۳ و ۳۴، سال ۱۳۷۷.
- ۵- خدائی فریبا، لایلا کاشی، مقایسه راه آهن ایران با چند کشور جهان، مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۷۹.
- ۶- سالنامه آماری، مرکز آمار ایران، ۱۳۸۱.
- ۷- سیف نیافرخته، مقایسه شاخصهای فنی و اقتصادی راه آهن ۱۰ کشور عضو *UIC*، مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۱.
- ۸- صادق زاده، جواد، پیمان کاظمی، مقایسه بهره وری ۳۰ کشور عضو *UIC*، مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۱.
- ۹- موحدی محمد مهدی، مقایسه کارایی راه آهن جمهوری اسلامی ایران با سایر کشورها و ارائه پیشنهاد برای بهبود آن، طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات راه آهن جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۸۳.

10- Cantos, P., J.M. Pastor, and L. Serrano, 1999, *Productivity, Efficiency and Technical Change in the European Railways, A Non-Parametric Approach, Transportation*, 26 no.4:337-57.

- 11- Cantos p., Jose M. Pastor , and Lorenzo Serrano, *Efficiency Measures and Output Specification :The Case of European Railways*, *Journal of Transportation and Statistics* V3,no.3.
- 12- Charnes,A.,W.W. Cooper E. Rhodes ;1978 ; *Measuring the Efficiency of Decision Making Units*. *European Journal of Operational Research* 2,429-44.
- 13- Cowie , J . and G. Riddington , 1996 , *Measuring the Efficiency of European Railway* *Applied Economics* 28,1027-35.
- 14-Oum T.H . and C. Yu.1994,*Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy* , *Journal of Transport Economics and Policy* 28,no.2:121-38.
- 15- Oum .T.H.,W.G.Waters II , and ,C.Yu,1999,*A Survey of Productivity and Efficiency Measurement in Rail Transport* , *Journal of Transport Economics and Policy* , 33,no.1:9-42.
- 16-*Supplementary Statistics to the International Railway statistics*, *Union Internationale des Chemins de fer* (UIC)*,2002.



جدول ۱: زیاده ها و ستاده های سیستم (۱۳۸۱، ۱۳۸۰، ۱۳۸۶)

ردیف	کشور	مساحت کشور کیلومتر مربع	جمعیت هزار نفر	I_1 جمع خطوط کیلومتر	I_2 لگورتیو های مکان دستگاه	I_3 سالهای مسافری دستگاه	I_4 واگنهای بازی دستگاه	I_5 سازگین تعداد پرسنل هزار نفر	O_1 مسافر کیلومتر جایگاه شده	O_2 تن کیلومتر حمل شده
C01	اتریش	۸۳٫۹	۸٫۱	۵۷۴۴	۱۱۹۹	۳۲۹۴	۱۷۸۰۹	۴۷٫۳	۸۴۱۵	۱۷۶۳۷
C02	ارمنستان	۲۹٫۸	۳٫۸	۷۱۱	۱۸۱	۲۲۵	۴۰۵۰	۴٫۱	۴۷	۴۴۴
C03	ازبکستان	۴۳۷٫۴	۲۴٫۸	۴۱۲۶	۶۳۶	۹۲۶	۷۸۶۶۵	۴۷٫۵	۲۱۶۳	۱۸۴۲۸
C04	اسپانیا	۵۰۴٫۸	۴۰٫۳	۱۳۸۵۶	۹۲۸	۴۳۵	۱۷۹۸۶	۲۶	۲۰۷۳۳	۱۳۷۸۱
C05	استرالیا	۷۷۴۱٫۳	۱۹٫۳	۹۵۰۴	۵۱۴	۶۶۲	۱۰۵۵۳	۱۳٫۹	۱۳۷۹	۴۰۰۹۲
C06	استونی	۴۵٫۲	۱٫۴	۹۶۷	۱۷۱	۲۰۳	۳۴۸	۴٫۵	۱۷۷	۹۳۰
C07	اسلواکی	۴۹	۵٫۴	۲۶۶۲	۱۱۳۱	۲۲۲۹	۱۸۶۰۴	۴۳٫۷	۲۶۸۲	۱۰۳۸۳
C08	اسلونی	۲۰٫۳	۲	۱۳۲۹	۱۸۰	۴۸۲	۵۳۶۷	۸٫۹	۷۴۹	۲۸۳۴
C09	الجزایر	۲۳۸۱٫۷	۳۱٫۵	۳۵۷۲	۱۹۷	۴۴۱	۱۰۰۳۷	۱۱٫۴	۹۵۵	۲۲۳۷
C10	افغانستان	۲۴۴	۵۹٫۸	۱۷۰۵۲	۱۰۱۴	۱۶۹۸۱	۱۹۱۰۶	۲۱٫۷	۴۰۱۶۶	۱۰۵۶۱
C11	اوکراین	۶۰۳٫۷	۴۹٫۷	۲۲۰۷۹	۴۶۱۸	۸۳۲۹	۱۷۱۵۸۴	۳۷۱٫۶	۱۰۵۴۴	۱۹۳۱۴۱
C12	ایتالیا	۳۰۱٫۳	۵۷٫۹	۱۶۲۰۷	۲۰۶۸	۱۱۴۴۲	۴۶۶۸۱	۱۰۴٫۹	۴۷۱۷۷	۲۳۴۲۰
C13	ایران	۱۶۴۸	۶۴٫۵	۶۱۵۱	۵۶۴	۱۲۵۶	۱۶۸۷۸	۱۵٫۳	۸۵۸۲	۱۵۸۴۲
C14	ایرلند	۷۰٫۳	۳٫۸	۱۹۱۹	۱۰۴	۴۱۹	۱۸۱۹	۶	۱۶۲۸	۴۲۶
C15	آذربایجان	۸۶٫۶	۸	۲۱۲۲	۵۷۱	۸۹۲	۲۰۹۲۵	۲۹٫۱	۵۸۴	۷
C16	آلمان	۳۵۷	۸۲٫۴	۳۵۸۵۸	۵۶۹۹	۲۱۵۵۶	۱۰۷۷۸۳	۱۶۲٫۶	۶۹۲۱۰	۷۲۷۳۱
C17	آمریکا	۹۳۷۳٫۶	۲۸۳٫۳	۳۳۵۰۷۱	۲۰۸۷۸	۲۸۹۶	۴۷۷۷۵۱	۱۸۰	۸۵۵۲	۲۳۰۱۲۳
C18	آریک	۳۰۵	۱۰٫۳	۳۵۱۸	۹۱۴	۳۳۱۳	۱۵۱۸۶	۳۲٫۵	۸۲۰	۸۳۴۳
C19	بیلاروسان	۱۱۰۰۹	۸	۴۳۱۸	۶۰۲	۱۶۵۵	۱۴۱۹۵	۲۶٫۴	۲۵۹۸	۴۶۲۷
C20	بوسنی	۵۱٫۱	۴٫۱	۱۰۳۳	۱۷۶	۲۳۹	۲۵۷۳	۶٫۵	۵۳	۲۹۳
C21	برتغال	۹۲٫۱	۱۰	۷۸۸۱	۲۲۴	۱۲۵۳	۳۸۵۷	۱۰٫۵	۲۶۸۳	۱۵۸۵
C22	تاجیکستان	۱۴۳٫۱	۶٫۳	۶۱۷	۵۷	۳۰۸	۱۷۸۵	۴٫۶	۴۲	۱۰۸۶

جدول ۱: ادامه

۱۳۵۰	۴۷۱	۹۰۶	۱۷۱۵	۱۴۲	۱۰۲	۲۶۰۰	۳۵۶	۸۸۲۷	تانزانی	C ²³
۸۶۹	۹۶۶۶	۱۴۰۴	۳۳۸۶	۲۱۴۷	۳۲۹	۱۰۹۷	۲۲۰۲	۳۶۰۲	تایوان	C ²⁴
۶۴۳۷	۱۱۱۸	۱۷	۱۲۲۰۸	۳۱۵	۲۹۸	۲۵۲۳	۴۷	۴۸۸۰۱	ترکمنستان	C ²⁵
۷۱۶۹	۵۲۰۴	۳۷۰۲	۱۶۴۴۱	۱۳۵۶	۶۷۹	۸۶۷۱	۶۸۶	۷۷۹۰۵	ترکیه	C ²⁶
۱۷۰۴۲	۶۵۶۲	۸۱۰۸	۳۶۳۸۹	۵۱۱۳	۳۳۰	۹۴۹۹	۱۰۰۲	۷۸۰۹	چک	C ²⁷
۳۳۳۷۸	۴۸۰۳۰۵	۱۵۱۰۰۸	۲۰۷۲۵۱	۳۴۷۰۲	۷۶۸۶	۵۹۵۲۰	۱۴۷۵۰۱	۹۵۹۷	چین	C ²⁸
۱۸۶۷	۵۴۹۰	۱۱۰۹	۴۴۴۴	۱۶۹۷	۹۸	۲۰۴۷	۵۲	۴۲۰۱	دانمارک	C ²⁹
۱۵۱۰۲۰۰	۱۵۲۹۰۰	۱۲۲۲۰۲	۵۴۰۵۲۹	۶۱۷۴۲	۱۱۹۰۵	۸۵۵۴۲	۱۴۴۰۴	۱۷۰۷۵۰۴	روسیه	C ³⁰
۱۴۸۶۷	۸۵۰۲	۸۷۰۸	۸۸۸۴۳	۶۲۵۳	۳۱۹۷	۱۱۳۶۴	۲۲۰۴	۲۳۸۰۴	رومانی	C ³¹
۲۱۹۵۰	۲۴۱۱۳۳	۱۵۴۰۹	۹۵۲۳	۲۵۲۱۳	۱۳۱۴	۲۰۱۵۸	۱۲۶۰۹	۳۷۷۰۸	ژاپن	C ³²
۱۴۰۰۲	۵۹۲۰	۱۰۰۳	۱۲۰۷	۶۳۴	۱۷۶	۹۸۲۰	۸۰۹	۴۵۰	سوئد	C ³³
۱۰۶۰۲	۱۴۹۵۱	۲۹۰۴	۱۲۲۱۰	۴۱۸۰	۱۵۸۵	۳۲۰۰	۷۰۲	۴۱۰۳	سوئیس	C ³⁴
۹۹۳	۷۳	۱۲۰۹	۴۴۴۹	۱۷۰	۱۱۱	۴۵۷۸	۳۱۶	۲۵۰۵۰۸	سودان	C ³⁵
۱۸۱۲	۳۶۴	۱۱۰۵	۵۰۶۰	۴۷۹	۱۸۳	۲۲۷۰	۱۶۷	۱۸۵۰۲	سوریه	C ³⁶
۱۳۱۷	۷۶۹	۱۰۸	۵۶۷	۱۲۷	۱۰۰	۲۰۲۶	۱۵۲	۷۵۶۰۹	شیلی	C ³⁷
۱۱۰۹	۴۵۸	۷۰۸	۱۲۲۵۸	۳۰۱	۲۵۳	۲۳۳۹	۲۲۰۹	۴۳۴۰۹	عراق	C ³⁸
۷۷۲	۳۳۹	۱۰۸	۲۰۶۶	۵۸	۵۶	۱۰۷۴	۲۲۰۸	۲۱۴۹۰۷	عربستان	C ³⁹
۵۰۰۲۶	۷۳۲۲۷	۱۷۷۰۹	۱۵۶۸۵	۱۵۶۸۵	۴۹۸۳	۲۹۳۵۲	۵۹۰۲	۵۴۷	فرانسه	C ⁴⁰
۹۶۶۴	۳۳۰۵	۱۱۰۸	۱۱۵۲۸	۱۰۰۳۰	۶۱۲	۵۸۵۰	۵۰۲	۳۲۸۰۱	فیلادلفیا	C ⁴¹
۳۳۲	۵۰	۴۰۷	۲۳۵۱	۴۲۱	۵۲	۴۱۷	۴۰۹	۱۹۸۰۵	فریزستان	C ⁴²
۱۳۳۰۸۸	۱۰۴۴۹	۹۸۰۳	۷۷۰۲۹	۲۰۹۴	۱۸۹۶	۱۳۵۹۷	۱۴۰۹	۲۷۱۷۰۳	قزاقستان	C ⁴³
۱۱۸۷	۳۰۸	۲۰۶	۱۳۱۰	۶۸	۶۷	۱۰۰۱۶	۱۵۴	۴۷۵۰۴	کامرون	C ⁴⁴
۳۱۳۰۴۸	۳۰۹۴	۴۲۰۶	۰۰۳۲۶	۸۰۹	۳۰۹۳	۶۲۷۸۶	۳۰۰۸	۹۹۷۶۰۱	کانادا	C ⁴⁵
۱۰۷۸۴	۲۸۷۸۷	۳۰۰۳	۸۸۸۲	۳۹۵۰	۵۷۹	۳۱۲۹	۴۷۰۳	۹۹۰۳	کره	C ⁴⁶
۳۲۰۶	۱۱۹۵	۱۶۰۱	۸۷۷۴	۵۳۴	۲۹۹	۲۷۲۶	۴۰۴	۵۰۵۶	کرواسی	C ⁴⁷
۶۹۹	۱۸۲	۲۰۲	۸۹۶	۲۴	۲۴	۶۶۹	۱۶۰۹	۳۴۲	جمهوری کنگو	C ⁴⁸
۴۲۹	۱۶۰	۱۴۰۹	۳۸۸۱	۲۱۶	۱۳۸	۳۶۴۱	۴۹۰۸	۲۳۴۵۰۴	کنگوزوای	C ⁴⁹

جدول ۱ ادامه.

۱۵۳۸	۷۸۸	۷	۵۰۱۴	۲۲۸	۱۵۲	۲۶۲۴	۳۱۰۱	۶۵۵۸۲	کنا	C50
۱۸۳۴	۴۲	۱۰۳	۵۷۰	۴۰	۲۰	۷۳۱	۱۰۳	۷۶۷۰۷	کابن	C51
۵۰۷۵	۴۰۱	۱۶۴	۱۲۶۸۲	۱۰۰۸	۳۰	۱۸۵۵	۵۰۳	۶۹۰۷	گرجستان	C52
۱۵۰۰	۷۴۴	۱۴۷	۵۵۳۳	۵۹۷	۲۳۳	۲۲۷۰	۲۴	۶۴۶	لویزی	C53
۴۹۵۰	۱۷۳۱۰	۱۴۳۳	۹۵۳۲۹	۸۹۶۵	۴۸۳۱	۲۰۲۳۳	۳۸۶	۳۱۲۰۷	لهستان	C54
۵۷۰	۲۶۸	۲۰۲	۲۰۹۲	۱۵۱	۸۸	۲۷۴	۰۴	۲۶	لوکزامبورگ	C55
۹۷۶۸	۴۹۸	۱۲۰۱	۹۳۶۶	۵۰۹	۲۵۴	۱۷۷۵	۲۵	۴۵۳	لیتوانی	C56
۱۲	۱۰	۲۰۲	۲۷۹	۱۸	۱۵	۸۸۳	۱۶۴	۵۸۷	مالدووا	C57
۱۱۰۶	۱۱۲۳	۵۰۱	۴۴۵۷	۲۲۲	۸۵	۱۶۲۶	۲۳۳	۳۳۹۸	مالتا	C58
۱۸۹	۱۹۶	۱۰۴	۵۱۲	۴۴	۲۲	۷۳۳	۱۰۴	۱۲۴۰۲	مالی	C59
۶۹۷۰	۷۵۳۴	۵۵۰۱	۱۸۷۹۵	۳۳۹۴	۱۰۶۱	۷۹۷۳	۱۰	۹۳	مجارستان	C60
۴۹۷۴	۲۱۴۵	۹۸	۶۱۳۳	۲۳۶	۲۰۵	۱۹۰۷	۲۹۰۳	۴۴۶۶	مراکش	C61
۴۱۸۸	۴۰۸۳۷	۹۱۰۴	۱۱۵۸۲	۲۸۶۴	۶۷۱	۵۱۵۰	۶۷۹	۱۰۰۱۰۴	مصر	C62
۶۶۵۲	۱۰۷۳	۱۴۵	۲۴۶۲	۲۹۰	۱۰۶	۱۸۱۰	۲۰۴	۱۵۶۶۵	مولدووا	C63
۲۳۴	۹۸	۲۹	۲۴۲۱	۱۳۹	۵۴	۶۹۹	۲	۲۵۷	مقدونیه	C64
۸۰۸	۱۳۸	۶۵	۴۳۰۱	۱۷۰	۷۳	۲۰۷۲	۱۷۷	۷۹۹۴	موزامبیک	C65
۷۷۱۵	۲۵۵	۱۳۳	۹۳۰۳	۵۸۰	۱۶۳	۱۱۲۰	۴۳	۳۳۸	مولداوی	C66
۲۶۶۹	۲۴۷۷	۹۴	۲۴۶۶	۸۵۰	۱۱۱	۴۰۷۷	۴۵	۲۸۷	نروژ	C67
۴۶۸۵	۱۳۳۸۸	۲۵۵	۲۰۹۹	۲۸۳۳	۲۶۷	۲۸۰۶	۱۶	۴۱۵	هلند	C68
۳۳۳۷۸	۴۴۴۸۹	۱۵۱۰۸	۲۰۷۷۵۱	۳۳۷۰۳	۷۶۸۶	۶۳۱۴۰	۱۰۰۰۲۰۱	۳۳۸۷۰۳	هند	C69
۲۳۳۸	۲۶۹۷	۲۶۰۱	۴۲۰۵	۹۵۸	۴۱۰	۷۵۴۵	۷۷۷	۳۳۰۷	ویتنام	C70
۲۳۷	۱۸۳۶	۹۰۱	۲۵۲۹	۶۶۰	۱۵۰	۲۳۲۳	۱۰	۱۳۲	یونان	C71

جدول ۳: کارایی از ماهیت خروشی.

مجموعه مرجع		درصد تغییرات در ورودیها و خروجیها							کارایی	کشور	
	O2	O1	I5	I4	I3	I2	I1				
C01	210.66	210.66	.	۱/۳۲	.	۵۲/۱۳	.	3.107	اتریش	C01	
C02	2.30E+03	2.30E+03	.	۴۱/۳	۱۵/۳۹	۵۹/۳۴	.	2.00E+01	آرمنستان	C02	
C03	165.19	165.19	۳۳/۶۹	۴۷/۷۹	.	۲۸/۸۴	.	2.652	آزبکستان	C03	
C04	104.07	104.07	.	۵۷/۳۳	.	۴۸/۹۵	۵۶/۱۹	2.041	اسپانیا	C04	
C05	28.11	97.03	۰۴/۴۱	.	۴۹/۷۶	.	۲/۷۶	1.281	استرالیا	C05	
C06	21.72	194.93	.	۸/۴۴	۲۸/۴۹	۴۷/۵۹	.	1.217	استونی	C06	
C07	388.02	388.02	.	۲/۳۳	۷/۴۴	۶۰/۸۱	.	4.88	اسلواکی	C07	
C08	363.92	363.92	.	۷۵/۰.۵	.	۲۹/۳۹	.	4.639	اسلوانی	C08	
C09	436.58	436.58	.	۶۵/۳	.	۳۳/۰.۵	۵۵/۵۸	5.366	الجزایر	C09	
C10	0	0	.	.	.	.	.	1	انگلستان	C10
C11	35.75	35.75	.	۴۴/۸۸	.	۴۷/۷۷	.	1.357	اوکراین	C11	
C12	139.62	139.62	۱۹/۸۱	۶۴/۸۴	.	۶۳/۹۷	۱۳/۹۸	2.396	ایتالیا	C12	
C13	46.65	46.65	.	۶۵/۰.۹	.	۴۸/۸۸	۴۵/۵۸	1.467	ایران	C13	
C14	173.73	172.35	.	۶۳/۱۲	.	۶۴/۰.۸	۷۸/۱۷	2.724	ایرلند	C14	
C15	9.00E+04	1.90E+03	.	۸۱/۵	.	۷۳/۱۲	۳۹/۱۳	2.00E+01	آذربایجان	C15	
C16	189.82	189.82	.	۵۰/۴۹	.	۴۹/۶۴	.	2.898	آلمان	C16	
C17	0	0	.	.	.	.	.	1	آمریکا	C17
C18	231.69	231.69	۱۳/۹۷	۳۳/۴۹	۷/۳۳	۶۳/۳۳	.	3.317	بلژیک	C18	
C19	589.34	589.34	.	۳۰/۷۵	.	۲۰/۷۶	.	6.893	بلغارستان	C19	

جدول 3: (کدام)

	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	11.61	11.61	9/19	F4/07	1/09A	ΔN/12	.	.	1.116	کره	C46
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	439.86	439.86	.	F2/19	VA/1	VA/1	19/02	.	5.399	کرواسی	C47
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	79.09	79.09	99/09	Δ9/Δ9	VA/12	VA/12	99/19	.	1.791	جمہوریہ کنگو	C48
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	1.80E+03	1.80E+03	VA/9	F2/F2	VA/17	VA/17	99/01	.	2.00E+01	کنگو	C49
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	808.49	808.49	VA/1	T/04	.	.	99/08	.	9.085	کینا	C50
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	57.64	302.89	Δ7/12	.	99/08	.	9/0	.	1.576	کابن	C51
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	428.19	428.19	.	T/19	F2/12	99/09	.	.	5.282	گوجستان	C52
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	51.57	51.57	99/09	.	VA/02	VA/1	.	.	1.516	لبنانی	C53
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	315.37	315.37	.	VA/09	FV/08	FV/08	.	.	4.154	لیبیا	C54
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	379.67	379.67	.	VA/09	FV/08	FV/08	.	.	4.797	لوکزامبورگ	C55
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	143.84	218.27	.	T2	T/02	T/02	.	.	2.438	لیتوانی	C56
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	2.40E+03	2.40E+03	99/12	99/17	FΔ/14	FΔ/14	99/11	.	3.00E+01	ملائیشیا	C57
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	128.9	128.9	.	VA/19	Δ/05	Δ/05	99/12	.	2.289	ماری	C58
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	184.29	184.29	.	ΔF/14	ΔN/12	ΔN/12	99/11	.	2.843	عالی	C59
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	370.51	370.51	.	F1/19	F9/14	F9/14	99/19	.	4.705	مجارستان	C60
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	88.54	88.54	.	ΔF/11	F1/01	F1/01	99/01	.	1.885	مراکش	C61
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	358.22	11.13	.	T/08	.	F2/12	VA/12	.	1.111	مصر	C62
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	63.58	63.58	AV/02	.	99/08	.	99/08	.	1.636	مغولستان	C63
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	1.30E+03	1.30E+03	F2/14	Δ1/11	.	.	99/08	.	1.00E+01	مقدونیه	C64
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	826.42	826.42	Δ9/09	ΔΔ/11	.	.	99/02	.	9.264	موزامبیک	C65
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	541.15	541.15	.	TΔ/12	19/15	19/19	.	.	6.411	موریشیوس	C66
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	213.61	213.61	99/08	AV/12	.	.	99/12	.	3.136	نیوز	C67
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	184.8	184.8	AV/Δ8	.	ΔT/02	ΔT/02	.	.	2.848	ہنگری	C68
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	0	0	.	.	.	.	ΔV/12	.	1	ہند	C69
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	231.98	231.98	T1/02	.	ΔF/08	VA/08	19/08	.	3.32	ویتنام	C70
	CYT=/.00079	CYT=/.00079	CYT=/.00079	436.6	278.02	.	VA/14	.	F1/02	99/09	.	3.78	یونان	C71