

می‌شود، نیروی انسانی زمان کمتر و در نتیجه، هزینه‌های اضافی کمتری برای نگهداری و تعمیرات متحمل سازمان شود. همچنین تست لاک‌آپ برای رگولاتور در زمان‌های بیشتری از سال و به صورت دوره‌ای سبب می‌شود که بعدها نیازی به باز و بسته کردن زیاد رگولاتور نداشته باشیم و در نتیجه، خرابی‌های جانبی در دستگاه‌های دیگر را کمتر و ایمنی بیشتری را تضمین کنیم.

جدول ۴: تصمیم‌گیری در مورد پیامدهای خرابی و اقدامات پیشنهادی برای هر خرابی

همه‌نگ‌کننده ممیز	شماره سیستم شماره زیرسیستم	سیستم: تقلیل فشار			جدول تصمیم‌گیری RCM2						
		H3	H2	H1	ارزیابی پیامد			مرجع اطلاعات			
فعالیت پیشنهادی	اقدام‌های پیش فرض	S3	S2	S1	O	E	S	H	FM	FF	F
		O3	O2	O1	عملیاتی	محیط زیستی	پنهان ایمنی	پنهان (خیر)	(حالت شکست)	(شکست کارکردی)	(کارکرد)
	S4	H5	H4								
تعمیر دوره‌ای سالیانه با توجه به سوابق خرابی‌ها				Y	Y (بلی)	N	N	N	1.A.1		
بازدید دوره‌ای و تعویض میکروفیلتر مخصوصاً در فصول سرد سال				Y	Y	N	N	N	1.A.2		1.A
کنترل فشار با استفاده از نصب سنسور فشار و همچنین تست لاک‌آپ رگولاتور و گاهی اوقات نیاز به بازطراحی است که نیاز به اضافه شدن خط جدید به شبکه است					Y	Y	Y	Y	N	1.B.1	1.B
نظافت یا تعویض فیلتر و میکروفیلتر				Y	Y	Y	Y	N	1.B.2		1
تست لاک‌آپ در رگولاتور					Y	Y	Y	N	1.B.3		
نظافت یا تعویض میکروفیلتر				Y	Y	Y	Y	N	1.C.1		
نظافت یا تعویض فیلتر و میکروفیلتر و کنترل فشار ورودی				Y	Y	Y	Y	N	1.C.2		
استفاده از سنسور فشار و دما و بالا بردن دما در هیترها				Y	Y	Y	Y	N	1.C.3		1.C
تست فشار در رگولاتور					Y	Y	Y	N	1.C.4		
نظافت یا تعویض فیلتر و میکروفیلتر				Y	Y	Y	Y	N	1.C.5		

نتیجه گیری

گاز طبیعی در دنیا و به خصوص در کشور ما جزء شریان‌های حیاتی اقتصاد و صنعت است. در این میان، به دلیل مصارف خانگی و صنعتی زیاد گاز طبیعی، شبکه‌های توزیع گاز طبیعی بسیار گسترده و وسیع هستند و همین امر موجب شده است تا تعداد ایستگاه‌های TBS در کشور ما بسیار زیاد باشد. ماهیت کاری این ایستگاه‌ها بسیار حیاتی و در عین حال، بسیار خطرناک است. از این جهت، نیاز به مراقبت و نظارت دوچندان دارد. در صنعت گازرسانی بسیاری از حوادث از قبیل: آتش‌سوزی و انفجار یا حتی توقف‌های برخی از تجهیزات منجر به خسارت‌های عظیم می‌شود که این عموماً به علت خرابی قطعات به‌کاررفته در تجهیزات و فرایندهاست. شناخت و چگونگی این خرابی‌ها به منظور پیشگیری از وقوع آنها در بالا بردن قابلیت اطمینان سیستم، بهینه کردن عملکرد فرایند و سودآوری آن، مهم و حیاتی است. بنابراین، در این مقاله، پیاده‌سازی فرایند RCM2 در تجهیز بحرانی "رگولاتور" در شرکت توزیع گاز استان سمنان مورد بررسی قرار گرفت. از آنجایی که این شرکت و دیگر شرکت‌های گاز استانی دارای تعداد زیادی خطوط تقلیل فشار برون شهری و درون شهری هستند و قیمت هر رگولاتور بسیار بالاست و نگهداری و تعمیرات جاری در شرکت نیاز به رفت و آمد و بازدیدهای فراوانی داشته است و به‌کارگیری منابع انسانی و صرف وقت زیادی را در پی دارد، بهینه کردن نگهداری و تعمیرات مناسب می‌تواند، برگشت سرمایه عظیمی برای کشور باشد. با توجه به اینکه روش شناسی RCM2 یک روش صنعتی تعیین مناسب‌ترین راهبرد نت در جهان است، نتایج این تحقیق می‌تواند در سایر صنایع نیز مورد بهره‌برداری قرار گیرد. همچنین امروزه بحث مسائل زیست‌محیطی و آلودگی هوا اهمیت قابل توجهی دارد. با توجه به این موضوع چون در روش RCM2 صنعتی به بررسی خرابی‌ها از منظر آلودگی‌های محیط‌زیستی علاوه بر مسائل ایمنی پرداخته شده است، این تکنیک می‌تواند یکی از برتری‌های این روش نسبت به دیگر روش‌های نگهداری و تعمیرات در نظر گرفته شود. به طور خلاصه، استفاده از منابع انسانی کمتر، صرفه‌جویی در وقت و هزینه، اجتناب از باز و بسته کردن غیرضروری تجهیزات و در نتیجه، استهلاک کمتر و کاهش آلودگی‌های محیط زیستی ناشی از نشت گاز نتایج حاصل از این تحقیق است. پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آتی در زمینه سازماندهی هزینه‌های نگهداری و تعمیرات شرکت گاز و سپس بر مبنای خروجی RCM2، بهینه‌سازی زمان تعویض/تعمیر قطعات انجام گیرد.

منابع

- A. M Smith, & Hinchcliffe, G. R. (2004). *RCM: Gateway to World Class Maintenance (1st ed.)*, . USA: Elsevier.
- Arno, R., Dowling, N., Fairfax, S., Schuerger, R. J., & Weber, J. (2015). What Is RCM and How Could It Be Applied to the Critical Loads? *IEEE Transactions on Industry Applications*, 51(3), 2045-2053. doi: 10.1109/tia.2014.2379951
- F. De Carlo, & Arleo, M. A. (2013). Maintenance cost optimization in condition based maintenance: a case study for critical facilities. *International Journal of Engineering and Technology*, 50 .
- Fischer, K., Besnard, F., & Bertling, L. (2012). Reliability-Centered Maintenance for Wind Turbines Based on Statistical Analysis and Practical Experience. *IEEE Transactions on Energy Conversion*, 27(1), 1-12 .
- Igba, J., Alemzadeh, K ,Anyanwu-Ebo, I., Gibbons, P., & Friis, J. (2013). A Systems Approach Towards Reliability-Centred Maintenance (RCM) of Wind Turbines. *Procedia Computer Science*, 16, 814-823. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.085>
- J. Moubray. (1997). *Reliability Centered Maintenance*. Oxford: Elsevier.,
- Jahan, A., Mustapha, F., Sapuan, S. M., Ismail, M. Y., & Bahraminasab, M. (2012). A framework for weighting of criteria in ranking stage of material selection process. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 58, 411–420. doi: 10.1007/s00170-011-3366-7
- Jiang, X., Duan, F., Tian, H., & Wei, X. (2015). Optimization of reliability centered predictive maintenance scheme for inertial navigation system. *Reliability Engineering & System Safety*, 140. 208-217 .doi: 10.1016/ j.res. 2015.04.003
- Levin, M. A., & Kalal, T. (2003). *Improving Product Reliability: Strategies and Implementation*. (1st ed)California: John Wiley & Sons Ltd.
- Macchi, Garetti, M., Centrone, D., Fumagalli, L., & Pavirani, G. P. (2012). Maintenance management of railway infrastructures based on reliability analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 104, 71-83 .
- Selvik, J. T., & Aven, T. (2011). A framework for reliability and risk centered maintenance. *Reliability Engineering & System Safety*, 96(2), 324-331. doi: 10.1016/j.res.2010.08.001
- Yssaad, B., Khiat, M., & Chaker, A. (2014). Reliability centered maintenance optimization for power distribution systems. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 55, 108-115 .doi: 10.1016/j.ijepes. 2013.08.025.