

تصمیم‌گیران برای انتخاب بهترین سیاست نگهداری و تعمیرات در گروه صنعتی نیلبافت سپاهان شامل سه گروه اصلی می‌شوند: مدیر اجرایی کارخانه، سرپرست مدیریت فنی و گروه منتخب از کارکنان بخش نگهداری و تعمیرات.

معیارهای تصمیم‌گیری: بر مبنای مرور ادبیات صورت گرفته و نظر متخصصان حوزه نگهداری و تعمیرات، ۵ معیار اصلی برای انتخاب سیاست بهینه نگهداری و تعمیرات شامل: هزینه و درآمد، قابلیت دسترسی، ایمنی و محیط زیست، قابلیت اطمینان، و تعمیرپذیری در نظر گرفته شد. قابل ذکر است در ادامه گزینه‌ها با علائم A_1 تا A_3 تصمیم‌گیران با علائم DM_1 تا DM_3 و معیارها با علائم C_1 تا C_5 نام‌گذاری شده‌اند.

برای پیاده‌سازی روش و انتخاب بهترین سیاست، گام‌های زیر به ترتیب صورت گرفت: در ابتدا از هر گروه تصمیم‌گیرندگان درخواست شد تا با متغیرهای بیانی میزان تأثیر یک معیار بر معیار دیگر را بیان کنند. نتایج نظرات تصمیم‌گیران در جدول ۴ قابل مشاهده است. سپس متغیرهای بیانی، بر مبنای

جدول به اعداد فازی بازه‌ای تبدیل شد که نتایج آن در جدول پیوست ۱ قرار دارد.

جدول ۴: ماتریس تأثیرات مستقیم حاصل از نظرات تصمیم‌گیرندگان

معیارها					گروه‌های تصمیم‌گیر
M	L	M	M	N	گروه تصمیم‌گیر اول DM_1
M	L	M	M	N	هزینه و درآمد C_1
M	VL	N	N	N	قابلیت دسترسی C_2
L	L	N	VL	N	ایمنی و محیط زیست C_3
M	N	M	H	N	قابلیت اطمینان C_4
N	L	VL	H	VL	تعمیرپذیری C_5
C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	گروه تصمیم‌گیر دوم DM_2
M	M	L	H	N	هزینه و درآمد C_1
M	VL	N	N	N	قابلیت دسترسی C_2
L	L	N	VL	VL	ایمنی و محیط زیست C_3
M	N	M	H	L	قابلیت اطمینان C_4
N	L	VL	H	VL	تعمیرپذیری C_5
C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	گروه تصمیم‌گیر سوم DM_3
M	H	L	M	N	هزینه و درآمد C_1
L	L	N	VL	N	قابلیت دسترسی C_2

L	VL	N	VL	VL	ایمنی و محیط زیست C ₃
M	N	H	M	L	قابلیت اطمینان C ₄
N	VL	L	M	VL	تعمیرپذیری C ₅

در گام دوم از روش دیمتل برای دستیابی به ماتریس تأثیرات مستقیم وزن‌دار، وزن نقش سه گروه تصمیم‌گیر که اهمیت نسبی آنها را نشان می‌دهد، باید محاسبه شود. در اینجا با توجه به نزدیکی نظرات گروه‌های تصمیم‌گیر و نقش حائز اهمیت هر یک در فرایند نگهداری و تعمیرات، وزن سه گروه یکسان در نظر گرفته شد. سپس با توجه به رابطه ۱۵ ماتریس تأثیرات مستقیم وزن‌دار محاسبه شد و نتیجه آن در جدول پیوست ۲ قرار دارد.

در مرحله سوم دیمتل ماتریس تأثیرات مستقیم وزن‌دار با استفاده از رابطه ۱۹ تا ۲۱ نرمال‌سازی شد. ماتریس نرمال‌شده در جدول پیوست ۳ قرار دارد. با توجه به روابط ۲۲ تا ۲۵ ماتریس تأثیرات کل به دست می‌آید. این ماتریس در جدول پیوست ۴ قرار دارد. سپس تأثیرات کل ایجادشده شامل: تأثیرات مستقیم و غیر مستقیم (I_i) و تأثیرات کل اخذ شده توسط هر یک از معیارها (C_i) محاسبه می‌شود. نتایج محاسبات در جدول پیوست ۵ قرار دارد. سپس با استفاده از روابط بیان‌شده در روش I_i+C_i و I_i-C_i محاسبه شده و در نهایت، وزن هر یک از معیارها به دست آمد. مقادیر اوزان معیارها در جدول ۶ قرار دارد. از اوزان به دست آمده در رتبه‌بندی به وسیله تحلیل رابطه خاکستری استفاده می‌شود.

جدول ۵: نتایج محاسبه وزن معیارها

C5	C4	C3	C2	C1	
۱۹/۵	۲۲/۲۸	۱۰/۸۹	۲۳/۹۱	۱۴/۷۳	ri+ci
-۰/۰۴	۱۰/۵	-۴/۵۵	-۱۸/۷۵	۱۱/۸۲	ri-ci
۰/۱۸۵	۰/۲۳۴	۰/۱۱۲	۰/۲۸۹	۰/۱۸۰	وزن

برای انجام تحلیل رابطه خاکستری، ابتدا ماتریس تصمیم هر سه گروه با توجه به نظرات گروه‌ها ایجاد شد که نتایج آن در جدول ۷ قرار دارد. سپس متغیرهای بیانی بر مبنای جدول ۳ به شکل اعداد فازی بازه‌ای درآمده و با استفاده از روابط ۳۷ و ۳۸ نظرات گروه‌ها با هم ادغام شده و ماتریس تصمیم ادغامی فازی بازه‌ای به دست می‌آید (جدول پیوست ۶). سپس ماتریس تصمیم با روابط ۳۹ و ۴۰ نرمال‌سازی شده و در جدول پیوست ۷ قرار دارد.

جدول ۶: ماتریس تصمیم با استفاده از متغیرهای بیانی

A ₃	A ₂	A ₁	DM ₁ گروه تصمیم‌گیر اول
G	G	F	C ₁ هزینه و درآمد

الگوی جامع ارزیابی سیاست‌های نگهداری و تعمیرات بر پایه اعداد فازی بازه‌ای

A ₃	A ₂	A ₁	گروه تصمیم‌گیر اول DM ₁
G	F	F	C ₂ قابلیت دسترسی
VG	G	G	C ₃ ایمنی و محیط زیست
MP	F	MP	C ₄ قابلیت اطمینان
G	VG	F	C ₅ تعمیرپذیری
A ₃	A ₂	A ₁	گروه تصمیم‌گیر دوم DM ₂
G	F	MP	C ₁ هزینه و درآمد
F	F	F	C ₂ قابلیت دسترسی
VG	MG	G	C ₃ ایمنی و محیط زیست
MP	F	P	C ₄ قابلیت اطمینان
G	G	F	C ₅ تعمیرپذیری
A ₃	A ₂	A ₁	گروه تصمیم‌گیر سوم DM ₃
G	G	F	C ₁ هزینه و درآمد
G	F	F	C ₂ قابلیت دسترسی
VG	G	G	C ₃ ایمنی و محیط زیست
MG	F	MP	C ₄ قابلیت اطمینان
F	MG	F	C ₅ تعمیرپذیری

با توجه به روابط ۴۱ تا ۴۳ فاصله هر یک از گزینه‌ها تا سری مرجع اندازه‌گیری شده و نتیجه آن در جدول ۷ نشان داده شده است.

جدول ۷: فاصله هر گزینه تا سری مرجع

A ₃	A ₂	A ₁	
[(0/1554) (0/2677)]	[(0/2635) (0/3556)]	[(0/5582) (0/6295)]	C ₁
[(0/2112) (0/3115)]	[(0/4552) (0/5228)]	[(0/4552) (0/5228)]	C ₂
[(0/288) (0/866)]	[(0/2068) (0/3007)]	[(0/1554) (0/2677)]	C ₃
[(0/4371) (0/5409)]	[(0/3631) (0/4371)]	[(0/6618) (0/7557)]	C ₄
[(0/2531) (0/3469)]	[(0/1531) (0/2292)]	[(0/4874) (0/5515)]	C ₅

با توجه به روابط ۴۳ تا ۴۵ ضریب رابطه خاکستری محاسبه می‌شود و با قرار دادن $\xi = 0.5$ درجه رابطه خاکستری برای هر گزینه نیز با رابطه ۴۶ به دست می‌آید. ضریب رابطه خاکستری و درجه ارتباط خاکستری برای گزینه‌ها در جدول ۸ قابل مشاهده است:

جدول ۸: ضریب ارتباط خاکستری و درجه ارتباط خاکستری گزینه‌ها

	A_3	A_2	A_1	
C_1	$[(1/3112) (1/5871)]$	$[(1/5768) (1/8033)]$	$[(2/3015) (2/4768)]$	
C_2	$[(1/4483) (1/6950)]$	$[(2/0483) (2/3144)]$	$[(2/0483) (2/3144)]$	
C_3	$[(1) (1/1419)]$	$[(1/4375) (1/6684)]$	$[(1/3112) (1/5871)]$	
C_4	$[(2/0037) (2/2590)]$	$[(1/8217) (2/0037)]$	$[(2/5561) (2/7870)]$	
C_5	$[(1/5512) (1/7819)]$	$[(1/3055) (1/4927)]$	$[(2/1273) (2/2850)]$	
درجه ارتباط خاکستری	$[(1/5225) (1/7618)]$	$[(1/7044) (1/8962)]$	$[(2/1446) (2/3383)]$	

توجه شود که هر چه درجه خاکستری در گزینه‌ای بیشتر باشد آن گزینه ارجحیت کمتری دارد. بزرگ‌ترین درجه رابطه خاکستری مربوط به گزینه A_1 است. سپس گزینه A_2 قرار دارد و کوچک‌ترین ضریب ارتباط خاکستری هم مربوط به گزینه A_3 است. در نهایت، امکان برتری گزینه‌ها نسبت به یکدیگر با رابطه ۴۷ محاسبه می‌شود که نتایج در جدول قرار دارد:

جدول ۹: ماتریس امکان گزینه‌ها

	A_3	A_2	A_1	
A_1	۱	۱	۰/۵	
A_2	۰/۸۶۶۸	۰/۵	۰	
A_3	۰/۵	۰/۱۳۳۱	۰	

در نتیجه، سیاست نگهداری و تعمیرات مبتنی بر قابلیت اطمینان مناسب‌ترین گزینه برای گروه صنعتی نیلبافت سپاهان است. سیاست نت پیشگیرانه در رتبه دوم و سیاست نت اصلاحی در رتبه سوم قرار می‌گیرد. نتایج به دست آمده با مطالعات پیشین در زمینه نگهداری و تعمیرات نیز مطابقت دارد. گرچه به در ظاهر به نظر می‌رسد انجام سیاست نت اصلاحی برای سازمان نسبت به سیاست‌های دیگر کم هزینه‌تر بوده ولی مدیران و متخصصان از این موضوع آگاه هستند که در دارا زمدت و با خرابی دستگاه، هزینه‌ای به مراتب بالاتر نسبت به نت پیشگیرانه و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان بر سازمان تحمیل خواهد شد.

نتیجه‌گیری

انتخاب بهترین سیاست نگهداری و تعمیرات برای هر سازمان امری لازم به شمار می‌رود. در این پژوهش، سعی شد تا با استفاده از روشی ترکیبی از دیمتل و تحلیل خاکستری بر پایه اعداد فازی بازه‌ای، سیاست‌های نگهداری و تعمیرات ارزیابی شود. با استفاده از روش ارائه‌شده می‌توان سیاست‌های نگهداری و تعمیرات را به تصمیم‌گیری گروهی و با استفاده از متغیرهای بیانی ارزیابی و در صورت وجود چند گزینه، آنها را رتبه‌بندی کرد. پس از شرح متدولوژی ارائه‌شده با استفاده از روش سه سیاست: نت اصلاحی، نت پیشگیرانه و نت مبتنی بر قابلیت اطمینان در یک گروه صنعتی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. با توجه به نظرات متخصصان نت مبتنی بر قابلیت اطمینان به عنوان گزینه برتر در این گروه صنعتی انتخاب شد. هر چند سعی شد تا بهترین روش برای ارزیابی ارائه شود اما می‌توان مواردی را در مطالعات آتی مورد بررسی قرار داد. به طور مثال، وزن‌دهی از درون سازمان به تصمیم‌گیران دارای نواقصی خواهد بود و نحوه ارزیابی و وزن‌دهی به گروه تصمیم‌گیران باید با توجیحات بیشتری انجام گیرد. همچنین با توجه به شناسایی تأثیرات معیارها بر روی یکدیگر در این پژوهش می‌توان نحوه اثرگذاری معیارها بر روی یکدیگر را با دیدگاه سیستمی تحلیل و بررسی کرد.

منابع

- Aghaee, R., A. Aghaee, and R. Mohammad Hoseini Najizadeh, *Key effective factors on Agile Maintenance in vehicle industry using fuzzy Delphi method and Fuzzy DEMATEL*. Industrial Management Journal, 2015. 7(4): p. 641-672.
- khodayari, M. and S. Abdollahzadeh, *Proposing an Approach to Determine the Appropriate Multi-product Preventive and Maintenance Policies Using Simulation and MCDM*. Industrial Management Journal, 2018. 10(2): p. 279-296.
- Fitouhi, M.-C. and M. Nourelfath, *Integrating noncyclical preventive maintenance scheduling and production planning for multi-state systems*. Reliability Engineering & System Safety, 2014. 121: p. 175-186.
- Lam, C.T. and R. Yeh, *Optimal maintenance-policies for deteriorating systems under various maintenance strategies*. IEEE Transactions on reliability, 1994. 43(3): p. 423-430.
- sayed hosseini, S.M, *Systematic planning of maintenance and repair system in industries and services*. Industrial Management Organization Publications. Third edition.1384(in persian)
- Paz, N.M. and W. Leigh, *Maintenance scheduling: issues, results and research needs*. International Journal of Operations & Production Management, 1994. 14(8): p. 47-69.
- Zhao, Z., et al., *Predictive maintenance policy based on process data*. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems, 2010. 103(2): p. 137-143.
- Jardine, A.K., D. Lin, and D. Banjevic, *A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance*. Mechanical systems and signal processing, 2006. 20(7): p. 1483-1510.
- Esmailian, G., F. Lourak zadeh, and R. Zareayan, *Evaluating and comparing the implementation effectiveness of corrective maintenance and preventive maintenance with a systems dynamic approach (case study: Symcan company)*. Industrial Management Journal, 2015. 7(2): p. 189-214.
- Bevilacqua, M. and M. Braglia, *The analytic hierarchy process applied to maintenance strategy selection*. Reliability Engineering & System Safety, 2000. 70(1): p. 71-83.
- Wang, L., J. Chu, and J. Wu, *Selection of optimum maintenance strategies based on a fuzzy analytic hierarchy process*. International journal of production economics, 2007. 107(1): p. 151-163.
- Triantaphyllou, E., et al., *Determining the most important criteria in maintenance decision making*. Journal of Quality in Maintenance Engineering, 1997. 3(1): p. 16-28.
- Wu, W.-W., *Choosing knowledge management strategies by using a combined ANP and DEMATEL approach*. Expert Systems with Applications, 2008. 35(3): p. 828-835.

- Wu, W.-W. and Y.-T. Lee, *Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method*. Expert systems with applications, 2007. 32(2): p. 499-507.
- Chang, B., C.-W. Chang, and C.-H. Wu, *Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria*. Expert systems with Applications, 2011. 38(3): p. 1850-1858.
- Tseng, M.-L., A causal and effect decision making model of service quality expectation using grey-fuzzy DEMATEL approach. Expert systems with applications, 2009. 36(4): p. 7738-7748.
- Tseng, M.-L. and Y.H. Lin, Application of fuzzy DEMATEL to develop a cause and effect model of municipal solid waste management in Metro Manila. Environmental monitoring and assessment, 2009. 158(1-4): p. 519.
- Wang, Z., et al., Waste-to-energy, municipal solid waste treatment, and best available technology: comprehensive evaluation by an interval-valued fuzzy multi-criteria decision making method. Journal of Cleaner Production, 2018. 172: p. 887-899.
- Vujanović, D., et al., Evaluation of vehicle fleet maintenance management indicators by application of DEMATEL and ANP. Expert Systems with Applications, 2012. 39(12): p. 10552-10563.
- AGHAEE, R., A. AGHAEE, and H.N.R. MOHAMMAD, Key effective factors on Agile Maintenance in vehicle industry using fuzzy Delphi method and Fuzzy DEMATEL. 2016.

پیوست

جدول پیوست ۱: ماتریس اعداد فازی بازه‌ای تاثیرات مستقیم معیارها بر یکدیگر

C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	DM_1
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_1
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_2
$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_3
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_4
$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	C_5
C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	DM_2
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_1
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_2
$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	C_3
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	C_4
$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	C_5
C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	DM_3
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_1
$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	C_2
$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	C_3
$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(4,4/5); 5; (5/5,6)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	C_4
$[(0,0); 0; (0,0)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	$[(2,2/5); 3; (3/5,4)]$	$[(3,3/5); 4; (4/5,5)]$	$[(1,1/5); 2; (2/5,3)]$	C_5

جدول پیوست ۲: ماتریس تاثیرات مستقیم وزن‌دار

C5	C4	C3	C2	C1	
$[(3, 3/5); 4; (4/5, 5)]$	$[(3, 3/5); 4; (4/5, 5)]$	$[(2/3, 2/8); 3/3; (3/8, 4/3)]$	$[(3/3, 3/8); 4/3; (4/8, 5/3)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	C1
$[(2/7, 3/2); 3/7; (4/2, 4/7)]$	$[(1/3, 1/8); 2/3; (2/8, 3/3)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	C2
$[(2, 2/5); 3; (3/5, 4)]$	$[(1/7, 2/2); 2/7; (3/2, 3/7)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(1, 1/5); 2; (2/5, 3)]$	$[(0/7, 1/2); 1/7; (2/2, 2/7)]$	C3
$[(3, 3/5); 4; (4/5, 5)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(3/3, 3/8); 4/3; (4/8, 5/3)]$	$[(3/7, 4/2); 4/7; (5/2, 5/7)]$	$[(1/3, 1/8); 2/3; (2/8, 3/3)]$	C4
$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(1/7, 2/2); 2/7; (3/2, 3/7)]$	$[(1/3, 1/8); 2/3; (2/8, 3/3)]$	$[(3/7, 4/2); 4/7; (5/2, 5/7)]$	$[(1, 1/5); 2; (2/5, 3)]$	C5

جدول پیوست ۳: ماتریس تاثیرات مستقیم وزن‌دار نرمال سازی شده

C5	C4	C3	C2	C1	
$[(0/5, 0/6); 0/7; (0/8, 0/9)]$	$[(0/5, 0/6); 0/7; (0/8, 0/9)]$	$[(0/4, 0/5); 0/6; (0/7, 0/8)]$	$[(0/6, 0/7); 0/8; (0/9, 0/9)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	C1
$[(0/5, 0/6); 0/7; (0/8, 0/9)]$	$[(0/2, 0/3); 0/4; (0/5, 0/6)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	C2
$[(0/4, 0/4); 0/5; (0/6, 0/7)]$	$[(0/3, 0/4); 0/5; (0/6, 0/6)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0/2, 0/3); 0/4; (0/4, 0/5)]$	$[(0/1, 0/2); 0/3; (0/3, 0/4)]$	C3
$[(0/5, 0/6); 0/7; (0/8, 0/9)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0/6, 0/7); 0/8; (0/9, 0/9)]$	$[(0/6, 0/7); 0/8; (0/9, 0/9)]$	$[(0/2, 0/3); 0/3; (0/4, 0/5)]$	C4
$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0/3, 0/4); 0/5; (0/6, 0/6)]$	$[(0/2, 0/3); 0/4; (0/5, 0/6)]$	$[(0/6, 0/7); 0/8; (0/9, 0/9)]$	$[(0/2, 0/3); 0/3; (0/4, 0/5)]$	C5

جدول پیوست ۴: ماتریس تاثیرات کل

C5	C4	C3	C2	C1	
$[(1/1, 1/6); 2/4; (3/9, 7/5)]$	$[(1/1, 1/6); 2/4; (3/9, 7/5)]$	$[(0/7, 1); 1/4; (2/1, 3/2)]$	$[(1/4, 2/1); 3/2; (5/8, 1/6)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	C1
$[(0/9, 1/3); 1/8; (2/8, 4/7)]$	$[(0/3, 0/5); 0/7; (1, 1/4)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	C2
$[(0/5, 0/8); 1/1; (1/6, 2/4)]$	$[(0/4, 0/6); 0/9; (1/3, 1/8)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0/2, 0/4); 0/5; (0/8, 1)]$	$[(0/1, 0/2); 0/3; (0/4, 0/5)]$	C3
$[(1/1, 1/6); 2/4; (3/9, 7/5)]$	$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(1/4, 2/1); 3/2; (5/8, 1/6)]$	$[(1/8, 2/8); 4/7; (10, 20)]$	$[(0/3, 0/4); 0/5; (0/7, 0/9)]$	C4
$[(0, 0); 0; (0, 0)]$	$[(0/4, 0/6); 0/9; (1/3, 1/8)]$	$[(0/3, 0/5); 0/7; (1, 1/4)]$	$[(1/8, 2/8); 4/7; (10, 20)]$	$[(0/2, 0/4); 0/5; (0/8, 1/1)]$	C5

جدول پیوست ۵: تاثیرگذاری کل و تاثیر پذیری کل برای هر معیار

C_j	R_i	
$[(0.7, 1); 1/4; (1/9, 2/6)]$	$[(4/4, 6/3); 9/5; (16, 34)]$	C_1
$[(5/4, 8/1); 1/3; (27, 57)]$	$[(1/3, 1/8); 2/7; (4, 6/3)]$	C_2
$[(2/4, 3/6); 5/4; (8/9, 21)]$	$[(1/3, 2); 2/9; (4/1, 5/9)]$	C_3
$[(2/3, 3/3); 4/9; (7/4, 13)]$	$[(4/7, 6/9); 11; (21, 44)]$	C_4
$[(3/7, 5/3); 7/8; (12, 22)]$	$[(2/8, 3/7); 6/8; (13, 24)]$	C_5

جدول پیوست ۶: ماتریس تصمیم فازی ادغامی از گروه‌ها

A_3	A_2	A_1	
$[(5/5, 7/5); 9; (9/5, 1.0)]$	$[(4/5, 6/17); 7/67; (8/5, 9/17)]$	$[(1/67, 2/83); 4/33; (5/83, 6/83)]$	C_1
$[(4/5, 6/17); 7/67; (8/5, 9/17)]$	$[(2/5, 3/5); 5; (6/5, 7/5)]$	$[(2/5, 3/5); 5; (6/5, 7/5)]$	C_2
$[(8/5, 9/5); 1.0; (1.0, 1.0)]$	$[(5/17, 6/83); 8/33; (9, 9/83)]$	$[(5/5, 7/5); 9; (9/5, 1.0)]$	C_3
$[(1/5, 2/83); 4/33; (5/67, 6/83)]$	$[(2/5, 3/5); 5; (6/5, 7/5)]$	$[(0, 1/17); 2/33; (3/83, 4/83)]$	C_4
$[(4/5, 6/17); 7/67; (8/5, 9/17)]$	$[(6/17, 7/5); 8/67; (9/17, 9/83)]$	$[(2/5, 3/5); 5; (6/5, 7/5)]$	C_5

جدول پیوست ۷: ماتریس تصمیم فازی ادغامی نرمال شده

A_3	A_2	A_1	
$[(0.55, 0.75); 0.9; (0.95, 1)]$	$[(0.45, 0.62); 0.77; (0.85, 0.92)]$	$[(0.17, 0.28); 0.43; (0.58, 0.68)]$	C_1
$[(0.49, 0.67); 0.84; (0.93, 1)]$	$[(0.27, 0.38); 0.55; (0.71, 0.82)]$	$[(0.27, 0.38); 0.55; (0.71, 0.82)]$	C_2
$[(0.85, 0.95); 1; (1, 1)]$	$[(0.52, 0.68); 0.83; (0.9, 0.98)]$	$[(0.55, 0.75); 0.9; (0.95, 1)]$	C_3
$[(0.2, 0.38); 0.58; (0.76, 0.91)]$	$[(0.33, 0.47); 0.67; (0.87, 1)]$	$[(0, 0.16); 0.31; (0.51, 0.64)]$	C_4
$[(0.46, 0.63); 0.78; (0.86, 0.93)]$	$[(0.63, 0.76); 0.88; (0.93, 1)]$	$[(0.25, 0.36); 0.51; (0.66, 0.76)]$	C_5