JEHE Journal of Environmental Health Engineering , 2025; 12(2):243-258 Original Article
Alborz University of Medical Sciences

Fire risk assessment and provision of control measures in a selected hospital in Alborz province

Received: 28 September, Accepted: 02 December 2024

Narmin Hassanzadeh-Rangi[1,2*], Niyayesh Farsijani[3], Mohammad Amin Davtalab[3]

[1]*Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*
[2]*Research Center for Health, Safety and Environment, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*
[3]*Member of Student Research and Technology Committee, Alborz University of Medical Sciences, Karaj, Iran*

***Corresponding Author:**
narminhasanzadeh@yahoo.com

How to Cite This Article:
Hassanzadeh-Rangi N, Farsijani N, Davtalab MA. Fire risk assessment and provision of control measures in a selected hospital in Alborz province. Journal of Environmental Health Engineering. 2025; 12(2):243-58.

DOI:
10.61186/jehe.12.2.243

ABSTRACT

Background: Fire and explosion are the first and second main hazards in industries and services, respectively. Using fire engineering in design is only possible based on risk assessment methods. The computational of fire risk engineering evaluation (FRAME) is a comprehensive, transparent and practical method for evaluating fire risk in buildings. This study aims to assess fire risk using the FRAME method in a selected hospital in Alborz province.

Materials and Methods: This cross-sectional study was conducted in a hospital complex in Alborz province. Using this method, three different fire risk modes for buildings and their contents, occupants and activities inside the buildings were calculated for 32 hospital departments. The required data were collected through field investigation and monitoring of hospital condition, measurement of parameters, monitoring questionnaire, checklists and according to the information mentioned in the FRAME executive instructions; Then it was analyzed in FRAME software.

Results: The risk value for buildings and their contents, occupant and activities befor applying control measures was estimated as 0.21, 0.75 and 0.13 respectively. Also amount of risk for buildings and their contents, occupants and activities after control measures was calculated as 0.05, 0.22 and 0.05.

Conclusion: The findings of the study show that the highest risk of fire is related to occupants, and it is necessary for the authorities to take the necessary measures in this case. Installation of automatic fire alarm and fire extingushing systems and training can have a significant effect in reducing the risk of fire.

Keywords: Fire Risk assessment, Safety Management, Fire Prevention, Hospital

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

Copyright © 2025 The Authors.
Published by Alborz University of Medical Sciences
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License. (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).Non-commercial uses of the work are permitted,provided the original work is properly cited.

JEHE
Alborz University of Medical Sciences
مجله مهندسی بهداشت محیط، دوره ۱۲، شماره ۲، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۲۴۳ تا۲۵۸
مقاله پژوهشی

ارزیابی ریسک حریق و ارائه اقدامات کنترلی در یک بیمارستان منتخب در استان البرز

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۱۲

نرمین حسن‌زاده رنگی[۱،۲*]، نیایش فارسیجانی [۳]، محمد امین داوطلب [۳]

[۱] گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

[۲] مرکز تحقیقات بهداشت، ایمنی و محیط، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

[۳] عضو کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی البرز، کرج، ایران

***پست الکترونیکی نویسنده مسئول:**
narminhasanzadeh@yahoo.com

نحوه استناد به این مقاله:
Hassanzadeh-Rangi N, Farsijani N, Davtalab MA. Fire risk assessment and provision of control measures in a selected hospital in Alborz province. Journal of Environmental Health Engineering. 2025; 12(2):243-58.

DOI:
10.61186/jehe.12.2.243

چکیده

زمینه و هدف: آتش سوزی و انفجار به ترتیب اولین و دومین خطرات اصلی در صنایع و خدمات محسوب می‌شود. استفاده از مهندسی حریق در طراحی، تنها براساس روش‌های ارزیابی ریسک امکان پذیر می‌باشد. روش محاسباتی ارزیابی مهندسی ریسک حریق (FRAME) روشی جامع، شفاف و عملی برای برای ارزیابی ریسک حریق در ساختمان‌هاست. هدف از انجام این مطالعه ارزیابی ریسک حریق به روش FRAME در یک بیمارستان منتخب در استان البرز بود.

مواد و روش ها: این مطالعه بصورت مقطعی در یک مجتمع بیمارستانی در استان البرز انجام گرفت. با استفاده از این روش سه حالت مختلف ریسک حریق برای ساختمان‌ها و محتویات آنها، افراد و فعالیت‌های داخل ساختمان، برای ۳۲ بخش بیمارستان محاسبه شد. داده‌های موردنیاز از طریق بررسی میدانی و پایش شرایط بیمارستان، مستندات و اندازه گیری پارامترها، پرسشنامه نظارتی، چک لیست و با توجه به اطلاعات ذکر شده در دستورالعمل اجرایی FRAMEجمع آوری گردید؛ سپس در نرم افزار FRAME مورد تجزیه وتحلیل قرار گرفت.

یافته ها: مقدار ریسک برای ساختمان‌ها و محتویات آنها، افراد و فعالیت‌ها قبل از اعمال اقدامات کنترلی به ترتیب برابر ۰/۲۱، ۰/۷۵و ۰/۱۳ برآورد شد. همچنین میزان ریسک برای ساختمان‌ها و محتویات آنها، افراد و فعالیت‌ها بعد از اقدامات کنترلی ۰/۰۵، ۰/۲۲ و ۰/۰۵ محاسبه گردید.

نتیجه گیری: یافته‌های مطالعه نشان می‌دهد بیشترین ریسک حریق مربوط به افراد می‌باشد که لازم است مسئولین اقدامات لازم را در این مورد انجام دهند. نصب سیستم‌های اتوماتیک اعلام و اطفاء حریق و آموزش می‌تواند تاثیر قابل توجهی در کاهش ریسک حریق داشته باشد.

واژه های کلیدی: ارزیابی ریسک حریق، مدیریت ایمنی، پیشگیری حریق، بیمارستان

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

مقدمه

ایمنی در برابر آتش، به عنوان یک مفهوم، در همه زمینه ها گسترده شده است. این می‌تواند بر طراحی و ظاهر ساختمان، سرمایه و هزینه‌های جاری آن، عملکرد روزانه آن و مهم‌تر از همه جامعه یا تجارتی که در آن خدمت می‌کند تأثیر بگذارد[1]. ارزیابی خطر آتش‌سوزی یکی از شاخه‌های مهم ایمنی در علوم آتش‌نشانی است[2]. از اواسط قرن نوزدهم علم حفاظت در برابر حریق با هدف پیشگیری از وقوع حریق و محدود ساختن خسارت های ناشی از آن وارد صنایع مختلف شد. پس از پایان جنگ جهانی دوم پیشرفت چشمگیری در زمینه تدوین استانداردها و آیین نامه های اجرایی حریق ایجاد گردید[3]. آمارها نشان می‌دهد قریب به ۷۵-۸۰ درصد آتش سوزی ها قابل پیش‌بینی و پیشگیری است. به گارگیری روش‌های مناسب ارزیابی ریسک ، اقدامات فنی و مدیریتی لازم جهت کنترل یا به حداقل رساندن احتمال وقوع حریق و کاهش اثرات آن ها می‌تواند خسارت‌های مختلف حریق را کاهش دهد[4]. بر اساس آمارهای جهانی، سالانه هزاران مورد حریق در سراسر جهان رخ می‌دهد که منجر به تلفات جانی و خسارات مالی بسیاری می‌شود. بیمارستان‌ها مکان‌های پیچیده‌ای متشکل از تعداد زیادی کارمند، بیمار، مبلمان و تجهیزات بوده که در مواجهه با انواع خطرات و بیماری‌ها هستند. وقوع آتش‌سوزی در بیمارستان‌ها و مراکز پزشکی-درمانی به دلیل وجود بیماران ناتوان و تجهیزات گران‌قیمت، اهمیت دوچندانی دارد. گزارش‌ها نشان می‌دهند که در سال‌های اخیر، تعداد حوادث حریق در بیمارستان‌ها به طرز نگران‌کننده‌ای افزایش یافته است[5]. پیامدهای این حوادث شامل آسیب‌های جدی به بیماران، تأخیر در ارائه خدمات پزشکی، و ایجاد بحران‌های روانی برای پرسنل و خانواده‌های بیماران است[6]. وجود مواد قابل اشتعال، گازها طبی، اشعه‌های یونیزان مثل α و β و غیریونیزان مثل پرتو فرابنفش، مواد رادیواکتیو، مواد شیمیایی و میکروارگانیسم های بیماریزا در بیمارستان ها، مراقبت‌های مداوم و جدی دقیقی را در رابطه با مسائل بهداشتی و ایمنی برای حفظ جان بیماران و کارکنان و سایر مراجعین خاطر نشان می‌سازد و بایستی کلیه تدابیر مناسب در رابطه با رعایت اصول ایمنی و بهداشتی در کلیه بخش‌های بستری، جراحی، زایمان، بخشهای تشخیصی تصویری، آزمایشگاه و بخش های پشتیبانی (مرکز استریل، لندری و انبارها) تدوین شود و جهت اجرا در دسترس کارکنان قرار گیرد[7]. به منظور کنترل و جلوگیری از وقوع حریق و اولویت بندی اقدامات کنترلی و ارتقاء سطح آمادگی کادر درمان در بیمارستان ها، بهره‌گیری از روش های نوین ایمنی مانند تکنیک‌های مدیریت ریسک با دیدگاه ایمنی که بر پیشگیری از وقوع حادثه تاکید دارند می‌تواند ایمنی مناسب در برابر حریق را تا حدود زیادی تامین نماید و توجه به آن سبب شناسایی خطرات حریق، کاهش خطرات و تصمیم گیری در مورد اتخاذ اقدامات پیشگیرانه و برنامه‌های مدیریتی به منظور اطمینان از دور بودن از خطر می‌شود تا میزان حوادث حریق و خسارات در بیمارستان‌ها و بخش‌های مختلف کاهش یابد[8]. ارزیابی ریسک حریق در یک نگاه ساماندهی شده، شامل شناسایی خطرات و منابع حریق، شناسایی افرادی در معرض ، ارزیابی ریسک و تعیین کارآمدی اقدامات کنترلی فعلی ، ثبت یافته ها، بازنگری و تجدید نظر می باشد[9]. تا کنون روش‌های متعدد ارزیابی ریسک حریق ارائه شده است. یکی از این روش‌ها که توسط یک مهندس سوئیسی با هدف ارزیابی ریسک حریق ساختمان ارائه شد FRAME نام دارد. این روش ارزیابی نظام‌مند ریسک حریق را بر اساس شدت ترکیب، احتمال وقوع و شدت حریق، امکان پذیر می‌سازد[10]. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت ایمنی حریق بیمارستان و ارائه راهکارهایی به منظور ارتقاء سطح آمادگی کادر درمان در برابر حریق و کاهش خسارت‌ها و پیامدهای ناشی از آن می‌باشد که در صورت ایجاد و سازماندهی تیم مدیریت بحران در بیمارستان میتوان تا حد نسبتا زیادی ریسک حریق را کاهش داد[11].

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی بوده که در نیمه دوم سال ۱۴۰۱ در یک بیمارستان منتخب در استان البرز انجام شده است. در ابتدا یک بررسی میدانی و کلی از بخش‌های بیمارستان در ساختمان پورسینا، رازی، ساختمان بستری شماره ۱ و غیره صورت گرفت. کلیه ی واحدها و فضاهای این ساختمان‌های بیمارستان ازجمله آزمایشگاه‌ها، انبارها، واحدهای تأسیساتی، اتاق‌های بستری، بخش تصویربرداری و غیره جزء واحدهای مطالعه بوده است. سپس به بررسی و پایش شرایط محل مورد مطالعه از لحاظ تجهیزات ایمنی حریق پرداخته شد و میزان امکانات و بار حریق مورد بررسی قرار گرفت. در ارزیابی ریسک حریق در بیمارستان نیازمند داده‌های کافی و مستندات از فضای مورد ارزیابی بودیم تا سطح ریسک مشخص گردد. جهت جمع آوری داده‌های مورد نیاز، پرسشنامه و چک لیست با توجه به اطلاعات موردنیاز در دستورالعمل اجرایی روش FRAME تدوین گردید. اطلاعات موردنیاز در سه حیطه مرتبط با ساختمان و محتوایات آن، فعالیت‌ها و ساکنین به شرح جدول شماره (۱) می‌باشد.

جدول شماره۱ – لیست اطلاعات مورد نیاز برای تعیین ریسک بالقوه(P) ، سطح پذیرش(A) و سطح حفاظت (D)

داده‌ها	توضیحات	داده‌ها	توضیحات
Q	بارحریق	**W**	ذخیره آب
I	فاکتور گسترش	**n**	حفاظت نرمال
G	فاکتور مساحت	**U**	فاکتور فرار
E	فاکتور سطح	**s**	حفاظت ویژه
V	فاکتور تخلیه	**f**	تحمل حریق
Z	فاکتور دستیابی	**r**	فاکتور محیط
A	فاکتور فعالی	**d**	فاکتور وابستگی
T	فاکتور زمان تخلیه	**Y**	فاکتور بازیافت
C	فاکتور مقدار(حجم)	**N**	فاکتور حفاظت طبیعی

جهت محاسبه ریسک کلی حریق برای ساختمان و محتویات آن، افراد و فعالیت‌ها با توجه به قابلیت نرم افزار اکسل، سه عامل ریسک بالقوه، سطح پذیرش ریسک و سطح حفاظت به صورت جداگانه محاسبه گردید. عامل P معرف پتانسیل ریسک بالقوه بود. در سطح ریسک قابل قبول A ، سطح تماس با عناصری شامل منبع احتراق، مقدار و اهمیت اقتصادی اندازه‌گیری و تعریف شدند. عامل تاثیر گذار در سطح حفاظتی D که ترکیبی از عناصر حفاظتی مختلف مانند حفاظت ساختمان، روش‌های تشخیص و اعلام اطفای حریق، فراهم نمودن سامانه‌ی اطفای حریق دستی و خودکار، تجهیزات عمومی و اختصاصی برای خاموش کننده‌ی حریق، جداسازی فیزیکی برای ریسک و بازیافت می‌باشد تعریف شد؛ در این مطالعه، هر بخش به صورت جداگانه محاسبه گردید. با توجه به قابلیت نرم افزار اکسل، هر سه پارامتر تا سطح ریسک کلی حریق (R) مطابق جدول شماره (۲) مورد بررسی قرار گرفت.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

جدول شماره۲- معادلات و تعاریف چهار فرمول پایه‌ای در ارزیابی ریسک حریق با نرم‌افزار **FRAME**

فعالیت‌ها	افراد	ساختمان و تجهیزات
فرمول محاسباتی ریسک حریق (R)		
$\mathbf{R2 = \frac{P2}{A2 \times D2}}$	$R1 = \frac{P1}{A1 \times D1}$	$R = \frac{P}{A \times D}$
فرمول محاسباتی پتانسیل ریسک(P)		
$\mathbf{P2 = q \times i \times g \times e \times v \times z}$	$P1 = q \times i \times g \times e \times v \times z$	$P = q \times i \times g \times e \times v \times z$
فرمول محاسباتی سطح پذیرش ریسک (A)		
$\mathbf{A2 = 1.6 - a - t - d}$	$A1 = 1.6 - a - t - r$	$A = 1.6 - a - t - c$
فرمول محاسباتی سطح حفاظتی(D)		
$\mathbf{D2 = W \times N \times S \times Y}$	$D1 = N \times U$	$D = W \times N \times S \times F$

یکی از اصول اصلی در این روش این است که در یک ساختمان با درجه محافظت کافی باید توازن مناسبی بین اقدامات حفاظتی و کنترلی وجود داشته باشد. با توجه به اینکه این روش ارزیابی کمی بوده و نتایج به صورت عدد ارائه می‌شود، می‌توان گفت زمانی که ارزش هر دو باهم برابر یا اینکه نسبتی از تهدید به محافظت (به طور تقریبی برابر یا کمتر از ۱) باشد نشان دهنده این است اقدامات حفاظتی در وضعیت برابر یا بالاتر از ریسک بالقوه موجود می‌باشد و در نتیجه سطح ریسک قابل قبول و مطلوب می‌باشد. اگراین نسبت به سمت صفر نزدیک شود ($R\leq1$) نشان میدهد بخش مورد مطالعه از لحاظ ایمنی حریق دارای وضعیت مطلوب‌تری می‌باشد. همچنین، مقادیر بالاتر($R>1$) نشان می‌دهد وضعیت حفاظت و اقدامات ایمنی در مقایسه با سطح ریسک از کارایی و کفایت لازم برخوردار نمی‌باشند و سطح ریسک برای ساختمان قابل تحمل نخواهد بود. به عبارتی حریق ساختمان در وضعیت نامطلوب‌تری می باشد. بر اساس فایل اکسل روش FRAME در ابتدا سطح پتانسیل ریسک بالقوه (P) سپس ریسک قابل قبول (A) و سطح حفاظتی (D) برای ساختمان، افراد و فعالیت‌ها با استفاده از چک لیست موجود (سوالات) و داده‌های استاندارد مربوطه محاسبه گردید.

یافته‌ها

پایش‌های میدانی نشان داد که در هیچ کدام از بخش‌های مورد بررسی سیستم اطفای حریق خودکار وجود ندارد؛ تنها سایر سیستم های حفاظتی از قبیل شیلنگ آتش نشانی، کپسول اطفاء حریق و تنها در برخی بخش ها دتکتور حرارتی تعبیه شده بود؛ هیچ راه خروج اضطراری واضح و اقدامی برای شرایط اضطراری وقوع حریق پیش بینی نشده بود، آموزش کافی و مناسب به کارکنان بیمارستان و دیگر کارمندان حاضر در برخی واحدهای مرتبط در زمینهٔ نحوهٔ عملکرد در زمان وقوع حریق داده نشده بود. در این مطالعه تعداد ۳۲ بخش مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج مربوط به تعیین فاکتور ریسک بالقوه، فاکتور پذیرش ریسک، فاکتور سطح حفاظت در جدول(۳) آمده است.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

جدول شماره۳- فاکتور ریسک بالقوه، فاکتور پذیرش ریسک و فاکتور سطح حفاظت برای بخش‌های مختلف بیمارستان

بخش		فاکتور ریسک بالقوه	فاکتور پذیرش ریسک	فاکتور سطح حفاظت
CCU1	ساختمان و تجهیزات	۰/۳۹	۰/۵۳	۳/۰۰
	افراد	۱/۱۶	۰/۳۷	۲/۶۱
	فعالیت‌ها	۰/۲۸	۰/۳۰	۳/۸۳
CCU2	ساختمان و تجهیزات	۰/۶۵	۱/۰۱	۰/۸۸
	افراد	۱/۹۴	۰/۵۱	۱/۵۹
	فعالیت‌ها	۰/۴	۰/۷	۱/۲۸
آنژیوگرافی	ساختمان و تجهیزات	۰/۴۸	۰/۸۵	۲/۶
	افراد	۱/۷۵	۰/۷۵	۳/۶۸
	فعالیت‌ها	۰/۳۵	۰/۶۰	۲/۷
آزمایشگاه	ساختمان و تجهیزات	۰/۳۹	۰/۷۵	۲/۰۵
	افراد	۱/۴۹	۰/۲۵	۲/۹۱
	فعالیت‌ها	۰/۲۴	۰/۵	۲/۰۳
پذیرش اورژانس	ساختمان و تجهیزات	۰/۴	۵/۳	۰/۹۱
	افراد	۱/۳۵	۵/۱	۱/۷۶
	فعالیت‌ها	۰/۲۹	۰/۷	۱/۷
اتاق CPR	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۶	۱/۰۵	۱/۳۱
	افراد	۱/۴	۰/۹	۲/۷۳
	فعالیت‌ها	۰/۱۹	۱/۰۰	۱/۸۲
تاسیسات	ساختمان و تجهیزات	۰/۵۲	۰/۷۸	۰/۴۵
	افراد	۱/۹۱	۰/۲۸	۱/۴۴
	فعالیت‌ها	۰/۳۲	۰/۷۰	۰/۴۵

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

دیالیز	ساختمان و تجهیزات	۰/۶۱	۰/۹۷	۱/۶۷
	افراد	۱/۵۱	۰/۶۷	۲/۳۷
	فعالیت‌ها	۰/۴۳	۰/۴۰	۲/۱۳
اتاق پزشک ۱	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۵	۱/۲۴	۱/۴۰
	افراد	۱/۲۶	۱/۰۹	۱/۷۷
	فعالیت‌ها	۰/۱۰	۱/۰۰	۳/۲۸
الکتروفیزیولوژی	ساختمان و تجهیزات	۰/۵۳	۰/۸۵	۲/۶۳
	افراد	۱/۹۵	۰/۷۵	۴/۰۵
	فعالیت‌ها	۰/۳۹	۰/۶	۲/۷۰
ICU1	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۷	۱/۱۸	۱/۹۴
	افراد	۱/۱۵	۰/۹۸	۲/۳۸
	فعالیت‌ها	۰/۱۹	۰/۸۰	۲/۷۲
ICU3	ساختمان و تجهیزات	۰/۶۵	۱/۰۶	۱/۱۹
	افراد	۱/۶۲	۰/۵۶	۱/۸۷
	فعالیت‌ها	۰/۴۶	۰/۷۰	۱/۷۵
پذیرش تصویربرداری	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۷	۰/۹۵	۳/۴۴
	افراد	۲/۰۴	۰/۸۰	۴/۵۲
	فعالیت‌ها	۰/۱۹	۰/۵۰	۳/۵۱
تزریقات	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۲	۱/۲	۱/۴۰
	افراد	۱/۲۱	۱/۰۵	۱/۷۷
	فعالیت‌ها	۰/۱۵	۱/۰۰	۳/۲۸
نورولوژی مردان	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۷	۰/۸۵	۱/۶۰
	افراد	۱/۰۳	۰/۴۵	۲/۷۶
	فعالیت‌ها	۰/۱۹	۰/۶۰	۲/۸۵

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

MRI	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۱	۰/۹۵	۳/۱۰
	افراد	۲/۰۴	۰/۸۰	۴/۱۰
	فعالیت‌ها	۰/۱۵	۰/۵۰	۳/۸۵
پست CCU	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۴	۰/۴۵	۳/۱۹
	افراد	۱/۲۰	۰/۳۵	۲/۶۱
	فعالیت‌ها	۰/۱۸	۰/۲۰	۴/۲۳
نورولوژی زنان	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۷	۰/۸۵	۱/۶۰
	افراد	۱/۰۳	۰/۴۵	۲/۷۶
	فعالیت‌ها	۰/۱۹	۰/۶۰	۲/۵۸
رادیوگرافی	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۸	۰/۹۵	۳/۴۴
	افراد	۱/۷۲	۰/۸۰	۴/۵۲
	فعالیت‌ها	۰/۱۳	۰/۵۰	۳/۵۱
پذیرش ساختمان رازی	ساختمان و تجهیزات	۰/۴۳	۰/۸۵	۲/۰۵
	افراد	۱/۴۲	۰/۴۵	۳/۵۰
	فعالیت‌ها	۰/۳۰	۰/۶۰	۳/۱۵
پذیرش آزمایشگاه	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۷	۰/۹۵	۱/۹۱
	افراد	۱/۷۴	۰/۵۵	۳/۱۶
	فعالیت‌ها	۰/۱۷	۰/۷۰	۳/۱۱
انبار کپسول ۱	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۶	۰/۷۵	۱/۴۰
	افراد	۲/۶۳	۰/۴۵	۲/۹۰
	فعالیت‌ها	۰/۰۸	۱/۰۰	۱/۳۵
انبار کپسول ۲	ساختمان و تجهیزات	۰/۴۷	۱/۰۵	۲/۲۶
	افراد	۲/۰۳	۰/۶۵	۳/۲۱
	فعالیت‌ها	۰/۲۵	۱/۳۰	۳/۵۱

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

انبار ضایعات	ساختمان و تجهیزات	۰/۳۰	۰/۸۶	۰/۸۶
	افراد	۱/۴۱	۰/۷۱	۰/۷۱
	فعالیت‌ها	۰/۱۷	۰/۶۰	۰/۶۰
نوار مغز	ساختمان و تجهیزات	۰/۰۳	۱/۲۷	۰/۶۴
	افراد	۰/۵۴	۰/۷۷	۱/۶۰
	فعالیت‌ها	۰/۰۲	۰/۵۰	۱/۰۵
سونوگرافی داپلر	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۲	۱/۲۴	۰/۹۹
	افراد	۱/۲۷	۹۴/۰	۲/۲۴
	فعالیت‌ها	۰/۴۷	۱/۰۵	۲/۲۶
اتاق MS سرپایی	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۷	۱/۲۶	۰/۹۴
	افراد	۲/۱۴	۰/۷۶	۲/۲۴
	فعالیت‌ها	۰/۱۲	۱/۰۰	۰/۹۴
نوارعضله و مغز	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۰	۱/۲۶	۰/۹۹
	افراد	۱/۲۲	۰/۷۶	۲/۲۴
	فعالیت‌ها	۰/۰۷	۱/۰۰	۰/۹۴
آندوسکوپی و کلونوسکوپی	ساختمان و تجهیزات	۰/۱۰	۰/۹۱	۰/۰۷
	افراد	۱/۲۴	۰/۹۴	۱/۰۰
	فعالیت‌ها	۰/۹۹	۱/۶۷	۱/۵۳
اکوکاردیوگرافی	ساختمان و تجهیزات	۰/۰۸	۱/۲۶	۰/۹۹
	افراد	۱/۰۴	۰/۹۶	۲/۲۴
	فعالیت‌ها	۰/۰۶	۱/۰۰	۰/۹۴
اورژانس	ساختمان و تجهیزات	۰/۶۸	۰/۹۵	۲/۷۵
	افراد	۱/۴۹	۰/۸۰	۴/۷۴
	فعالیت‌ها	۰/۴۸	۱/۰۰	۳/۰۳

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

سی تی اسکن	ساختمان و تجهیزات	۰/۲۰	۰/۹۵	۳/۱
	افراد	۲/۰۴	۰/۸۰	۴/۱
	فعالیت‌ها	۰/۱۴	۰/۵۰	۳/۸۵

جدول شماره (۳) نشان می‌دهد که بیشترین سطح ریسک بالقوه (پتانسیل تهدید) برای افراد در بخش انبار کپسول ۱ (۲/۶۳) در کنار ساختمان بستری شماره یک می‌باشد. همچنین، کمترین سطح ریسک بالقوه برای افراد در اتاق نوار مغز (۰/۵۳) می‌باشد. از طرفی هر چه سطح حفاظت بیشتر باشد احتمال کاهش ریسک حریق افزایش می‌یابد که با توجه به جدول ۲ بیشترین سطح حفاظت برای افراد مربوط به بخش اورژانس (۴/۷۴) و کمترین برای بخش انبار ضایعات (۰/۷۱) می‌باشد. همچنین بیشترین سطح ریسک بالقوه برای ساختمان در بخش اورژانس (۰/۶۸) و کمترین سطح ریسک بالقوه در اتاق نوار مغز (۰/۰۳) می‌باشد. بیشترین سطح حفاظت برای ساختمان مربوط به بخش های پذیرش تصویربرداری و رادیوگرافی (۳/۴۴) و کمترین برای بخش آندوسکوپی و کلونوسکوپی (۰/۰۷) می‌باشد. به همین ترتیب بیشترین سطح ریسک بالقوه برای فعالیت‌ها در بخش آندوسکوپی و کلونوسکوپی (۰/۹۹) و کمترین سطح ریسک بالقوه در اتاق نوار مغز (۰/۰۲) می‌باشد. بیشترین سطح حفاظت برای فعالیت‌ها مربوط به بخش‌های پست سی سی یو (۰/۴۵) و کمترین سطح برای بخش تاسیسات (۴/۲۳) می‌باشد. جدول شماره (۴)، ریسک حریق را به تفکیک ساختمان ها، افراد و فعالیت‌ها قبل از ارائه اقدامات کنترلی در همه بخش‌های مورد مطالعه و درصد کاهش ریسک حریق را برای هر کدام به تفکیک نشان می‌دهد. نتایج نشان می‌دهد که نصب سیستم‌های خاموش کننده خودکار و مشخص نمودن راه‌های خروجی اضطراری و... در بیمارستان موجب کاهش ریسک برای ساختمان ها (R) به میزان ۰/۲۴ ، برای ساکنان (R_1) برابر ۱/۰۲ و برای فعالیت های انجام شده (R_2) در ساختمان ۰/۱۸ بود.

جدول شماره۴- نتایج ریسک حریق به تفکیک ساختمان ، محتویات ، کارکنان قبل و بعد از اقدامات کنترلی

بخش	میزان ریسک قبل از اقدامات کنترلی			میزان ریسک بعد از اقدامات کنترلی		
	R	R1	R2	R	R1	R2
CCU1	۰/۲۵	۱/۱۹	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۵۷	۰/۱۸
CCU2	۰/۷۴	۲/۴۱	۰/۴۵	۰/۲۸	۱/۹۸	۰/۱۷
آنژیوگرافی	۰/۲۱	۰/۶۳	۰/۲۲	۰/۲۵	۰/۵۴	۰/۱۳
آزمایشگاه	۰/۲۵	۲/۰۳	۰/۲۴	۰/۱	۱	۰/۱۳
پذیرش اورژانس	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۱۲	۰/۰۹
اتاق CPR	۰/۱۹	۰/۵۷	۰/۱	۰/۰۹	۰/۶	۰/۰۵
تاسیسات	۱/۴۹	۴/۷	۱/۰۱	۰/۵۵	۱/۷۸	۰/۳۴

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

سی تی اسکن	۰/۰۷	۰/۶۲	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۴۹	۰/۰۶
دیالیز	۰/۳۸	۰/۹۵	۰/۵۱	۰/۱۶	۰/۷۹	۰/۱۹
اتاق پزشک ۱	۰/۰۸	۰/۶۵	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۵۴	۰/۰۱
الکتروفیزیولوژی	۰/۲۴	۰/۶۴	۰/۲۴	۰/۱۵	۰/۷۳	۰/۲۲
اورژانس	۰/۲۶	۰/۳۹	۰/۱۶	۰/۱۲	۰/۳۴	۰/۱۳
ICU1	۰/۱۲	۰/۴۹	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۴۱	۰/۰۴
ICU3	۰/۵۲	۱/۵۲	۰/۳۸	۰/۱۷	۱/۲۸	۰/۱۳
پذیرش تصویربرداری	۰/۰۸	۰/۵۶	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۲۴	۰/۰۸
تزریقات	۰/۱۳	۰/۶۵	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۵۴	۰/۰۲
نورولوژی مردان	۰/۲	۰/۸۳	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۴۱	۰/۰۷
نورولوژی زنان	۰/۲	۰/۸۳	۰/۱۳	۰/۰۷	۰/۲۸	۰/۰۷
MRA	۰/۰۷	۰/۶۳	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۴۹	۰/۰۴
پست CCU	۰/۱۷	۱/۳	۰/۲۱	۰/۰۸	۰/۵۸	۰/۱۵
رادیوگرافی	۰/۰۵	۰/۴۷	۰/۰۷	۰/۰۲	۰/۲	۰/۰۶
پذیرش ساختمان رازی	۰/۲۴	۰/۹	۰/۱۶	۰/۱	۰/۶۹	۰/۰۹
پذیرش آزمایشگاه	۰/۱۵	۱	۰/۰۸	۰/۰۸	۰/۶۴	۰/۰۷
انبار کپسول ۱	۰/۱۵	۲	۰/۰۶	۰/۰۳	۰/۷	۰/۶۶
انبار کپسول ۲	۰/۲	۱/۱	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۴۴	۰/۰۴
انبار ضایعات	۰/۶۹	۱/۳۶	۰/۳۴	۰/۱۲	۱/۱۲	۰/۱۲
نوار مغز	۰/۰۴	۰/۴۴	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۳۶	۰/۰۲
سونوگرافی داپلر	۰/۱	۰/۶۰	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۶۳	۰/۰۳
اتاق MS سرپایی	۰/۱۴	۱/۲۶	۰/۱۳	۰/۰۳	۰/۵۰	۰/۰۴
نوارعضله و مغز	۰/۰۸	۰/۷۲	۰/۰۷	۰/۰۳	۰/۲۸	۰/۰۲
آندوسکوپی و کلونوسکوپی	۰/۰۸	۰/۵۸	۰/۰۵	۰/۰۶	۰/۶۱	۰/۰۳
اکوکاردیوگرافی	۰/۰۷	۰/۴۸	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۱۸	۰/۰۶
R: ریسک ساختمان و تجهیزات		R1: ریسک افراد			R2: ریسک فعالیت‌ها	

با توجه به جدول شماره (۴) بیشترین میزان ریسک حریق برای ساختمان‌ها و فعالیت‌ها در واحد تاسیسات (R=۱/۴۹ و R2= ۱/۰۱) می‌باشد. همچنین بیشترین میزان ریسک حریق برای بیماران و کارکنان در بخش های انبار کپسول ۲ (۱/۱)، سی سی یو ۱ (۱/۱۹)، اتاق MS سرپایی (۱/۲۶)، پست سی سی یو (۱/۳)، انبار ضایعات (۱/۳۶)، ای سی یو ۳ (۱/۵۵)، انبار کپسول ۱ (۲)، آزمایشگاه (۲/۰۳)، سی سی یو ۲ (۰/۴۱) و تاسیسات (۴/۷) می باشد و کمترین

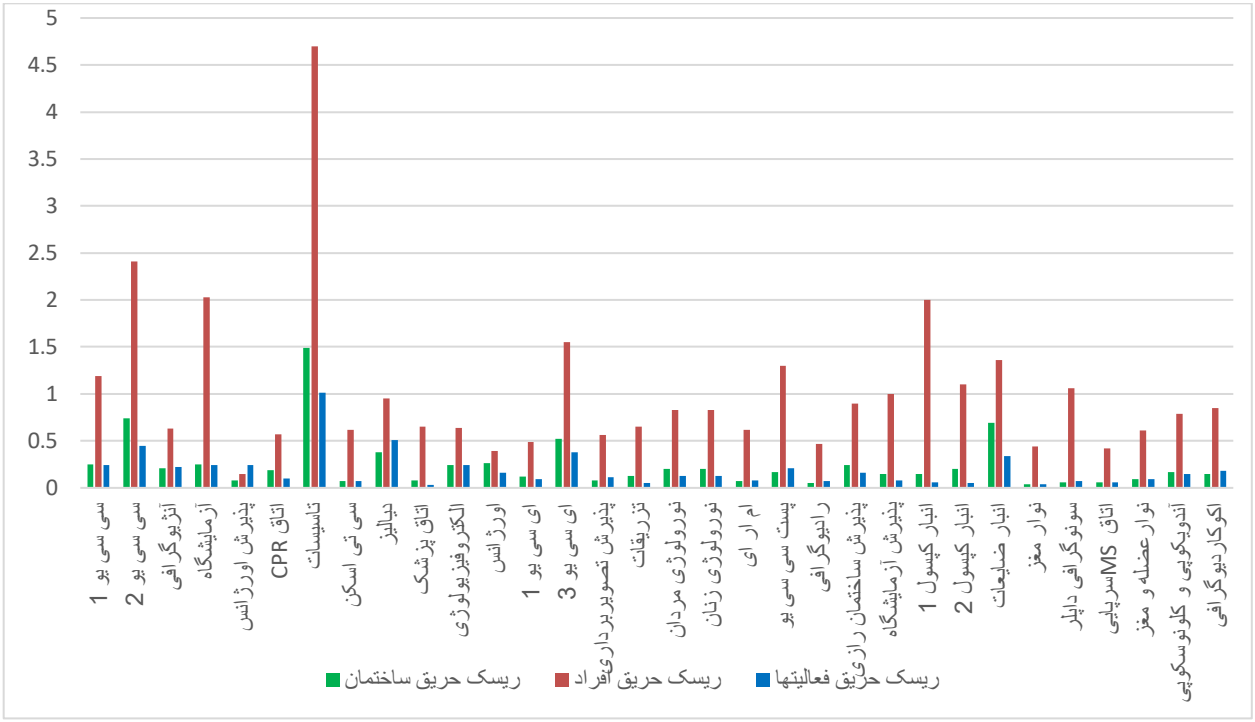
[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

میزان ریسک حریق برای ساختمان ها مربوط به بخش نوار مغز (R=۰/۰۴)، افراد در بخش پذیرش اورژانس (۰/۱۵ =R_1) و برای فعالیت‌ها در بخش درمانگاه، اتاق پزشک۱ (۰/۰۳ =R_2) می‌باشند. مبنی بر این اطلاعات بیشترین ریسک حریق کلی در واحد تاسیسات (۲/۴) و بخش CCU2 (۱/۲) که به علت طراحی نامناسب در، پنجره و ارتفاع اتاق‌ها، کمبود فضا، عدم وجود خروجی اضطراری، فقدان سیستم اطفا و اعلام حریق خودکار، مجاورت با انبارهای کپسول با ریسک حریق بالا برای واحد تاسیسات و حوادث گذشته آتش‌سوزی انبار ضایعات برای ساکنان، فعالیت‌ها و ساختمان می‌باشد.

به طور کلی ریسک حریق مربوط به تمام بخش ها به جز واحد تاسیسات و CCU2 ، کمتر از ۱ بوده (به ویژه در پذیرش اورژانس) و ریسک حریق قابل قبول و مطلوب است. بایستی توجه داشت که ریسک حریق مربوط به بخش آزمایشگاه در این مطالعه نیز نزدیک به حد مورد نظر در روش FRAME می باشد. به همین منظور اقدامات کنترلی مربوط به کاهش ریسک ارائه می‌گردد. نمودارهای شماره ۱ و ۲ نشان دهنده میزان ریسک حریق قبل از ارائه و پیشنهادات اقدامات کنترلی (سیستم های اطفا و اعلام حریق خودکار و غیره) می‌باشند.

نمودار ۱ نمایانگر عدد ریسک حریق برای افراد، فعالیت‌ها و ساختمان‌ها در واحدهای مشخص قبل از ارائه اقدامات کنترلی می‌باشد که مقدار این عدد میتواند بیشتر یا کمتر از یک باشد (R>۱ و R<۱) که کمتر از یک بودن آن بیان کننده مطلوب بودن ریسک حریق ساختمان، افراد و فعالیت‌ها برای سایر واحدهای مورد مطالعه می باشد.

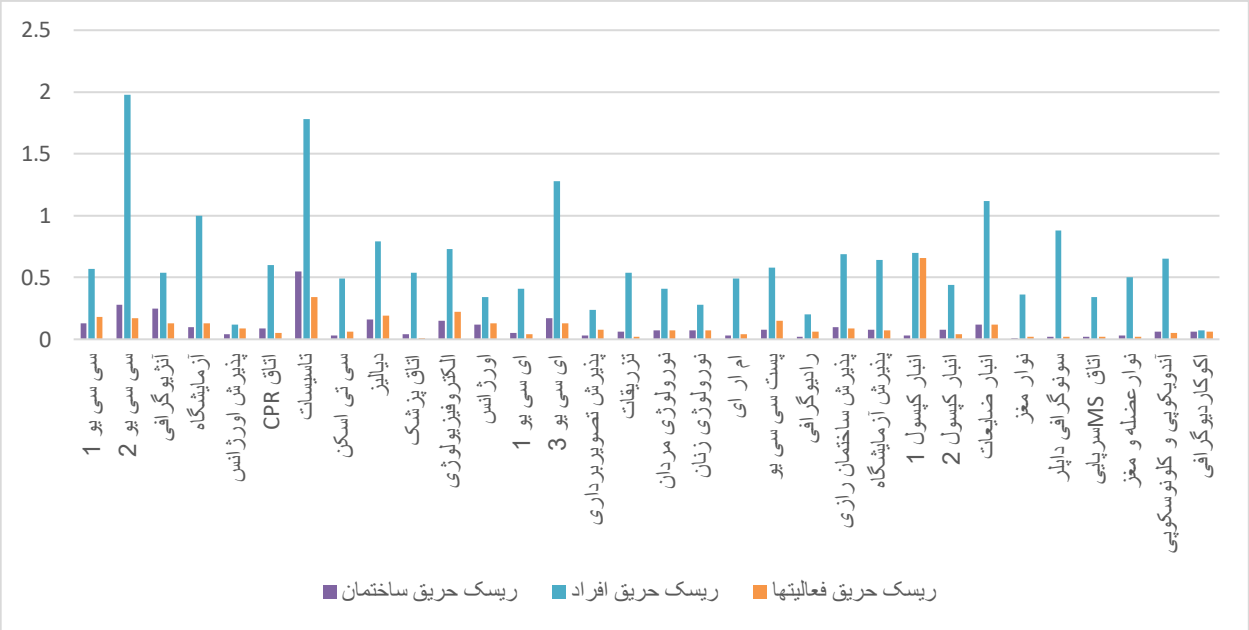


نمودار شماره۱- ریسک حریق ساختمان، کارکنان و فعالیت به تفکیک بخش های بیمارستان قبل از اقدامات کنترلی

نمودار ۲ نمایانگر عدد ریسک حریق برای افراد فعالیت‌ها و ساختمان‌ها در واحدهای مشخص بعد از ارائه اقدامات کنترلی می‌باشد که نشان می‌دهد با انجام این اقدامات میزان ریسک حریق به صورت قابل توجه‌ای کاهش می‌یابد.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]



نمودار شماره ۲- ریسک حریق ساختمان، کارکنان و فعالیت به تفکیک بخش های بیمارستان بعد از اقدامات کنترلی

بحث

یافته‌های این پژوهش نشان داد که نبود سیستم اعلام و اطفا حریق خودکار در برخی از بخش‌ها، ریسک حریق را بالا برده و از طرفی برخی بخش‌ها با ریسک بالا در سطح همکف قرار داشتند؛ درنتیجه فرایند امداد و نجات و نیز اطفای حریق، درصورت بروز خطرات و آتش سوزی، با مشکل کمتری مواجه خواهد شد. با توجه به این نکته که وجود هر نوع سیستم اطفای حریق به عنوان عاملی مؤثر در کنترل حریق مورد بررسی قرار گرفت، فقدان سیستم اعلام و اطفا حریق خودکار و فایر باکس یک نقص تلقی شد و ریسک حریق در برخی بخش‌ها به ویژه ساختمان رازی به علت فقدان فایر باکس بالا می‌باشد. رضایی و همکاران(۲۰۱۷) در تحقیق خود با استفاده از روش FRAME ریسک حریق در هتل را بررسی کردند و دریافتند که بیشترین ریسک بالقوه برای طبقات زیرین هتل بوده است؛ همچنین آنها از جمله دلیل افزایش ریسک حریق در هتل را، فقدان سیستم اطفای حریق خودکار و فایر باکس و ناکافی بودن تعداد خاموش کننده‌های دستی بر شماردند[۱۲].

یافته‌های این مطالعه نشان داد که بیشترین سطح ریسک برای افراد برای واحد تاسیسات است. همچنین ریسک حریق برای افراد در اکثر واحدها بیشتر از ۱ می‌باشد. در مطالعه رجبعلی حکم‌آبادی و همکاران(۲۰۱۷) که در بیمارستان امام علی(ع) دانشگاه علوم پزشکی خراسان انجام گرفت نیز یکی بیشترین ریسک‌های حریق متعلق به واحد تاسیسات بود، همچنین در این مطالعه عدد ریسک افراد در تمام بخش‌های بیمارستان بیشتر از ۱ بود. نتایج بدست آمده از این مطالعه تا حدودی با نتایج رجبعلی حکم‌آبادی و همکاران(۲۰۱۷) مطابقت داشت[۱۳].

کمترین سطح پذیرش ریسک مربوط به آزمایشگاه بوده است؛ از این جهت که مواد شیمیایی متنوع‌تر و به مقدار بیشتر در این آزمایشگاه‌ها وجود داشت که ذخیره و نگهداری آنها به روش ایمن صورت نمی‌گرفت؛ درحالی که کمدهای مخصوص مواد شیمیایی برای آنها لازم است تا هم در مقابل حریق مقاوم باشند و هم به سبب وجود تهویهٔ مناسب کمدها، مانع تجمع بخارات شیمیایی شده و از بروز حریق جلوگیری شود. در مطالعه مشابه ، مهدی نیا و همکاران(۲۰۱۱) بیشترین مقادیر ریسک بالقوه مربوط به

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]
[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

بخش هایCCU، داخلی مردان و طبقهٔ اول ساختمان دیالیز و کمترین مقدار سطح پذیرش ریسک متعلق به طبقهٔ اول بخش دیالیز بود[۱۴]. همچنین با توجه به سطح ریسک محاسبه شده برای افراد به دلیل عدم شرایط ایمن دیگر بخش‌ها و ساختمان، در زمان بروز حریق کارایی تجهیزات حفاظتی همهٔ بخش ها قابل قبول نیست. این یافته با نتایج مطالعهٔ مهدی نیا و همکاران تا حدودی همخوانی داشته است.

یافته ها نشان داد که بیشترین مقدار ریسک حریق ساختمان و محتویات مربوط به بخش‌هایی است که مواد شیمیایی در آنها به صورت روزانه استفاده می‌شود. در این صورت، توصیه می‌گردد با اتخاذ راه کارهای ایمن برای ذخیره و نگهداری مواد شیمیایی، افزایش فضای خدمات رسانی به بیماران در واحد تاسیسات و غیره ریسک حریق را تا سطح قابل قبولی کاهش دهند. به این منظور باید جهت کاهش ریسک حریق یا افزایش سطح پذیرش، اقدامات اساسی و کنترلی صورت گیرد تا ریسک حریق به سطح قابل پذیرش کاهش یابد. برای تأمین اقداماتی که سطح ریسک را به سطح قابل قبول برساند، مقرون به صرفه بودن اقدامات نیز حائز اهمیت است. از آنجا که در برخی از بخش‌های مورد بررسی، سیستم اطفای حریق خودکار، شیلنگ آتش نشانی و همچنین راه های خروج اضطراری در مواقع ضروری درنظر گرفته نشده است ریسک حریق در بخش‌ها زیاد و کارایی تأسیسات حفاظتی کم است. در مطالعهٔ پوررضا و همکاران (۲۰۰۶)که در بخش هـای آزمایشگاه و رادیولوژی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی گیلان انجام شد، فقط در ۱۷ درصد از آزمایشگاه‌ها سیستم اعـلام خطر وجود داشت و امکانات اطفای حریق مناسب بود. نتایج این پژوهش نشان داد علت نارسایی حفاظت و ایمنی مسائلی همچون نبود راه های خروج اضطراری، سیستم اعلام خطر، عدم آموزش کارکنان و نبود سیستم اطفای حریق است[۱۵].

در نهایت با توجه به ارزیابی‌های انجام شده، ریسک به دست آمده برای افراد در یک سوم بخش‌ها غیرقابل پذیرش بود. نظر به اهمیت حفظ ایمنی افراد می‌توان با راهکارهای کنترلی و تجهیزات مناسب این ریسک را کاهش داد و جزو اولویت برنامه‌های ایمنی قرار داد. در واقع با وجود طرح مشخص امداد، نجات و مراقبت در هر بخش موجب شده که سطح حفاظت افراد در برابر حریق افزایش یافته و در صورت وقوع حریق در بخش‌ها پرسنل و بیماران در زمـان کوتاه‌تری بتوانند از محدوده حریق خارج شوند تا تعداد و میزان صدمات جانی ناشی از حریق کاهش یابد و نیز موجب کاهش شدت پیامد ناشی از حریق و در نتیجه کاهش ریسک حریق برای افراد خواهد شد. بنابراین بایستی با پیشبینی محل مناسـب بـرای انجـام اقـدامات درمـانی در زمـان وقـوع حـوادث، احتمال به خطر افتادن جـان بیمـاران تحـت درمـان را کـاهش داد. نتایج مطالعهٔ حلوانی و همکاران(۲۰۱۱) نشان داد که آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد خطرات فراوانی دارد و احتمال وقوع رویدادهای مخرب با پیامدهای وخیم در آنها زیاد است؛ لذا با توجه به زیاد بودن ریسک رویدادها لازم است در کوتاه مدت اقدامات مدیریتی در این خصوص به عمل آید[۱۶].

از سوی دیگر به دلیل ارزش اقتصادی زیاد تجهیزات بیمارستانی، تلاش درجهت مدیریت ریسک‌های موجود حائز اهمیت است. همچنین جهت کاهش حوادث انسانی درصورت بروز حریق، توصیه می‌شود راه‌های خروج اضطراری مناسب و کافی درنظر گرفته شده و در زمینهٔ اطفای حریق آموزش های لازم و کافی به کارکنان داده شود تا توانمندی‌های آنها در این امر افزایش یابد. توصیهٔ دیگر مجهز کردن بخش‌ها به سیستم اعلام و اطفای حریق خودکار است. بنابر حوادث سابق در واحد انبار ضایعات بیمارستان منتخب باید توجه داشت با وجود قرارگیری سطح ریسک حریق در رنج قابل قبول عوامل خارجی همچون خطر ایجاد آتش توسط همراه بیماران، فرآیند جوشکاری جهت تعمیر و نگهداری سیستم تهویه بخش آنژیوگرافی (به علت قرارگیری فن سیستم تهویه در این انبار) و غیره ریسک حریق را به صورت غیر مستقیم افزایش می یابد. همچنین

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

بررسی کابل ها و اتصالات الکتریکی در مجاورت سردخانه اجساد حائز اهمیت است.

حدود ٪۳۴ ریسک افراد از یک بالاتر بود، از جمله علل تفاوت در سطوح ریسک می‌توان به تفاوت در وضعیت سازه ساختمان ها، وجود منبع ذخیره آب در هر بخش، مساحت کوچک اتاق‌ها و مدت زمان کم حضور آتش نشانان تا محل (کمتر از ده دقیقه که از نقاط قوت بیمارستان)، راه های خروجی (در و پنجره)، سیستم‌های هشدار و غیره اشاره کرد. بنابراین از جمله علل بالابودن میزان ریسک حریق برای افراد نسبت ریسک حریق ساختمان‌ها و فعالیت‌ها فقدان برنامه منسجم برای تخلیه کارکنان، عدم دسترسی مناسب به خروجی‌های اضطراری فقدان سیستم‌های خودکار و اعلام خطر، نبود سیستم‌های خودکار آب‌پاش و فقدان تیم مدیریت بحران در هر بخش ارزیابی شد. هم مدیران و هم کارکنان باید از ریسک وقوع رویدادهای فاجعه بارآگاه باشند و افزایش آگاهی باعث تغییر رفتارهای ایمنی کارکنان می گردد.

این مطالعه با هدف ارزیابی ریسک حریق و ارایه اقدامات کنترلی در یک بیمارستان منتخب در استان البرز انجام شد. در این مطالعه ریسک حریق ساختمان‌ها و محتویات آنها، ساکنان و فعالیت‌ها محاسبه شد. یافته های مطالعه نشان می دهد بیشترین ریسک حریق مربوط به افراد می باشد که پیشنهاد می گردد جهت کاهش حوادث انسانی درصورت بروز حریق راه های خروج اضطراری مناسب و کافی درنظر گرفته شود. فضا در هر بخش توسعه یابد و آموزش های لازم و کافی به کارکنان برای واکنش در شرایط اضطراری و وقوع حریق داده شود تا توانمندی‌های آنها در این امر افزایش یابد. توصیهٔ دیگر مجهز کردن بخش‌ها به سیستم اعلام و اطفای حریق خودکار (از جمله اسپرینکلرها) به منظور کنترل و کاهش میزان ریسک حریق می باشد.

سپاسگزاری

از نقش مشاوره‌ای آقای دکتر یحیی خسروی و دکتر صیدی در این مطالعه قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان در این مطالعه هیچ‌گونه تضاد منافعی وجود ندارد.

حمایت مالی

این مطالعه توسط کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی البرز (کد ۱۲۳) حمایت مالی شده است.

ملاحظات اخلاقی

تمام ملاحظات اخلاقی در این مطالعه رعایت شده است.

مشارکت نویسندگان

- **طراحی مطالعه:** نرمین حسن‌زاده رنگی
- **اجرای مطالعه:** نرمین حسن‌زاده رنگی، نیایش فارسیجانی
- **جمع‌آوری داده‌ها:** نیایش فارسیجانی
- **تجزیه‌وتحلیل، تفسیر و اعتبارسنجی داده‌ها:** نرمین حسن‌زاده رنگی، نیایش فارسیجانی، محمدامین داوطلب
- **نگارش دست‌نوشته، ویرایش، بازنگری و نهایی کردن مقاله:** نرمین حسن‌زاده رنگی، محمدامین داوطلب

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]

References

1. Meacham BJ, Charters D, Johnson P, Salisbury M. Building fire risk analysis. SFPE handbook of fire protection engineering. 2016:2941-91.
2. Omidvari M, Mansouri N, Nouri J. A pattern of fire risk assessment and emergency management in educational center laboratories. Safety science. 2015;73:34-42.
3. Arghami S, Kamali K, Mahboubi M. Development of a fire safety checklist for dormitories. J Human Environ Health Promot. 2016;2(1):20-31.
4. Hartzell G. Engineering analysis of hazards to life safety in fires: the fire effluent toxicity component. Safety Science. 2001;38(2):147-55.
5. Guang-wang Y, Hua-li Q. Fuzzy Comprehensive Evaluation of Fire Risk on High-Rise Buildings. Procedia Engineering. 2011;11:620-4.
6. Kermani Hesarshahabi A, Mirzaei R, Gholamnia R. Fire risk assessment in selected commercial buildings in Mashhad based on NFPA 101 standard in 2018. Quarterly Scientific Journal of Rescue and Relief. 2019;11(3):184-91.
7. Karim R, Daniel NM, Khan M, Sheikh M. Fire safety status and evacuation of medical facility considering elevated oxygen concentrations. 2022.
8. Bakhtiari MR, DCLS PDS, Hashemimadani D, Bathaei F, Tondro S, Adibzadeh A, et al. Laboratory & Diagnosis.
9. Mahdinia M, Yarahmadi R, Jafari M, Koohpaei A. Presentation of a software method for use of risk assessment in building fire safety measure optimization. 2012.
10. SEPEHR P, AZARIAN H, POURCHANGIZ A, ESHAGHI M. Fire risk assessment in an educational environment using the fire risk assessment method for engineers (FRAME). Occupational Hygiene and Health Promotion. 2020.
11. Askaripoor T, Kazemi E, Marzban M. Fire risk assessment and evaluation of the effectiveness of fire protection actions in a combined-cycle power plant. Iranian journal of health, safety and environment. 2020;7(1):1413-20.
12. REZAEE M, GIVEHCHI S, NASRABADI M. Fire risk assessment in hotels and resorts using FRAME (A case study of four-star hotels in Mashhad). Occupational Hygine and Health Promotion Journal. 2017;1(2):80-93.
13. Abadi H, R, nia M, M, Zare, R, et al. Fire risk assessment by FRAME in a hospital complex. Journal of North Khorasan University of Medical Sciences. 2017;9(2):182-73.
14. Mahdinia M, Yarahmadi R, Jafari M, Koohpaie A, Khazaei M. Fire risk assessment and the effect of emergency planning on risk reduction in a hospital. Qom University of Medical Sciences Journal. 2011;5(3):71-8.
15. Pourreza A, Akbarihaghighi F, Khodabakhshnejad V. Maintenance and safety management at diagnostic units of Gilan University of Medical Sciences' Hospitals. Health information management. 2006;3(2):93-102.
16. Halvani G, Soltani R, Alimohammadi M, Kiani Z. Identification and evaluation laboratory hazards in Yazd University of Medical Sciences by standard checklists. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2011;3(1):21-7.

[Downloaded from jehe.abzums.ac.ir on 2026-05-28]

[DOI: 10.61186/jehe.12.2.243]