مدیریت ورزشی _ تابستان ۱۳۹۷
دورهٔ ۱۰، شمارهٔ ۲، ص :۳۱۲- ۲۹۵
تاریخ دریافت : ۰۴ / ۰۲ / ۹۵
تاریخ پذیرش : ۲۸ / ۱۰ / ۹۵

ارائهٔ چارچوبی به‌منظور رتبه‌بندی و انتخاب بازیکنان تیم والیبال با ترکیب روش‌های SWARA و TODIM (مورد مطالعه: تیم منتخب جهان در سال ۲۰۱۵)

جلیل حیدری دهویی [*۱] - محمدمهدی دهقان [۲] - امیرسالار ونکی [۳] – مهرنوش خرم [۴]

۱. استادیار، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۲. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران ۳. کارشناس ارشد MBA، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران۴. کارشناس ارشد مدیریت صنعتی، دانشکدهٔ مدیریت، دانشگاه تهران، تهران، ایران

چکیده

امروزه مسابقات ورزشی تحت عناوین مختلف در سراسر دنیا در حال برگزاری است و طرفداران بسیاری را به خود اختصاص داده است. ورزش‌های تیمی همچون فوتبال و والیبال به کسب‌وکارهای بزرگی تبدیل شده‌اند که هزینه‌های بسیاری در آنها صرف انتقال بازیکنان می‌شود. ازاین‌رو، یکی از مسائل مهم دنیای ورزش، جست‌وجوی اعضای جدید برای پر کردن موقعیت‌های خالی در جهت افزایش کیفیت تیم‌هاست. در شرایط کنونی برای انتخاب بهترین بازیکن در رشتهٔ والیبال اغلب به‌صورت تک‌معیاره برخورد شده است؛ حال آنکه از دیدگاه خبرگان این حوزه لزوم بهره‌گیری از معیارهای متعدد و استفاده از روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه ضرورت است. بر همین اساس مقالهٔ کنونی با هدف ارائهٔ چارچوبی علمی برای رتبه‌بندی بازیکنان والیبال و گزینش مناسب‌ترین بازیکنان برای نقش‌آفرینی در پست‌های مختلف تهیه شده است. در این زمینه نخست براساس مرور پیشینهٔ تحقیق و برگزاری جلسه با خبرگان این حوزه، فهرستی از معیارهای انتخاب بازیکن در پست‌های مختلف احصا شد. در ادامه با بهره‌گیری از روش SWARA و کسب نظرهای خبرگان معیارهای موردنظر، اولویت‌بندی و وزن‌دهی شد. سپس روش TODIM برای انتخاب نهایی بازیکنان منتخب از بین گزینه‌های موجود معرفی شده است. به‌منظور اطمینان از صحت مسیر تحقیق، از چارچوب طراحی‌شده به‌منظور رتبه‌بندی بازیکنان حاضر در جام جهانی ۲۰۱۵ ژاپن و تشکیل تیم منتخب جهان استفاده شده است. این تحقیق از نظر هدف کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی-پیمایشی است.

واژه‌های کلیدی

تشکیل تیم والیبال، تصمیم‌گیری چندشاخصه، رتبه‌بندی، روش تودیم، روش سوارا.

[*] نویسندهٔ مسئول : تلفن : ۰۹۱۲۳۱۰۲۳۷۳ **Email:** Hidaryd@ut.ac.ir

مقدمه

موضوع تیم در سال‌های اخیر، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. تیم عبارت است از مجموعه‌ای قابل تشخیص از دو یا چند نفر که به‌صورت پویا، مستقل و انطباقی در راستای یک هدف، آرمان یا مأموریت ارزشمند و مشترک در تعامل بوده، نقش‌ها و وظایف مشخصی دارند و دورهٔ عضویت آنها محدود است (۲۸). همچنین برخی محققان، تیم را به‌عنوان مجموعه‌ای از افراد، از رشته‌های مختلف و با مهارت‌های تکمیلی تعریف کرده‌اند که برای تبادل اطلاعات و تکمیل کار یکدیگر برای رسیدن به هدفی مشترک همکاری می‌کنند (۲۷).

در دنیای امروز ورزش‌های حرفه‌ای جذاب، مهم و گران هستند (۶) ازاین‌رو امروزه، ورزش‌های تیمی همچون فوتبال، هاکی روی یخ، بسکتبال، بیسبال و والیبال به کسب‌وکارهای بزرگی تبدیل شده‌اند که مبالغ بسیاری در آنها صرف انتقال بازیکنان می‌شود. در این میان یکی از مسائل مهم دنیای ورزش جست‌وجوی اعضای جدید برای پر کردن موقعیت‌های خالی در جهت افزایش کیفیت تیم است (۳). هدف از فرایند انتخاب بازیکن، گزینش مناسب‌ترین بازیکنان برای نقش‌آفرینی در موقعیت‌های مشخص است و تشکیل یک تیم خوب برای موفقیت نهایی هر ورزش، امری حیاتی قلمداد می‌شود (۱). انتخاب اعضای حرفه‌ای و در سطح بالای رقابت‌های جهانی (۲۵) موجب می‌شود که فرد مناسب در موقعیت مناسب قرار گیرد، به‌عبارت دیگر، تیم بهینه‌ای تشکیل شود (۲۵، ۳). ازاین‌رو، موفقیت یا شکست هر تیم به مهارت‌ها و توانایی‌های بازیکنانی که آن تیم را تشکیل می‌دهند، وابسته است (۲۳).

با وجود تحقیق‌های بسیار در خصوص انتخاب بازیکنان برتر و تشکیل تیم، همچنان نحوهٔ تشکیل یک تیم خوب در زمینه‌های مختلف کسب‌وکار، ورزشی و مطالعات علمی به‌عنوان یک دغدغهٔ اساسی مطرح می‌شود (۲۷). بالتوس و میتسوپولو[1] (۲۰۰۷)، عنصر کلیدی برای عملکرد تیمی بالا را انتخاب اعضای مناسب می‌دانند که این انتخاب، ترکیب تیم را مشخص می‌کند (۲). رید و همکاران[2] (۲۰۱۳) در پژوهش خود به این موضوع اشاره می‌کنند که موفقیت ورزش‌های حرفه‌ای به‌وسیلهٔ رتبه‌بندی بازیکنان مشخص می‌شود (۲۱). همچنین، برای اثربخش بودن بازی‌ها ضروری است بازیکنان براساس نرخ امتیازدهی مشخصی رتبه‌بندی شوند که این فرایند نیازمند تعیین معیارهای کلیدی برای هر بازیکن و اولویت‌بندی آنها با توجه به هدف موردنظر است (۶).

1. Baltos & Mitsopoulou
2. Reid, Morgan, Churchill & Bane

تاکنون تحقیق‌های بسیاری در زمینۀ رتبه‌بندی بازیکنان صورت پذیرفته که بخش عمده‌ای از آنها در حوزۀ ورزش تنیس است. هان و همکاران[۱] (۲۰۱۴)، روش جدیدی را برای انتخاب ویژگی‌ها ارائه کردند که با استفاده از الگوریتم انتخاب ویژگی مونت کارلو[۲]، ایده‌های سید بندی[۳] بازیکنان و رتبه‌بندی پویا را، که هر دو از رتبه‌بندی تنیس‌بازان حرفه‌ای به‌دست آمده بودند، یکپارچه می‌کرد (۱۲). رید و همکاران (۲۰۱۴)، تنیس‌بازان حرفه‌ای را برحسب سن و سال‌های حضور در تور، گروه‌بندی می‌کنند و مسیر پیشرفت آنها را با تحلیل آماری نشان می‌دهند. داده‌های حاصل، نقاط عطفی برای ذی‌نفعان در حرفۀ تنیس است که امکان هدایت بازیکنان و تخصیص منابع برای حمایت از توسعۀ آنان را فراهم می‌سازد (۲۲). از جمله پژوهش‌های دیگر در زمینۀ رتبه‌بندی تنیس‌بازان حرفه‌ای، می‌توان به مطالعۀ رومان و همکاران[۴] (۲۰۱۲) اشاره کرد. آنها در مقالۀ خود، از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها[۵](DEA) به‌منظور استخراج مجموعه‌ای مشترک از وزن‌ها برای رتبه‌بندی واحدهای تصمیم‌گیری، استفاده می‌کنند (۲۰). داتا و همکاران[۶] (۲۰۰۸)، برای حل مسئلۀ رتبه‌بندی بازیکنان در مسابقه‌های دوره‌ای، از توسعۀ الگوریتم درخت پوشا[۷] (MST) استفاده کردند (۷). بوزوکی و همکاران[۸] (۲۰۱۶)، با توجه به مقایسۀ زوجی، به‌عنوان ابزاری مهم برای تصمیم‌گیری چندشاخصه، به اهمیت ماتریس‌های مقایسات زوجی[۹](PCM) برای رتبه‌بندی معیارها و امتیازدهی به گزینه‌ها براساس معیاری معین می‌پردازند (۵). دادلو و همکاران[۱۰] (۲۰۱۴)، برای اطمینان از اثربخشی بیشتر در زمینۀ ارزیابی، رده‌بندی و انتخاب بازیکنان بسکتبال چارچوب جدیدی را برای رتبه‌بندی و انتخاب بازیکنان ارائه کردند. آنها برای تعیین ارزش معیار بازیکنان از روش عینی و برای ارزیابی بازیکنان از روش TOPSIS[۱۱] استفاده کردند. روش های پژوهشی پیشنهادی از سوی آنان در سایر ورزش‌ها نیز قابل استفاده است. از این اصول برای تشکیل تیم در مدیریت کسب‌وکار نیز می‌توان بهره گرفت (۶).

---

1. Han, Xie, Zhu & Wang
2. Monte Carlo
3. seed
4. Ramón, Ruiz & Sirvent
5. Data envelopment analysis
6. Datta, Hossain & Kaykobad
7. Majority Spanning Tree
8. Bozóki, Csató & Temesi
9. Pairwise Comparison Matrices
10. Dadelo, Turskis, Zavadskas & Dadeliene
11. The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution

در پژوهش‌های انجام‌گرفته، سهم انتخاب اعضای تیم در ورزش چندان نبوده است. توانا و همکاران[1] (۲۰۱۳) از سیستم استنتاج فازی برای انتخاب بازیکنان و تشکیل تیم استفاده کرده و چارچوبی دومرحله‌ای را برای انتخاب بازیکنان در فوتبال ارائه کردند (۲۳). فائز احمد و همکاران[2] (۲۰۱۳)، از رویکرد چندهدفه برای انتخاب تیم کریکت استفاده می‌کنند. آنها با استفاده از الگوریتم[3] NSGA- II و با در نظر گرفتن ۱۱ بازیکن به‌عنوان متغیر، عملکرد ضربه زدن[4]، عملکرد پرتاب کردن[5] و عملکرد مهار کردن[6] در بازی کریکت را بهینه‌سازی می‌کنند (۱).

در این میان، تعداد کمی از محققان همچون بون و سیرکسما[7] (۲۰۰۳) فرایند تشکیل تیم والیبال را مورد توجه قرار داده، آرایش بازیکنان والیبال را به‌همراه محدودیت‌های موجود در والیبال مدلسازی کرده و نحوهٔ قرار گرفتن بازیکنان را در هر چرخش مشخص می‌کنند (۳). با وجود این، در بررسی محققان روشی برای رتبه‌بندی بازیکنان ورزش والیبال یافت نشده است. از سوی دیگر، براساس یافته‌های پژوهش، محبوب‌ترین و گسترده‌ترین سیستم‌های مورد استفاده در رده‌بندی بازیکنان براساس آمار، عملکرد، که منعکس‌کنندهٔ عوامل موقعیتی بازی است، می‌باشد. مدیریت ورزشی تیم، اغلب بر راه‌حل‌ها و ارزیابی‌های ذهنی استوار است، درحالی‌که بیشتر متخصصان بر این باورند که این سیستم‌ها فاقد عینیت‌اند. بنابراین، برای مواجهه با این مشکل، تحقیق‌های نظام‌مند راه‌حلی مؤثر خواهند بود. به‌عنوان یک سیستم حل مسئلهٔ سازگار، الگوریتم‌های مبتنی‌بر تصمیم‌گیری چندمعیاره، ساده و واضح بوده و برای اثبات راه‌حل‌ها مناسب‌اند؛ همچنان‌که در عمل نیز به‌راحتی قابل اعمال‌اند (۶).

فدراسیون جهانی والیبال برای انتخاب بهترین افراد در هر پست، تنها به یک معیار توجه دارد. برای مثال بهترین پاسور فردی است که بهترین عملکرد را در پاس دادن داشته باشد. این در حالی است که معیارهای مختلفی برای انتخاب بازیکنان تیم والیبال وجود دارد که با توجه به هر پست، وزن‌های متفاوتی خواهند داشت. به‌نظر می‌رسد افزایش پیچیدگی مسئله و دشوارتر شدن فرایند تصمیم‌گیری در صورت افزایش تعداد معیارها و گزینه‌ها و همچنین دشواری لحاظ کردن وزن‌های ذهنی در فرایند انتخاب سبب شده است تا روش‌های نظام‌مند همچون روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه به‌تدریج جایگاه خود

1. Tavana, Azizi, Azizi & Behzadian
2. Ahmed, Deb & Jindal
3. Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm
4. Batting performance
5. Bowling performance
6. Fielding performance
7. Boon & Sierksma

را در این حوزه نیز باز کنند. ازاین‌رو، هدف پژوهش حاضر، ارائۀ چارچوبی جدید برای انتخاب بازیکنان والیبال است. بنابراین فردی به‌عنوان بهترین پاسور انتخاب می‌شود که بهترین عملکرد را در تمامی زمینه‌ها با توجه به وزن هر معیار داشته باشد. بدین‌منظور، معیارهای موجود در این زمینه با توجه به نظر خبرگان بومی‌سازی شده است. برای تعیین وزن معیارها از روش سوآرا که روشی خبره‌محور است، استفاده می‌شود. همچنین روش تودیم به‌منظور رتبه‌بندی بازیکنان، ارائه شده است. تودیم از روش‌های جدید در حوزۀ تصمیم‌گیری چندشاخصه (MADM) است که در سال‌های اخیر کاربرد فزاینده‌ای یافته است. فرایند اجرای این پژوهش به‌صورت مدل مفهومی در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۱. گام های تحقیق

روش‌شناسی

پژوهش حاضر از نظر هدف، کاربردی و از نظر گردآوری داده‌ها، توصیفی از نوع پیمایشی است. در این

مقاله، برای وزن‌دهی معیارها از روش SWARA و برای رتبه‌بندی بازیکنان از روش TODIM استفاده می‌شود که در ادامه تشریح می‌شوند.

روش SWARA

خبرگان نقش حیاتی در ارزیابی معیارها و اوزان آنها ایفا می‌کنند و بخش اجتناب‌ناپذیری از فرایند تصمیم‌گیری بر عهدهٔ آنهاست. هر یک از آنها به شکل صریح اولویت هر یک از معیارها را مشخص می‌کنند و در نهایت، معیارها با توجه به خروجی نهایی اولویت خبرگان، رتبه‌بندی می‌شوند. مهم‌ترین عواملی که خبرگان را در ارائهٔ تصمیم مناسب و دقیق هدایت می‌کنند عبارت‌اند از: دانش، اطلاعات و تجربه. در روش SWARA[1] که از روش‌های نوین تصمیم‌گیری چندمعیاره[2](MCDM) است (۸)، بالاترین رتبه به باارزش‌ترین معیار و پایین‌ترین رتبه به کم‌اهمیت‌ترین معیار اختصاص داده می‌شود. سپس میانگین مقدار رتبه‌ها برای تعیین رتبه‌بندی نهایی مدنظر قرار می‌گیرد (۱۷). مهم‌ترین مزیت روش SWARA، توان آن در ارزیابی دقت نظر خبرگان دربارهٔ معیارهای وزن داده‌شده، است (۱۶). علاوه‌بر این خبرگان می‌توانند با یکدیگر مشورت کنند که این امر، دقت نتایج حاصل را نسبت به سایر روش‌های MCDM بیشتر می‌کند. نگرش موجود در روش SWARA با دیگر روش‌های مشابه MCDM مانند ANP[3] و AHP[4] متفاوت است. این روش سیاستگذاران و تصمیم‌گیرندگان را به سمت تصمیم‌گیری‌های بهتر در طیف گسترده‌ای از موقعیت‌ها و اولویت‌بندی معیارها با توجه به اهداف ضروری، هدایت می‌کند. همچنین، نظرهای خبرگان در فرایند تصمیم‌گیری شرکت داده می‌شود. بنابراین، روش SWARA روش کاربردی باارزشی در فرایند تصمیم‌گیری و سیاستگذاری در سطوح بالا به‌حساب می‌آید (۳۱) و در سال‌های اخیر، سهم عمده‌ای را در پژوهش‌های مبتنی بر تصمیم‌گیری به خود اختصاص داده است (۳۲، ۳۰، ۲۹، ۲۶، ۱۴، ۱۳).

روش TODIM

TODIM که نام آن مخفف یک عبارت پرتغالی به معنای تعامل و تصمیم‌گیری چندمعیاره است، در اوایل دههٔ ۹۰ میلادی معرفی شد. از نظر بویسو[5] (۴)، ویژگی‌های این روش عبارت‌اند از:

1. Step-wise weight assessment ratio analysis
2. Multiple-criteria decision making
3. Analytical Network Process
4. Analytical Hierarchy Process
5. Bouyssou

۱- TODIM یک روش تصمیم‌گیری چندمعیاره ملموس است و تصمیم‌گیرندگان را به سمت رتبه‌بندی گزینه‌ها هدایت می‌کند. این روش بر مبنای توصیف‌هایی است که نشان می‌دهند مردم در مواجهه با ریسک چگونه به شکلی کارا تصمیم‌گیری می‌کنند. شکل تابع ارزش روش TODIM مشابه تابع زیان و منفعت مربوط به «تئوری چشم‌انداز»[1] است (۱۵).

۲. در این روش مقایسه، به‌منظور حذف ناسازگاری احتمالی، به‌طور تکنیکی از منابع ساده برای مقایسه زوج معیارها استفاده می‌شود.

۳. با کمک این روش می‌توان از مقیاس‌های شفاهی، منطق فازی و معیارهای سلسله‌مراتبی برای مقایسهٔ روابط میان گزینه‌های مستقل استفاده کرد.

در سال‌های اخیر، استفاده از روش TODIM در حوزه‌های گوناگون متداول شده است. برای مثال می‌توان به انتخاب تأمین‌کننده در صنعت استیل (۱۱)، انتخاب زنجیرهٔ تأمین سبز (۲۴) و تحلیل مقاصد گاز طبیعی در برزیل (۱۰) اشاره کرد.

در این مقاله، $\mathbf{X_{ij}}$ها درایه‌های ماتریس تصمیم هستند که ارزیابی عملکرد گزینهٔ iام در معیار jام را نمایش می‌دهند و دارای مقادیر حقیقی‌اند. حال بردار $W = (W_۱ , W_۲ , ... ,W_n)$ را که نشان‌دهندهٔ وزن معیارهای $C_۱ , C_۲ , ... , Cn$ است در نظر بگیرید، به‌گونه‌ای که $۰ \leq W_i \leq ۱$ و $\sum_{i=}^{n} w_i =$. در این روش همواره لازم است تا تصمیم‌گیرنده معیاری را به‌عنوان معیار مرجع معرفی کند. معیار مرجع، به‌طور معمول، معیاری است که بیشترین وزن را نسبت به دیگر معیارها در اختیار دارد و با $\mathbf{C_r}$ نشان داده می‌شود که $۱ \leq r \leq n$. با تعریف $W_{rj} = \frac{w_j}{w_r}$، مراحل روش TODIM(θ) برای $\theta > ۰$، به‌صورت زیر است (۱۹).

۱.ماتریس تصمیم نرمال‌شده را تشکیل دهید.

۲.میزان تسلط A_i بر گزینه A_jرا که به شکل زیر $\forall(i,j)$, $\varphi_c(A_i,A_j) = \sum_{c=۱}^{n}$ نمایش داده می‌شود، محاسبه کنید. به طوری که:

1. Prospect Theory

$$\varphi_c(A_i, A_j) = \begin{cases} \sqrt{\frac{w_{rc}}{\sum_c w_{rc}}\left(X_{ic} - X_{jc}\right)} & if\ X_{ic} \geq X_{jc} \\ -\frac{1}{\theta}\sqrt{\frac{\sum_c w_{rc}}{w_{rc}}\left(X_{ic} - X_{jc}\right)} & otherwise \end{cases} \quad (1)$$

۳. اهمیت کلی گزینهٔ iام به‌صورت زیر به‌دست می‌آید:

$$\boldsymbol{\varepsilon_i} = \frac{\sum_j \boldsymbol{\delta}(\boldsymbol{A_i}, \boldsymbol{A_j}) - \min_i \sum_j \boldsymbol{\delta}(\boldsymbol{A_i}, \boldsymbol{A_j})}{\max_i \sum_j \boldsymbol{\delta}(\boldsymbol{A_i}, \boldsymbol{A_j}) - \min_i \sum_j \boldsymbol{\delta}(\boldsymbol{A_i}, \boldsymbol{A_j})} \quad (2)$$

۴. گزینه‌ها را براساس مقدار ε_i مرتب کنید.

پارامتر θ در روش TODIM، میزان تأثیر شرایط وقوع زیان بر مسئله را کنترل می‌کند. اگر ۱> θ باشد، تأثیر زیان تشدید می‌شود و اگر ۱< θ باشد، شدت تأثیر زیان کاهش می‌یابد. در تئوری چشم‌انداز، حساسیت نسبت به زیان بیشتر از حساسیت نسبت به منفعت است، بنابراین توصیه می‌شود ۱> θ در نظر گرفته شود. اگرچه در بسیاری از کاربردهای روش TODIM ، ۱ ≥ θ استفاده می‌شود. این پارامتر می‌تواند تأثیر چشمگیری بر رتبه‌بندی گزینه‌ها داشته باشد. اگر برای پارامتر θ مقادیر کوچکی انتخاب کنید، بدین‌معنا خواهد بود که دنبال گزینه‌ای هستید که کمترین زیان را در پی داشته باشد. از سوی دیگر، انتخاب مقادیر بزرگ برای پارامتر θ، بدین‌معنا خواهد بود که دنبال گزینه‌ای هستید که منفعت بیشتری را برایتان به ارمغان آورد، اگرچه ممکن است در برخی معیارها زیان به‌همراه داشته باشد.

لورنزوتی و کروهلینگ[1] (۲۰۱۳) اخیراً به یک رفتار غیرقابل انتظار از روش TODIM اشاره کرده‌اند که برای رفع این رفتار تغییراتی در تابع $\boldsymbol{\varphi_c}$، به شرح زیر پیشنهاد شده است (۱۸):

1. Lourenzutti & Krohling,

$$\varphi_c(A_i, A_j) = \begin{cases} \sqrt{w_c(X_{ic} - X_{jc})} & if\ X_{ic} \geq X_{jc} \\ -\frac{1}{\theta}\sqrt{w_c(X_{ic} - X_{jc})} & otherwise \end{cases} \quad (۳)$$

همچنین گومز و همکاران[1] (۲۰۱۳) براساس نظریهٔ انتظار تجمعی[2] تغییرات زیر را در تابع φ_c ، پیشنهاد داده‌اند (۹):

$$\varphi_c(A_i, A_j) = \begin{cases} \sqrt{\frac{w_{rc}}{\sum_c w_{rc}}(X_{ic} - X_{jc})} & if\ X_{ic} \geq X_{jc} \\ -\frac{1}{\theta}\sqrt{\frac{\sum_c w_{rc}}{w_{rc}}(X_{ic} - X_{jc})} & otherwise \end{cases} \quad (۴)$$

با اندکی تأمل درمی‌یابیم که استفاده از هر کدام‌یک از توابع فوق، مقدار یکسانی برای ε_i , $i= 1,2, \dots , m$ و در نتیجه رتبه‌بندی مشابهی ارائه می‌دهند.

یافته‌ها

هدف از این پژوهش، شناسایی و تعیین وزن معیارها و ارائهٔ چارچوبی به‌منظور رتبه‌بندی و انتخاب بهترین بازیکنان در یک تیم والیبال (به تفکیک پست‌های مختلف) است. همچنین برای اطمینان از مسیر تحقیق تلاش شده تا همراستا با تشریح هر گام، نتایج با استفاده از اطلاعات جام جهانی ۲۰۱۵ والیبال و در قالب تعیین تیم منتخب جهان (سال ۲۰۱۵) طی شود. شایان ذکر است این اطلاعات از سایت فدراسیون جهانی والیبال استخراج شده است.[3] تیم‌های حاضر در جام جهانی ۲۰۱۵ والیبال

1. Gomes, Machado & Rangel
2. Cumulative Prospect Theory
3. http://worldcup.2015.men.fivb.com/

شامل ۱۲ تیم و ۱۶۵ بازیکن است که سهم تیم مصر ۱۳ بازیکن، تیم تونس ۱۲ بازیکن و بقیهٔ تیم‌ها ۱۴ نفر است.

براساس مرور شاخص‌های مطرح در سایت فدراسیون جهانی و مصاحبه با خبرگان، معیارهای رتبه‌بندی بازیکنان تیم والیبال را می‌توان در دو دستهٔ کلی شامل معیارهای فنی با جنبهٔ مثبت و معیارهای خطا با جنبهٔ منفی دسته‌بندی کرد. فهرست نهایی معیارها در هر دسته در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول۱. معیارها و زیرمعیارهای انتخاب اعضای تیم والیبال (۳۳)

معیارهای اصلی	زیرمعیارها		توضیحات
آبشار[1]	امتیاز مستقیم از آبشار	C۱	تعداد امتیازهای مستقیم از آبشار
	خطای آبشار	F۲	تعداد خطاها که به امتیاز گرفتن حریف منجر می‌شود.
	آبشارهایی که توسط حریف دریافت می‌شود.	C۲	آبشاری که زده شده ولی توسط حریف دریافت می‌شود و رالی ادامه دارد.
دفاع کردن[2]	امتیاز مستقیم از دفاع	C۳	تعداد امتیازهای مستقیمی که به‌وسیله دفاع کردن حاصل می‌شود.
	خطای دفاع	F۳	تعداد اشتباهات در دفاع که منجر به امتیاز حریف می‌شود.
	دفاع درحالی‌که توپ در جریان بازی است.	C۴	زمانی که دفاع، توپ را لمس کرده اما توپ در جریان بازی قرار دارد و رالی ادامه پیدا می‌کند.
توپ‌گیری[3]	توپ‌گیری عالی	C۵	تعداد توپ‌گیری‌هایی که به‌صورت عالی انجام می‌شود.
	خطای توپ‌گیری	F۶	تعداد خطاهای توپ‌گیری
	توپ‌گیری درحالی‌که رالی ادامه دارد.	C۶	تعداد لمس توپ هنگام توپ‌گیری درحالی‌که رالی ادامه دارد.
سرویس[4]	امتیاز مستقیم سرویس	C۷	تعداد سرویس‌هایی که منجر به امتیاز می‌شود.
	خطای سرویس	F۵	تعداد خطاهای سرویس که منجر به امتیاز حریف می‌شود.
	سرویس‌هایی که بازی ادامه پیدا می‌کند.	C۸	تعداد سرویس‌هایی که بازی ادامه پیدا می‌کند و منجر به امتیاز یا خطا نمی‌شود.
پاس دادن[5]	پاس‌های عالی	C۹	تعداد پاس‌های عالی
	خطای پاس	F۴	تعداد خطاها در پاس دادن که به امتیاز مستقیم حریف منجر می‌شود.
	پاس‌هایی که نه خوب هستند و نه خطا.	C۱۰	تعداد پاس‌هایی که نه به‌صورت خوب و نه به‌صورت خطا هستند.

1. Spike
2. Block
3. Digs
4. Serve
5. Set

دریافت[1]	دریافت عالی	C۱۱	تعداد دریافت‌های عالی
	خطای دریافت	F۱	تعداد خطاهای دریافت که منجر به امتیاز مستقیم حریف می‌شود.
	دریافت‌های نه خوب و نه خطا	C۱۲	تعداد دریافت‌هایی که نه خوب و نه خطا هستند.

براساس چارچوب طراحی‌شده (شکل ۱)، در مرحلهٔ بعدی لازم است معیارهای شناسایی‌شده به تفکیک پست‌های مختلف وزن‌دهی شوند. براساس دسته‌بندی فدراسیون جهانی والیبال، ۵ پست برای بازیکنان مختلف در نظر گرفته می‌شود که هر یک دارای معیارها و وزن‌های متفاوتی خواهند بود: پاسور[2]، مدافع میانی[3]، بازیکن قدرتی[4]، قطر پاسور[5] و لیبرو[6].

به‌منظور وزن‌دهی معیارها از روش SWARA بهره‌گیری شده است. مطابق گام‌های این روش نخست معیارها در اختیار خبرگان قرار گرفت و از ایشان درخواست شد تا برای هر پست معیارهای شناسایی‌شده اولویت‌بندی شوند. شایان ذکر است در این تحقیق خبرگان متشکل از چهار نفر اعضای فدراسیون والیبال شامل دبیر فدراسیون والیبال، مربی تیم‌های ملی والیبال و همکاران ایشان در فدراسیون است.

در ادامه فاصلهٔ بین اهمیت معیارها از این افراد دریافت شد و در نهایت براساس گام‌های روش سوارا وزن هر شاخص احصا شد. نتایج برای پست لیبرو در جدول ۲ مشخص شده است.

همان‌گونه‌که جدول ۲ نشان می‌دهد مهم‌ترین معیارهای انتخاب لیبرو از دیدگاه خبرگان به‌ترتیب دریافت عالی، توپ‌گیری عالی، پاس عالی و غیره بوده است. در معیارهای خطا نیز پایین بودن خطای دریافت مهم‌ترین معیار تشخیص داده شده است. معیارهای مرتبط با سایر پست‌ها نیز با روش مشابه احصا و در جدول ۳ ارائه شده است.

در ادامه برای انتخاب بازیکن منتخب در هر پست می‌بایست براساس امتیازهای عملکردی هر یک در دورهٔ قبل و با لحاظ وزن‌های به‌دست‌آمده از روش SWARA، تصمیم‌گیری شود. روش موردنظر برای محاسبهٔ امتیاز نهایی در این بخش TODIM است که جزئیات آن در بخش‌های قبل ارائه شد.

پرتال جامع علوم انسانی

1. Receive
2. Setter
3. Middle blocker
4. Wing spiker
5. Opposite spiker
6. Libero

جدول۲. وزن معیارهای فنی انتخاب لیبرو

	معیارها	اهمیت نسبی مقادیر متوسط S_j	ضریب $K_j=S_j+1$	وزن محاسبه‌شدهٔ مجدد $W_j=\frac{X_{j-1}}{K_j}$	وزن نهایی $q_j=\frac{W_j}{\sum W_j}$
معیارهای مثبت	دریافت عالی		۱	۱	۰/۲۱۱۰۱۳
	توپ‌گیری عالی	۰/۱	۱/۱	۰/۹۰۹۰۹۰۹۱	۰/۱۹۱۸۳
	پاس‌های عالی	۰/۱	۱/۱	۰/۸۲۶۴۴۶۲۸	۰/۱۷۴۳۹۱
	توپ‌گیری درحالی‌که رالی ادامه دارد	۰/۱	۱/۱	۰/۷۵۱۳۱۴۸	۰/۱۵۸۵۳۷
	دریافت‌های نه خوب و نه بد	۰/۱	۱/۱	۰/۶۸۳۰۱۳۴۶	۰/۱۴۴۱۲۵
	پاس‌هایی که نه خوب هستند و نه خطا	۰/۲	۱/۲	۰/۵۶۹۱۷۷۸۸	۰/۱۲۰۱۰۴
				۴/۷۳۹۰۴۳۳۳	۱
معیارهای منفی	خطای دریافت		۱	۱	۰/۳۶۵۵۵۹
	خطای توپ‌گیری	۰/۱	۱/۱	۰/۹۰۹۰۹۱	۰/۳۳۲۳۲۶
	خطای پاس	۰/۱	۱/۱	۰/۸۲۶۴۴۶	۰/۳۰۲۱۱۵
				۲/۷۳۵۵۳۷	۱

جدول۳. اولویت معیارهای انتخاب بازیکن به تفکیک پست

ردیف	پست سازمانی	معیارهای دارای اولویت	
		معیار فنی	معیار خطا
۱	**پاسور**	پاس‌های عالی، پاس‌هایی که نه به‌صورت خوب هستند و نه خطا می‌باشند، توپ‌گیری عالی	خطای پاس
۲	**مدافع میانی**	امتیاز مستقیم از دفاع، آبشارهای منجر به امتیاز، دفاع درحالی‌که توپ در جریان بازی است	خطای دفاع روی تور
۳	**بازیکن قدرتی**	دریافت عالی، آبشارهای منجر به امتیاز، امتیاز مستقیم از دفاع	خطای دریافت
۴	**قطر پاسور**	آبشارهای منجر به امتیاز، امتیاز مستقیم سرویس، امتیاز مستقیم از دفاع	خطای آبشار

در این بخش از روش موردنظر، برای انتخاب بازیکن منتخب در پست لیبرو براساس اطلاعات جام جهانی ۲۰۱۵ والیبال استفاده شده است. براساس اطلاعات گردآوری‌شده تعداد ۲۰ بازیکن لیبرو در جدول بازیکنان معرفی شده‌اند که امتیازهای متناسب با هر یک در جدول ۴ ارائه شده است.

همان‌طورکه جدول ۴ نیز نشان می‌دهد، اریک شوجی از تیم ملی آمریکا به‌عنوان بهترین لیبرو در تیم منتخب جهان حضور دارد و در رتبه‌بندی صورت‌گرفته نیز این رتبه را حفظ کرده است. علت این امر متعادل بودن امتیازها و خطاهای اریک شوجی با توجه به معیارهای در نظر گرفته شده است. شوجی، بهترین عملکرد را در تمامی معیارهای در نظر گرفته شده داشته است.

جدول۴. رتبه‌بندی بازیکنان لیبرو

شمارۀ بازیکن	نام	شمارۀ پیراهن	پست	تیم	epsilon	رتبه
۱۳۵	Erik Shoji	۲۲	لیبرو	آمریکا	۱	۱
۶۹	Massimo Colaci	۲۰	لیبرو	ایتالیا	۱	۲
۱۵	Luke Perry	۱۱	لیبرو	استرالیا	۰/۹۹۹۹۹۸	۳
۹۸	Pawel Zatorski	۱۷	لیبرو	لهستان	۰/۹۹۹۹۹۷	۴
۵۶	Mahdi Marandi	۱۹	لیبرو	ایران	۰/۹۹۹۹۹۶	۵
۱۲۵	Tayeb Korbosli	۱	لیبرو	تونس	۰/۹۹۹۹۹۶	۶
۸۲	Takeshi Nagano	۱۷	لیبرو	ژاپن	۰/۹۹۹۹۹۶	۷
۲۹	Daniel Lewis	۳	لیبرو	کانادا	۰/۹۹۹۹۹۵	۸
۱۴۹	Héctor Mata	۴	لیبرو	ونزوئلا	۰/۹۹۹۹۹۴	۹
۴	Sebastian Garrocq	۴	لیبرو	آرژانتین	۰/۹۹۹۹۹۳	۱۰
۵۰	Mohamed Moawad	۱۹	لیبرو	مصر	۰/۹۹۹۹۹۳	۱۱
۳۲	Blair Cameron Bann	۱۹	لیبرو	کانادا	۰/۹۹۹۹۹۱	۱۲
۱۲	Sebastián Closter	۲۰	لیبرو	آرژانتین	۰/۹۹۹۹۹	۱۳
۴۹	Mohamed Hassan	۱۶	لیبرو	مصر	۰/۹۹۹۹۸۹	۱۴
۶۵	Abdolreza Alizadeh Gh.	۱۶	لیبرو	ایران	۰/۹۹۹۹۸۹	۱۵

ادامهٔ جدول۴. رتبه‌بندی بازیکنان لیبرو

شمارهٔ بازیکن	نام	شمارهٔ پیراهن	پست	تیم	epsilon	رتبه
۸۸	Daisuke Sakai	۲	لیبرو	ژاپن	۰/۹۹۹۹۸۹	۱۶
۱۰۲	Piotr Gacek	۱۵	لیبرو	لهستان	۰/۹۹۹۹۸۹	۱۷
۱۹	Jacques Borgeaud	۸	لیبرو	استرالیا	۰/۹۹۹۹۸۸	۱۸
۱۱۰	Alexey Obmochaev	۱	لیبرو	روسیه	۰/۰۸۱۷۵۶	۱۹
۱۱۶	Alexander Ianutov	۱۰	لیبرو	روسیه	۰	۲۰

با بهره‌گیری از همین چارچوب و محاسبهٔ امتیاز هریک از بازیکنان پست‌های مختلف ترکیب تیم منتخب جهان مطابق جدول ۵ به‌دست آمده است.

در تشکیل تیم منتخب جهان فرض شده از میان ۱۶۵ بازیکن حاضر، ۱۴ نفر انتخاب خواهند شد که ۷ نفر برای تشکیل تیم اصلی و ۷ نفر به‌عنوان بازیکن ذخیره حضور دارند. همچنین با توجه به نظر خبرگان و با توجه به استفادهٔ تیم‌های حاضر در جام‌جهانی والیبال از سیستم ۵-۱، این ترکیب در جدول ۵ مدنظر قرار گرفته است[۱].

با لحاظ این نکته که از اهداف این مقاله افزایش تعداد معیارهای مدنظر در انتخاب بازیکنان برتر و لحاظ اهمیت این معیارها در تصمیم‌گیری است، نمی‌توان انتظار داشت که نتایج لزوماً معادل ترکیب معرفی‌شده توسط فدراسیون جهانی والیبال باشد. برای مثال در پست مدافع میانی طبق اعلام فدراسیون جهانی والیبال، سباستین سوله از آرژانتین و سید محمد موسوی از ایران به‌ترتیب به‌عنوان بهترین مدافعان میانی انتخاب شده‌اند. حال آنکه مطابق رتبه‌بندی صورت‌گرفته توسط الگوریتم این مقاله، موسوی در رتبهٔ ۳ و سوله در رتبهٔ ۱۸ قرار گرفته و بازیکن نام‌آشنای روسیه، موزرسکی، به‌عنوان بهترین مدافع انتخاب شده است.

۱. در این سیستم ۱ نفر به‌عنوان پاسور و ۵ نفر به‌عنوان مهاجم انتخاب می‌شوند. بنابراین، تعداد بازیکنان برای تیم اصلی طبق نظر خبرگان برای پست پاسور ۱ نفر، پست مدافع میانی، ۲ نفر، پست بازیکن قدرتی ۲ نفر، پست قطر پاسور ۱ نفر و لیبرو نیز ۱ نفر است.

جدول۵. ترکیب تیم منتخب جهان براساس چارچوب پیشنهادی

نام	تیم	پست
Sergey Grankin	روسیه	پاسور
Simone Giannelli	ایتالیا	پاسور
Maximo Antonio Montoya Martine	ونزوئلا	بازیکن قدرتی
Evgeny Sivozhelez	روسیه	بازیکن قدرتی
Badawy Mohamed Moneim	مصر	بازیکن قدرتی
Osmany Juantorena	ایتالیا	بازیکن قدرتی
Kentaro Takahashi	ژاپن	قطر پاسور
Thomas Hodges	استرالیا	قطر پاسور
Dmitriy Muserskiy	روسیه	مدافع میانی
Yoshifumi Suzuki	ژاپن	مدافع میانی
Seyed Mohammad Musavi Eraghi	ایران	مدافع میانی
Jacob Ross Guymer	استرالیا	مدافع میانی
Erik Shoji	آمریکا	لیبرو
Massimo Colaci	ایتالیا	لیبرو

بحث و نتیجه‌گیری

تاکنون شمار اندکی از محققان، فرایند رتبه‌بندی و انتخاب اعضای تیم والیبال را مورد توجه قرار داده‌اند. حتی در انتخاب صورت‌گرفته توسط فدراسیون جهانی والیبال نیز به‌صورت تک‌معیاره برخورد می‌شود. این در حالی است که مطابق تأکید خبرگان و پیشینۀ تحقیق لازم است تا همزمان معیارهای مختلفی برای انتخاب بازیکن متناسب هر پست در نظر گرفته شود. بر همین اساس تحقیق حاضر، ارائۀ چارچوبی ساختارمند برای رتبه‌بندی بازیکنان تیم والیبال (به تفکیک پست‌های سازمانی) را مبنا قرار داده و سعی کرد تا با بهره‌گیری از روش SWARA برای وزن‌دهی معیارها و روش TODIM برای رتبه‌بندی بازیکنان، مشکل مذکور را برطرف کند. همچنین به‌منظور ارزیابی فرایند طراحی‌شده، چارچوب موردنظر برای شکل‌دهی تیم منتخب جهان براساس اطلاعات جام‌جهانی ۲۰۱۵ والیبال استفاده شد.

چارچوب موردنظر با ارائۀ وزن معیارهای مختلف نه‌تنها می‌تواند مربیان و مدیران تیم‌های مختلف را در انتخاب بازیکنان متناسب هر پست یاری رساند، بلکه از اولویت معیارهای مشخص‌شده برای هر

پست، به‌عنوان معیاری برای ارزیابی بازیکنان مختلف و حتی برنامه‌ریزی تعویض‌ها در حین یک بازی نیز می‌توان بهره‌گیری کرد. از سوی دیگر، هرچند این چارچوب برای ترکیب تیم منتخب جهان ارائه شد، اما قابل بهره‌گیری برای انتخاب بازیکنان در سطح تیم‌های ملی و تیم‌های باشگاهی نیز است. در حال حاضر بازیکنان زیادی در تیم‌های باشگاهی هستند که قابلیت حضور در تیم ملی را دارند. از آنجا که بررسی تک‌تک این بازیکنان برای حضور در تیم ملی فرایندی زمان‌بر و دشوار است، با استفاده از این روش و امتیازهای مختلفی که بازیکنان کسب کرده‌اند، بهترین آنها انتخاب شده و برای حضور در تیم ملی بررسی می‌شوند. با این روش دیگر انتخاب بازیکنان تیم ملی سلیقه‌ای نبوده و می‌توان با رویکردی نظام‌مند، تمامی بازیکنان را در فرایند انتخاب وارد کرد. همچنین در این روش در کنار افزایش دقت انتخاب، زمان کمتری برای انتخاب افراد صرف می‌شود و نتایج خوبی را در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار می‌دهد. البته باید به این نکته توجه داشت که تصمیم‌گیری نهایی در خصوص انتخاب بازیکنان بر عهدهٔ مربی خواهد بود. امید است که یافته‌های تحقیق بتواند به مربیان در این زمینه یاری دهد. برای پژوهش‌های آتی پیشنهاد می‌شود که قابلیت‌های تمامی بازیکنان در تمامی پست‌ها به‌صورت تابعی چندهدفه و با ابعاد بیشتر بررسی شود، بدین‌معنی که هر بازیکن علاوه‌بر پست خود در سایر پست‌ها نیز ارزیابی شود و لذا ترکیب تیم منتخب با لحاظ هم‌افزایی کل تیم تعیین شود. همچنین توسعهٔ مدل کنونی در زمینهٔ استعدادیابی بازیکنان نیز قابل بهره‌برداری خواهد بود.

منابع و مآخذ

1.Ahmed, F., Deb, K., & Jindal, A. (2013). "Multi-objective optimization and decision making approaches to cricket team selection". Applied Soft Computing, 13(1), 402-414.

2.Baltos, G., & Mitsopoulou, Z. (2007). "Team formation under normal versus crisis situations: leaders' assessments of task requirements and selection of team members". NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL MONTEREY CA.

3.Boon, B. H., & Sierksma, G. (2003). "Team formation: Matching quality supply and quality demand". European Journal of Operational Research, 148(2), 277-292.

4.Bouyssou, D. (1986). "Some remarks on the notion of compensation in MCDM". European Journal of Operational Research, 26(1), 150-160.

5.Bozóki, S., Csató, L., & Temesi, J. (2016). "An application of incomplete pairwise comparison matrices for ranking top tennis players". European Journal of Operational Research, 248(1), 211-218.

6.Dadelo, S., Turskis, Z., Zavadskas, E. K., & Dadeliene, R. (2014). "Multi-criteria assessment and ranking system of sport team formation based on objective-measured values of criteria set". Expert Systems with Applications, 41(14), 6106-6113.

7.Datta, A., Hossain, M., & Kaykobad, M. (2008). "An improved MST algorithm for ranking players of a round-robin tournament". International Journal of Computer Mathematics, 85(1), 1-7.

8.Dehnavi, A., Aghdam, I. N., Pradhan, B., & Varzandeh, M. H. M. (2015). "A new hybrid model using step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA) technique and adaptive neuro-fuzzy inference system (ANFIS) for regional landslide hazard assessment in Iran". Catena, 135, 122-148.

9.Gomes, L. F. A. M., Machado, M. A. S., & Rangel, L. A. D. (2013). "Behavioral multi-criteria decision analysis: the TODIM method with criteria interactions". Annals of Operations Research, 211(1), 531-548.

10.Gomes, L. F. A. M., Machado, M. A. S., & Rangel, L. A. D. (2014). "Multi-criteria analysis of natural gas destination in Brazil: A comparison of TODIM against the use of the Choquet integral". Procedia Computer Science, 31, 351-358.

11.Gomes, L. F. A. M., Machado, M. A. S., Santos, D. J., & Caldeira, A. M. (2015). "Ranking of Suppliers for a Steel Industry: A Comparison of the Original TODIM and the Choquet-extended TODIM Methods". Procedia Computer Science, 55, 706-714.

12.Han, B., Xie, R., Li, L., Zhu, L., & Wang, S. (2014). "A heuristic biomarker selection approach based on professional tennis player ranking strategy". Computer methods and programs in biomedicine, 113(1), 186-201.

13.Hasan Aghdaie, M., Hashemkhani Zolfani, S., & Zavadskas, E. K. (2013). "Decision making in machine tool selection: An integrated approach with SWARA and COPRAS-G methods". Engineering Economics, 24(1), 5-17.

14.Hashemkhani Zolfani, S., Farrokhzad, M., & Turskis, Z. (2013). "Investigating on succesful factors of online games based on explorer".

15.Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). "Prospect theory: An analysis of decision under risk". Econometrica: Journal of the Econometric Society, 263-291.

16.Keršuliene, V., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2010). "Selection of rational dispute resolution method by applying new step-wise weight assessment ratio analysis (SWARA)". Journal of Business Economics and Management, 11(2), 243-258.

17.Keršulienė, V., & Turskis, Z. (2011). "Integrated fuzzy multiple criteria decision making model for architect selection". Technological and Economic Development of Economy, 17(4), 645-666.

18.Lourenzutti, R., & Krohling, R. A. (2013). "A study of TODIM in a intuitionistic fuzzy and random environment". Expert Systems with Applications, 40(16), 6459-6468.

19.Lourenzutti, R., & Krohling, R. A. (2014). "The Hellinger distance in multicriteria decision making: an illustration to the TOPSIS and TODIM methods". Expert Systems with Applications, 41(9), 4414-4421.

20.Ramón, N., Ruiz, J. L., & Sirvent, I. (2012). "Common sets of weights as summaries of DEA profiles of weights: with an application to the ranking of professional tennis players". Expert Systems with Applications, 39(5), 4882-4889.

21.Reid, M., & Morris, C. (2013). "Ranking benchmarks of top ۱۰۰ players in men's professional tennis". European journal of sport science, 13(4), 350-355.

22.Reid, M., Morgan, S., Churchill, T., & Bane, M. K. (2014). "Rankings in professional men's tennis: a rich but underutilized source of information".Journal of sports sciences, 32(10),986-992.

23.Tavana, M., Azizi, F., Azizi, F., & Behzadian, M. (2013). "A fuzzy inference system with application to player selection and team formation in multi-player sports". Sport Management Review, 16(1),97-110.

24.Tseng, M. L., Lin, Y. H., Tan, K., Chen, R. H., & Chen, Y. H. (2014). "Using TODIM to evaluate green supply chain practices under uncertainty". Applied Mathematical Modelling, 38(11), 2983-2995.

25.Trninić, S., Papić, V., Trninić, V., & Vukičević, D. (2008). "Player selection procedures in team sports games". Acta Kinesiologica, 2(1), 24-28.

26.Vafaeipour, M., Zolfani, S. H., Varzandeh, M. H. M., Derakhti, A., & Eshkalag, M. K. (2014). "Assessment of regions priority for implementation of solar projects in Iran: New application of a hybrid multi-criteria decision making approach". Energy Conversion and Management, 86, 653-663.

27.Wang, J., & Zhang, J. (2015). "A win–win team formation problem based on the negotiation". Engineering Applications of Artificial Intelligence, 44;137-152.

28.Zakarian, A., & Kusiak, A. (1999). "Forming teams: an analytical approach". IIE transactions, 31(1), 85-97.

29.Zolfani, S. H., Aghdaie, M. H., Derakhti, A., Zavadskas, E. K., & Varzandeh, M. H. M. (2013). "Decision making on business issues with foresight perspective; an application of new hybrid MCDM model in shopping mall locating". Expert systems with applications, 40(17), 7111-7121.

30.Zolfani, S. H., Esfahani, M. H., Bitarafan, M., Zavadskas, E. K., & Arefi, S. L. (2013). "Developing a new hybrid MCDM method for selection of the optimal alternative of mechanical longitudinal ventilation of tunnel pollutants during automobile accidents". Transport, 28(1), 89-96.

31.Zolfani, S. H., & Saparauskas, J. (2013). "New application of SWARA method in prioritizing sustainability assessment indicators of energy system". Engineering Economics, 24(5), 408-414.

32.Zolfani, S. H., Zavadskas, E. K., & Turskis, Z. (2013). "Design of products with both International and Local perspectives based on Yin-Yang balance theory and SWARA method". Economic Research-Ekonomska Istraživanja, 26(2), 153-166.

33.http://www.fivb.org/en/volleyball/VIS.asp

34.http://worldcup.2015.men.fivb.com/