Performance Assessment and analysis of national building codes with fire safety in all wards of a hospital

Rasoul Yarahmadi,
Abbas Gholizade[1]
Mohammad Javad Jafari[3]
Alireza Kohpaei[4]
Mohsen Mahdinia[5]

Recieved: Feb. 15 Revised: Aug. 8 Accepted: Apr. 23.

Abstract:

Background and aims: AIDS as a re-emergent disease and Viral hepatitis (B and C) as one of thBackground and objective: Fire safety is an important problem in hospitals. Movement less, lack of awareness and special situation of residents are the reasons of this subject. In more countries such as Iran, fire protection regulations have compiled within the framework of national building codes. Current building codes don't create sufficient safety for patient in the hospitals in different situations and more of the advanced countries in the world effort to establish building code, base on performance. This study to be accomplished with this goal that determination of fire risk level in the wards of a hospital and survey the efficiency of the national building codes.

Method: fire risk assesses is done, using "engineering fire risk assessment method" with the checklist for Data gathering. In this manner, risk calculate in all compartments and in the next stage for survey the effect of building codes, with this supposition that all compartment is conforming to building code requirement, risk level calculate in two situation.

Results: the results of present study reveals that, risk level in all wards is more than one and even though risk less than one is acceptable, consequently minimum of safely situations didn't produce in most wards. The results show the national building code in the different conditions don't have appropriate efficient for creation of suitable safety.

Conclusion: in order to access to a fire safety design with sufficient efficiency, suitable selection is use of risk assessment based on, design methods.

Keywords: Fire, Risk assessment, National building cods, Hospital

1. Assistant Prof. of Occupational Health, Faculty of Health, IUMS, Tehran, Iran.
2. Instructor of Occupational Health, Faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medical Health, Tehran, Iran.
3. Assistant Prof. of Occupational Health, Faculty of Health, Shahid Beheshti University of Medical Health.
4. Assistant Prof. of Occupational Health, Faculty of Health, Qom University of Medical Sciences, Qom, Iran.
5. (Corresponding author) MS Student of Occupational Health Science, Shahid Beheshti University of Medical Health, Tehran, Iran. Email: mohsen.mahdinia@yahoo.com

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

بررسی و ارزیابی عملکرد مقررات ملی ساختمان با رویکرد ایمنی حریق در بخش‌های بستری یک بیمارستان

رسول یاراحمدی[۱]، عباس قلیزاده[۲]، محمد جواد جعفری[۳]، علیرضا کوهپایی[۴]، محسن مهدی نیا[۵]

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۱/۲۷ تاریخ ویرایش: ۸۸/۲/۱۷ تاریخ پذیرش: ۸۸/۳/۳

چکیده

زمینه و هدف: ایمنی حریق از مسائل مهم در بیمارستان‌ها می‌باشد. نقصان آگاهی، کم تحرکی و شرایط خاص افراد از دلایل اهمیت این موضوع می‌باشد. در بیشتر کشورها از جمله ایران، مقررات و اقدامات حفاظتی حریق در قالب قوانین ملی تدوین شده است. قوانین ساختمانی امروزی ایمنی کافی را برای بیماران در بیمارستان‌ها در شرایط مختلف تأمین نمی‌کند و بیشتر کشورهای پیشرفته اقدام به تدوین قوانین مبتنی بر کارایی نموده‌اند. این مطالعه با هدف تعیین سطح ریسک حریق در بخش‌های بستری یک بیمارستان و بررسی کارایی قوانین ملی در تأمین ایمنی حریق در بیمارستان، انجام شده است.

روش بررسی: ارزیابی ریسک با استفاده از روش مهندسی ارزیابی ریسک حریق و جمع آوری اطلاعات با استفاده از چک لیست انجام شده است. بر این اساس ریسک در تمامی واحدهای مورد بررسی محاسبه شده است و در مرحله بعد برای ارزیابی اثر قوانین در ایجاد ایمنی با فرض برابری واحدها با الزامات قانونی سطح ریسک در دو حالت محاسبه شده است

بحث: نتایج تحقیق حاضر نشان می دهد که سطح ریسک حریق در وضعیت موجود در تمامی واحدها بیشتر از یک بوده و با توجه به اینکه سطح ریسک کمتر یا مساوی یک قابل پذیرش است، به نظر می‌رسد که حداقل ایمنی قابل قبول در بخش‌های بستری تأمین نشده است. مشخص شد که قوانین ملی در شرایط مختلف کارایی لازم را برای تأمین ایمنی مناسب ندارند.

نتیجه گیری: به منظور دستیابی به طراحی ایمنی حریق با کارایی مناسب، گزینه مناسب استفاده از روش‌های طراحی مبتنی بر ارزیابی ریسک می‌باشد.

کلید واژه‌ها: حریق، ارزیابی ریسک، مقررات ملی ساختمان، بیمارستان

مقدمه

امروزه ایمنی حریق یکی از بزرگترین چالش‌های پیش روی طراحان و کاربران بخش‌های درمانی می‌باشد. نقصان آگاهی، کم تحرکی و وابستگی زیاد به تجهیزات ثابت، اهمیت ایمنی بیماران را در حوادث مربوط به آتش سوزی‌ها آشکار می‌کند[۱]. این در حالی است که ثابت شده است قوانین ساختمانی امروزی ایمنی کافی را برای بیماران در بیمارستان‌ها در شرایط مختلف تأمین نمی‌کند[۲]. بر طبق اطلاعات

۱- استادیار بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲- مربی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۳- استادیار بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۴- استادیار بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران
۵- (نویسنده مسئول) دانشجوی کارشناسی ارشد بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
mohsen.mahdinia@yahoo.com

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

منتشر شده توسط سازمان ملی حفاظت از حریق در سال ۲۰۰۵، به طور متوسط سالانه در سراسر جهان بیش از ۸۰۰۰ حریق بیمارستانی رخ می دهد[۳]. مطالعات نشان می دهد تمامی خسارات‌های ناشی از حریق در حالی رخ می دهد که با به کارگیری اصول ایمنی، ۷۵٪ درصد از آتش سوزی ها قابل پیش بینی و پیش‌گیری می باشند[۴،۵].

در بیمارستان ها عمدتاً سه نوع فعالیت مراقبتی شامل مراقبت های سرپایی، مراقبت های عمومی و مراقبت های ویژه انجام می‌گیرد. بیماران سرپایی در صورت‌وقوع حریق می توانند ایمنی خود را تأمین کنند مگر اینکه میزان دود و حرارت آتش شدید باشد. بیماران بخش های مراقبت عمومی ممکن است به وسیله برانکارد و یا ویلچر و البته با وجود کمی مشکل جابجا شوند. برای این گروه از افراد حرکت در مسیر های افقی و عمودی در موارد اضطراری ممکن است هر چند که تخلیه و جابجایی مستقل و بدون کمک برای این افراد ممکن نخواهد بود. بیماران بخش مراقبت های ویژه اکثراً به تجهیزات خاص مراقبتی وابسته می باشند. حرکت حتی در فاصله‌های کوتاه برای این افراد غیر ممکن بوده و تخلیه این افراد بدون در معرض خطر قرار گرفتن زندگی آنها غیر ممکن است. با توجه به این موارد یک بیمارستان مانند یک کشتی شناور در دریا می باشد و در نتیجه خیلی بهتر خواهد بود که در بیمارستان ها حریق را از بیماران دورنگه داریم تا اینکه بیماران را از محدوده حریق خارج کنیم. بنابراین طراحان و بهره‌برداران از بیمارستان ها باید روش هایی را به کار گیرند که در مرحله اول از وقوع و شروع حریق جلوگیری نماید و در صورت وقوع حریق در اولین مراحل حریق کشف و کنترل شود[۶]. بحث حریق در محیط بیمارستان به دلایل زیر حائز اهمیت می باشد[۷].

ایمنی حریق در بیمارستان ها موضوعی بسیار حساس از نظر اخلاقی و قانونی است زیرا تعداد کثیری از بیمارستان ها به وسیله سیستم‌های ملی کنترل شده و عقیده بر این است که جامعه از طریق دولت مسئولیت مراقبت مردمی را که به هر دلیل بیمار هستند، بر عهده دارد. به همین دلیل اگر بیماران یا کارکنان بر اثر عوامل خارجی مانند حریق صدمه ببینند، این امر انعکاس مستقیمی در کیفیت مدیریت کل سیستم و مراقبت های بهداشتی خواهد داشت. همچنین در زمان حریق در بیمارستان ها به دلیل نقصان آگاهی، کم تحرکی و ناتوانی افراد در تخلیه، جان افراد به شدت تهدید می شود. از طرفی بیمارستان از جمله محل هایی از نظر وقفه کاری و توقف فعالیت های آن دارای اهمیت حیاتی است. در ضمن ریسک مالی ناشی از حریق در بیمارستان به دلیل هزینه بالای تجهیزات و همچنین مشکل بودن جایگزینی آنها بسیار بالا بوده و دارای اهمیت ویژه می باشد.

آنچه که امروز در بیشتر کشور ها از جمله ایران چارچوب اقدامات حفاظتی در برابر حریق را مشخص می‌کند، مقررات ساختمانی هستند. این مقررات حداقل الزامات را برای طراحی و ساخت ساختمان ها ایجاد می نماید. بر این اساس حداقل الزامات برای تأمین ایمنی و سلامت افراد ایجاد شده و به طور کل نشان دهنده توازن بین بهترین وضعیت ایمنی و امکانات اقتصادی را فراهم می‌کند[۶]. به طور خلاصه مفاد یک قانون ایمنی حریق این است که سطحی از ایمنی به دست آید که شروع، رشد و گسترش حریق محدود گردیده، از فروریزی ساختمان در اثر حریق جلوگیری کند، به ساکنین اجازه دهد که به طور ایمن تخلیه شوند و همچنین برای پرسنل آتش شانی این امکان را فراهم کند تا به ساختمان وارد شده و حریق را اطفاء نمایند[۸]. برای ایجاد انعطاف پذیری و به صرفه بودن طراحی ایمنی حریق در بسیاری از کشور ها در سراسر جهان از جمله انگلستان و استرالیا، به سمت ایجاد قوانین مبتنی بر کارایی حرکت کرده‌اند و از محدودیت‌های قوانین قبلی فاصله گرفته‌اند. مشابه سایر فعالیت‌های مهندسی، قوانین مبتنی بر کارایی به طراحان و مدیران این آزادی را می دهند که اصول مهندسی را برای تعیین و طراحی ایمنی حریق به کار ببرند تا الزامات کارا و مؤثر ایمنی حریق را با هزینه کمتر فراهم نمایند[۹].

آنچه در حال حاضر در ایران به صورت یک دستور العمل کلی و سراسری برای تأمین ایمنی حریق در ساختمان ها وجود دارد مقررات ملی ساختمان می باشد. مبحث سوم از این مقررات به بحث ایمنی حریق در ساختمان اختصاص دارد. این مقررات به طور

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

خاص و گسترده تنها به الزامات مربوط به راه‌های خروج پرداخته است که بیشتر برگرفته از قوانین سازمان NFPA می‌باشد. البته در این مطالعه تمام موارد الزام شده در سایر مباحث مقررات ملی ساختمان ، از جمله مباحث مربوط به سیستم‌های الکتریکی، لوله کشی گاز و علائم و تابلوها که مرتبط با بحث حریق می‌باشند در نظر گرفته شده‌اند. در مورد نحوه ساخت، ابعاد و شکل ساختمان‌ها، الزامات مربوط به نازک کاری سطوح داخلی و موقعیت ساختمان نسبت به فضای اطراف در قوانین ملی اشاره‌ای نشده است. الزامات مربوط به استفاده از وسایل دستی اطفاء حریق و نحوه تأمین آب در این مقررات به طور کامل آورده نشده است. همچنین در مورد استفاده از انواع سیستم‌های خودکار اعلام حریق به صورت جزیی و کامل در مقررات ملی بیان نشده است و تنها در مقدمه این قوانین اشاره مختصر به استفاده از این سیستم‌ها در محل‌های مورد نیاز شده است. البته در این بررسی این مختصر الزامات نیز مد نظر قرار گرفته‌اند. هدف از این مطالعه در مرحله اول بررسی میزان ایمنی بیماران و پرسنل در بخش‌های بستری محل مورد مطالعه و در مرحله بعد بررسی میزان اثر بخشی مقررات ملی ساختمان در تأمین ایمنی افراد، فعالیت‌ها و ساختمان در بخش‌های بستری بیمارستان‌ها در دو حالت بوده است. حالت اول فرض این که کلیه بخش‌ها در حالت فعلی بر اساس قوانین ساخته و بهره‌برداری شوند و در حالت دوم عملکرد قوانین در بخش‌های مورد مطالعه با این فرض بررسی می‌شود که تمامی بخش‌ها در طبقه پنجم یک ساختمان قرار گرفته باشند. علت انتخاب طبقه پنجم این بوده است که ضمن اینکه شرایط ساختمان از نظر دسترسی مشکل تر شده و ریسک افزایش می‌یابد اما هنوز ساختمان مشمول قوانین خاص ساختمان‌های بلند قرار نمی‌گیرد.

در این مطالعه برای ارزیابی ریسک حریق، از روش ارزیابی مهندسی ریسک حریق (FRAME)که یک روش کمی جهت ارزیابی ریسک حریق می‌باشد، استفاده شده است. از مزایای اصلی این روش می‌توان به دقت، قابلیت اجرا در زمان کوتاه و هزینه کم اجرای آن اشاره کرد.

روش بررسی

این بررسی یک مطالعه مقطعی بوده که در زمستان ۸۷ در تمام بخش‌های بستری یکی از بیمارستان‌های شهر قم به انجام رسیده است. روش جمع آوری اطلاعات با استفاده از چک لیست مبتنی بر روش ارزیابی ریسک مورد استفاده بوده است. محاسبات سطح ریسک، با استفاده از نرم افزار محاسباتی تهیه شده در نرم افزار Excel انجام شده است. در مرحله اول، ریسک حریق در کلیه بخش‌های بستری فعال بیمارستان ارزیابی شده و سطح ریسک حریق در واحدهای مختلف در وضعیت موجود محاسبه شده است. در مرحله دوم از مفهوم ارزیابی ریسک استفاده شده است تا نقش قوانین ملی ساختمان در تصرفات درمانی، برای تأمین سطح ایمنی حریق مورد بررسی قرار گیرد. در این بخش برای تعیین اثر بخشی قوانین در تأمین ایمنی، در انجام محاسبات مربوط به ارزیابی ریسک، خصوصیات الزام شده در قوانین ملی مد نظر قرار گرفته است و برای هر واحد با این فرض که ساخت و بهره‌برداری از ساختمان بر طبق قوانین ملی می‌باشد سطح ریسک محاسبه گردیده است.

FRAME یک روش ارزیابی ریسک حریق مختص ساختمان‌ها می‌باشد. این روش ریسک حریق را برای سه حالت مختلف یعنی برای ساختمان و محتویات آنها(R)، افراد (R۱)و همچنین برای فعالیت‌های داخل ساختمان(R۲)به طور جداگانه محاسبه می‌کند. این روش را می توان به آسانی برای ارزیابی ریسک‌های حریق در وضعیت‌های موجود و درک اینکه آیا طراحی‌های مختلف دارای کار آیی لازم می‌باشند یا نه، استفاده نمود.

در این روش برای خصوصیات مختلف ساختمان و سایرعواملی که در شروع گسترش و کنترل حریق به طور مستقیم یا غیرمستقیم اثر دارد، امتیازاتی در نظر گرفته شده و با استفاده از روابط مختلف و با انجام محاسبات پیچیده و طولانی در نهایت سطح ریسک برای هر سه جنبه ذکر شده به طور جداگانه و از طریق رابطه کلی زیرمحاسبه می‌شود. در این رابطه ریسک حریق به صورت خارج قسمت ریسک بالقوه بر سطح پذیرش و سطح حفاظت تعریف می‌شود.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

$$R = \frac{P}{A \times D}$$

در این رابطه P ریسک بالقوه ، A سطح پذیرش ریسک و D سطح حفاظت می باشد که برای محاسبه هر کدام از این سه پارامتر، فاکتورها و متغیرهای دیگری باید تعیین مقدار و استخراج شود. نتیجه محاسبات مذکور؛ یعنی ریسک حریق (R)، یک عدد بدون واحد خواهد بود. با توجه به این که ایمنی یک امر نسبی است این عدد همیشه بزرگتر از صفر خواهد بود. برای تصمیم گیری در مورد ریسک موجود دو حالت وجود دارد:

در حالت اول اگر $R \leq 1$ باشد مطابق رابطه فوق نشان دهنده این است که صورت کسر کوچکتر یا مساوی مخرج بوده، به این معنی که اقدامات حفاظتی و سطح پذیرش ریسک در سطحی برابر یا بالاتر از ریسک بالقوه موجود می باشد و سطح ریسک قابل قبول می باشد. به عبارت دیگر فضای مورد بررسی از نظر ایمنی حریق در سطح رضایت بخشی قرار دارد. مشخص است که هر چه این عدد به سمت صفر میل کند شرایط بهتر و مطلوب تر خواهد بود. در حالت دوم اگر $R > 1$ باشد نشان دهنده این است که در حالت موجود رسیک بالقوه بالاتر از حاصلضرب سطح حفاظت و سطح پذیرش خواهد بود و اقدامات انجام شده در زمینه ایمنی در حد کافی نمی باشند. در این حالت ریسک بدست آمده قابل قبول نمی باشد. به بیان دیگر محل مورد مطالعه از نظر ایمنی در سطح مطلوبی نیست. هرچه عدد ریسک به دست آمده از یک بیشتر باشد شرایط از نظر ایمنی حریق در وضعیت بدتری می باشد.

یافته ها

در محل مورد مطالعه اصول ایمنی در ساخت بنا و پیش بینی سیستم های غیر فعال حفاظتی از قبیل راه های خروج اضطراری در ضعیفترین حد می باشد و در واقع هیچ گونه تجهیزاتی پیش بینی و ساخته نشده است. در زمان انجام مطالعه در تمامی بخش های مورد مطالعه، تنها سیستم های حفاظتی مورد استفاده خاموش کننده های اطفاء حریق پودر و گاز می باشد که البته این تجهیزات نیز به تعداد کافی و در اندازه های مورد نیاز نبوده و در محل های مناسب جانمایی نشده است. جعبه های آتش نشانی قابل استفاده در هیچ کدام از واحدها موجود نبوده و پیش بینی های لازم جهت تأمین آب برای اطفاء حریق در داخل ساختمان ها صورت نگرفته است. استفاده از سیستم های خودکار اعلام حریق تنها محدود به بخشهای مراقبت های ویژه (ICU,CCU) می باشد.

بخش	ریسک حریق برای ساختمان					ریسک حریق برای افراد				ریسک حریق برای فعالیت ها			
	P	A	D	R	P_1	A_1	D_1	R_1	P_2	A_2	D_2	R_2
CCU	۰/۷۹	۰/۵۶	۱/۰۷	۱/۳۰	۱/۹۷	۰/۱۶	۱/۵۸	۷/۶۲	۰/۸۵	۰/۳۰	۰/۹۴	۲/۶۹
داخلی مردان	۱/۰۰	۰/۶۵	۰/۷۴	۲/۰۸	۱/۶۸	۰/۱۵	۱/۰۷	۱۰/۵۶	۰/۸۷	۰/۴۰	۰/۶۴	۳/۴۲
داخلی زنان	۰/۵۴	۰/۶۷	۰/۷۴	۱/۰۸	۱/۵۵	۰/۱۷	۱/۰۷	۸/۳۹	۰/۴۷	۰/۴۰	/۶۴	۱/۸۳
دیالیز(همکف)	۰/۷۰	۰/۵۱	۰/۷۴	۱/۸۴	۱/۵۷	/۱۱	۱/۰۷	۱۲/۰۳	۰/۶۱	۰/۲۵	/۵۸	۴/۲۰
دیالیز(طبقه اول)	۰/۷۷	۰/۴۸	۰/۷۴	۲/۱۵	۱/۷۳	۰/۰۸	۱/۰۷	۱۹/۴۴	۰/۶۷	۰/۲۵	۰/۵۸	۴/۶۵
دیالیز(زیرزمین)	۰/۷۰	۰/۵۱	۰/۷۴	۱/۸۶	۱/۵۸	۰/۱۱	۱/۰۷	۱۳/۳۰	۰/۶۱	۰/۲۵	۰/۵۸	۴/۲۴
ICU	۰/۴۵	۰/۵۴	۱/۱۹	۰/۷۱	۱/۵۲	۰/۱۴	۱/۷۵	۶/۱۵	۰/۴۰	۰/۲۰	۱/۰۴	۱/۹۰
جراحی مردان	۰/۸۴	۰/۶۵	۰/۷۴	۱/۷۵	۱/۴۹	۰/۱۵	۱/۰۷	۹/۳۰	۰/۷۳	۰/۴۰	۰/۶۴	۲/۸۰
جراحی زنان	۰/۳۸	۰/۶۳	۰/۷۴	۰/۸۲	۱/۳۱	۰/۱۳	۱/۰۷	۹/۲۳	۰/۳۳	۰/۴۰	۰/۶۴	۱/۳۱
نفرولوژی	۰/۴۶	۰/۶۰	۰/۷۴	۱/۰۳	۱/۳۲	۰/۱۰	۱/۰۷	۱۲/۱۹	۰/۴۰	۰/۳۵	۰/۶۴	۱/۸۰
عفونی	۰/۶۶	۰/۷۵	۰/۷۴	۱/۱۸	۱/۳۲	۰/۲۵	۱/۰۷	۴/۸۲	۰/۵۸	۰/۳۰	۰/۶۴	۳/۰۳
اورژانس	۰/۶۳	۰/۸۱	۰/۷۴	۱/۰۵	۱/۵۲	۰/۳۱	۱/۰۷	۴/۵۷	۰/۵۳	۰/۳۵	۰/۶۴	۲/۳۹

جدول۱- سطح ریسک حریق ساختمان و محتویات، افراد و فعالیت ها در وضعیت موجود در بخش های بستری

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

بخش	ریسک حریق برای ساختمان				ریسک حریق برای افراد				ریسک حریق برای فعالیت ها			
	P	A	D	R	P_1	A_1	D_1	R_1	P_2	A_2	D_2	R_2
CCU	۰/۷۹	۱/۰۴	۱/۷۵	۰/۴۳	۱/۹۷	۰/۶۴	۳/۵۲	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۵۰	۱/۲۹	۱/۰۷
داخلی مردان	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۷۵	۰/۵۶	۱/۶۸	۰/۵۰	۳/۵۲	/۹۴	۰/۸۷	۰/۶۰	۱/۴۲	۱/۰۲
داخلی زنان	۰/۵۴	۱/۱۹	۱/۷۵	۰/۲۵	۱/۵۵	۰/۶۹	۲/۸۹	۰/۷۷	۰/۴۷	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۵۵
دیالیز(همکف)	۰/۷۰	۱/۰۰	۱/۷۵	۰/۳۹	۱/۵۷	۰/۶۰	۳/۱۹	۰/۸۱	۰/۶۱	۰/۵۰	۱/۲۹	۰/۹۴
دیالیز(طبقه اول)	۰/۷۷	۰/۹۸	۱/۷۵	۰/۴۴	۱/۷۳	۰/۵۸	۳/۵۲	۰/۸۴	۰/۶۷	۰/۵۰	۱/۲۹	۱/۰۴
دیالیز(زیرزمین)	۰/۷۰	۰/۹۹	۱/۷۵	۰/۴۰	۱/۵۸	۰/۵۹	۳/۵۲	۰/۷۵	۰/۶۱	۰/۵۰	۱/۲۹	۰/۹۵
ICU	۰/۴۵	۱/۰۹	۱/۷۵	۰/۲۳	۱/۵۲	۰/۶۹	۲/۸۹	۰/۷۵	۰/۴۰	۰/۵۰	۱/۲۹	۰/۶۱
جراحی مردان	۰/۸۴	۱/۰۴	۱/۷۵	۰/۴۶	۱/۴۹	۰/۵۴	۲/۸۹	۰/۹۴	۰/۷۳	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۸۶
جراحی زنان	۰/۳۸	۱/۲۱	۱/۷۵	۰/۱۸	۱/۳۱	۰/۷۱	۲/۸۹	۰/۶۳	۰/۳۳	/۶۰	۱/۴۲	۰/۳۹
نفرولوژی	۰/۴۶	۱/۲۱	۱/۷۵	۰/۲۱	۱/۳۲	/۷۱	۲/۸۹	۰/۶۳	۰/۴۰	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۴۷
عفونی	۰/۶۶	۱/۰۱	۱/۷۵	۰/۳۷	۱/۳۲	۰/۵۱	۲/۸۹	۰/۸۹	۰/۵۸	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۶۸
اورژانس	۰/۶۳	۱/۰۹	۱/۷۵	۰/۳۳	۱/۵۲	۰/۵۹	۲/۸۹	۰/۸۸	۰/۵۳	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۶۲

جدول۲- سطح ریسک حریق ساختمان و محتویات، افراد و فعالیت‌ها در صورت اعمال قوانین در بخش‌های بستری

در هیچ کدام از قسمت‌های بیمارستان از سیستم‌های خودکار اطفاء حریق استفاده نمی‌شود. از نظر آموزش در زمینه‌های ایمنی، نحوه استفاده از تجهیزات دستی اطفاء حریق و همچنین آگاهی کارکنان در مورد انجام اقدامات در شرایط اضطراری نیز هیچ عملکرد مؤثری صورت نگرفته است و پرسنل شاغل در بخش‌ها از نحوه عملکرد مناسب در شرایط اضطراری و استفاده از وسایل اطفاء حریق موجود، آگاهی ندارند. طرح مدون و مشخصی برای اقدامات در شرایط اضطراری و نجات افراد و تجهیزات از خطر وجود نداشته و در مورد استفاده از علائم هشدار، خطر و راهنما نیز اقدامی صورت نگرفته است. تأسیسات الکتریکی ساختمان نیز مطابق با معیارهای الزام شده در قوانین نمی باشد.

در ادامه نتایج ارزیابی ریسک حریق در بخش های مورد مطالعه در حالت‌های مختلف آورده شده است.

در جدول۱ مقایسه سطح ریسک در بخش های مختلف نشان دهنده بالاترین سطح ریسک حریق برای افراد می‌باشد.

نتایج جدول ۲ نشان دهنده تقلیل ریسک حریق به حد قابل قبول در کلیه بخش‌های مختلف پس از ایجاد مقررات ساختمانی در این طرح می باشد.

نتایج جدول ۳ نشان دهنده افزایش سطح ریسک

بخش	ریسک حریق برای ساختمان				ریسک حریق برای افراد				ریسک حریق برای فعالیت ها			
	P	A	D	R	P_1	A_1	D_1	R_1	P_2	A_2	D_2	R_2
CCU	۰/۹۹	۰/۹۶	۱/۷۵	۰/۵۸	۲/۴۷	۰/۵۶	۳/۵۲	۱/۲۴	۰/۸۶	۰/۵۰	۱/۲۹	۱/۳۴
داخلی مردان	۱/۲۶	۰/۹۲	۱/۷۵	۰/۷۷	۲/۱۰	۰/۴۲	۳/۵۲	۱/۳۹	۱/۰۹	۰/۶۰	۱/۴۲	۱/۲۸
داخلی زنان	۰/۸۶	۱/۰۹	۱/۷۵	۰/۴۴	۲/۴۷	۰/۵۹	۳/۵۲	۱/۱۸	۰/۷۵	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۸۷
دیالیز(همکف)	۰/۹۷	۰/۹۱	۱/۷۵	۰/۶۰	۲/۱۸	۰/۵۱	۳/۵۲	۱/۲۰	/۸۵	/۵۰	۱/۲۹	۱/۳۰
دیالیز(طبقه اول)	۰/۹۷	۰/۹۱	۱/۷۵	۰/۶۰	۲/۱۷	۰/۵۱	۳/۵۲	۱/۲۰	۰/۸۴	۰/۵۰	۱/۲۹	۱/۳۱
دیالیز(زیرزمین)	۰/۹۶	۰/۸۹	۱/۷۵	۰/۶۱	۲/۱۶	۰/۴۹	۳/۵۲	۱/۲۴	۰/۸۴	۰/۵۰	۱/۲۹	۱/۳۰
ICU	۰/۶۷	۰/۹۹	۱/۷۵	۰/۳۹	۲/۲۵	۰/۵۹	۳/۵۲	۱/۰۸	۰/۵۹	۰/۵۰	۱/۲۹	۰/۹۱
جراحی مردان	۱/۲۵	۰/۹۵	۱/۷۵	۰/۷۵	۲/۲۱	۰/۴۴	۳/۵۲	۱/۳۹	۱/۰۹	۰/۶۰	۱/۴۲	۱/۲۷
جراحی زنان	۰/۶۱	۱/۱۲	۱/۷۵	۰/۳۱	۲/۱۰	۰/۶۲	۳/۵۲	۰/۹۶	/۵۳	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۶۲
نفرولوژی	۰/۷۳	۱/۱۲	۱/۷۵	۰/۳۷	۲/۱۰	۰/۶۲	۳/۵۲	۰/۹۶	۰/۶۴	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۷۵
عفونی	۱/۰۶	۰/۹۱	۱/۷۵	۰/۶۶	۲/۱۱	/۴۱	۳/۵۲	۱/۴۶	۰/۹۳	۰/۶۰	۱/۴۲	۱/۰۸
اورژانس	۱/۰۱	۰/۹۷	۱/۷۵	۰/۵۹	۲/۴۳	۰/۴۷	۳/۵۲	۱/۷۷	۰/۸۵	۰/۶۰	۱/۴۲	۰/۹۹

جدول۳- سطح ریسک حریق ساختمان و محتویات، افراد و فعالیت‌ها در صورت اعمال قوانین و فرض قرارگیری بخش‌ها در طبقه پنجم یک ساختمان

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

بخش / ریسک	CCU	داخلی مردان	داخلی زنان	دیالیز(همکف)	دیالیز(طبقه اول)	دیالیز(زیرزمین)	ICU	جراحی مردان	جراحی زنان	نفرولوژی	عفونی	اورژانس
وضعیت موجود	۷/۶۲	۱۰/۵۶	۸/۳۹	۱۲/۰۳	۱۹/۴۴	۱۳/۳۲	۶/۱۵	۹/۳۰	۹/۲۳	۱۲/۱۹	۴/۸۲	۴/۵۷
اقدامات فعال	۱/۰۰	۱/۸۶	۱/۲۵	۱/۲۱	۱/۷۹	۱/۲۹	۰/۸۹	۰/۸۵	۰/۸۸	۱/۱۵	۱/۴۵	۱/۳۹

جدول۴- میزان سطح ریسک افراد در صورت به کارگیری هم زمان تمامی اقدامات فعال حفاظتی

بالقوه در صورت تغییر شرایط واحدهای مورد مطالعه می باشد در حالی که سطح حفاظت متناسب با این افزایش ریسک بالقوه افزایش نیافته است.

نتایج جدول ۴ نشان دهنده میزان کاهش ریسک در اثر بکارگیری اقدامات فعال حفاظتی در بخش هایی است که دارای ریسک بالا می باشند.

نتایج جدول ۵ سطح ریسک را قبل و بعد از کاهش تعداد ساکنین در بخش های مختلف نشان می دهد.

بحث

نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان می دهد که ریسک حریق در وضعیت موجود برای ساختمان و محتویات آن به غیر از بخش های جراحی زنان و ICU در سایر بخش های مورد مطالعه بالاتر از یک می باشد. ریسک حریق افراد و فعالیت ها در کل بخش های مورد مطالعه بیشتر از ۱ می باشد. به جز بخش های مراقبت های ویژه که به سیستم های خودکار اعلام حریق تجهیز شده اند، در بقیه بخش ها سطح حفاظت برای افراد مقدار یکسان می باشد و در واقع با تغییر ریسک بالقوه و سطح پذیرش، سطح حفاظت ثابت می ماند. پور رضا و همکاران در مطالعه ای که در سال ۸۵ در بخش های آزمایشگاه و رادیولوژی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی گیلان انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که نارسایی حفاظت و ایمنی به مسائلی چون فقدان راه های خروج اضطراری، سیستم اعلام حریق خودکار، آموزش های پرسنل و سیستم اطفاء حریق مربوط می شود. تنها در ۱۷ درصد از آزمایشگاه ها سیستم اعلام حریق وجود داشت و امکانات اطفاء حریق مناسب بود[۱۰]. یافته های یک بررسی دیگر از وضعیت مدیریت ایمنی در بیمارستان های آموزشی - عمومی دانشگاه علوم پزشکی همدان نشان داد سیستم کشف حریق در هیچ کدام از بیمارستان های مورد مطالعه وجود نداشت و تجهیزات حریق موجود در کلیه بیمارستان ها محدود به خاموش کننده های دستی بود[۱۱]. در مطالعه ای دیگر که بر روی وضعیت ایمنی بیمارستان های آموزشی - عمومی دانشگاه شهید بهشتی تهران انجام شد، وضعیت ایمنی بیمارستان های مورد مطالعه در زمینه پیشگیری و مقابله با آتش سوزی بسیار ضعیف بوده است. به طوری که کمبود امکانات و تجهیزات مورد نیاز برای اطفاء و هشدار حریق در کلیه بیمارستان ها مشهود بود[۱۲].

جدول ۲ نتایج ازیابی ریسک حریق در اثر اعمال قوانین آمده است. نتایج حاکی است که در اثر اعمال قوانین به جز ریسک فعالیت ها در بخش های CCU،

بخش	تعداد افراد موجود	سطح ریسک موجود	تعداد ساکنین الزام شده در قوانین	سطح ریسک بعد از کاهش افراد
داخلی مردان	۵۵	۱۰/۵۶	۵۰	۹/۴۱
داخلی زنان	۴۵	۸/۳۹	۲۳	۵/۰۳
جراحی مردان	۷۵	۹/۳۰	۵۰	۵/۹۰
جراحی زنان	۴۵	۹/۲۳	۱۷	۳/۸۴
نفرولوژی	۳۵	۱۲/۱۹	۲۰	۵/۲۱
اورژانس	۵۵	۴/۵۷	۳۲	۳/۹۰

جدول۵- تأثیرنقش تقلیل افراد در کاهش سطح ریسک

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

داخلی مردان و همکف دیالیز در سایر موارد ریسک حریق کمتر از یک می‌باشد. با وجود اینکه در بیمارستان ایمنی افراد در اولویت است بعد از اعمال قوانین بیشترین ریسک مربوط به افراد می‌باشد. مقایسه ستون‌های ریسک بالقوه در جدل ۱ و ۲ مشخص است که در دو جدول ریسک‌های بالقوه متناظر برابر می‌باشند یعنی اعمال قوانین اثری بر کاهش ریسک بالقوه ندارند. در جدول۲ مشخص است که در بخش‌های مختلف سطوح حفاظت در یک ستون در اکثر موارد ثابت است و با افزایش ریسک بالقوه و کاهش سطح پذیرش ریسک حریق تغییری نمی‌کند. در واقع در برابر افزایش سطح خطر تغییری نمی‌کند و تغییرات کمی هم که مشاهده می‌شود مربوط به خصوصیت ساختاری خود بخش می‌باشد. در حالی که دیدگاه مهندسی برای حفاظت و ایمنی در برابر حریق اقدامات در سه سطح به ترتیب اولویت باید انجام شود. مرحله اول جلوگیری از شروع حریق یعنی کاهش ریسک بالقوه، دومین مرحله از حفاظت جلوگیری از تماس حریق با افراد با استفاده از روش‌های مختلف حفاظتی فعال و غیر فعال و همراه با تدارک مسیرهایی برای نجات افراد یعنی افزایش سطح حفاظت می‌باشد. سومین مرحله در صورت مواجهه با حریق این است که مطمئن باشیم که نتایج تماس جدی نباشد یعنی سطح پذیرش ریسک افزایش یابد[۱۳].

در جدول۳ مشاهده می شود که وقتی موقعیت واحدها به طور فرضی در طبقه ۵ یک ساختمان در نظر گرفته می‌شود، ریسک حریق حاصل از اعمال قوانین ملی برای ساختمان و محتویات در تمامی بخش‌ها کمتر از یک می‌باشد و برای فعالیت‌ها نیز به جز چند مورد در بقیه موارد بیشتر از یک است. در این حالت در تمام بخش‌ها ریسک محاسبه شده برای افراد بیشتر از یک بوده و در واقع در برابر این تغییر شرایط قوانین انعطاف لازم برای تأمین ایمنی مناسب را ندارند. Lo Siu Ming در مطالعه‌ای که بر روی ایمنی حریق در ساختمان انجام داد در مورد طراحی ایمنی حریق بر اساس قوانین و مقررات بیان کرد به استثنای مواردی که بررسی‌های خوب مهندسی انجام شده است، قوانین ایمنی حریق در ساختمان اصولاً بر اساس اطلاعات علمی معتبر وضع نشده‌اند[۱۴]. بنابراین ساختمان‌هایی که بر اساس قوانین ساختمانی طراحی و ساخته شده‌اند و در صورت اجرای دقیق قوانین، سطحی از ایمنی را بازتاب می‌دهند که تنها برای اجتماع قابل قبول است[۱۴،۲]. JM. watts و همکارانش در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۱ بر روی ساختمان‌های تاریخی انجام دادند بیان کردند که قوانین ساختمانی تنها حداقل سطح جنبه‌های مختلف ایمنی حریق را تأمین می‌کنند و در موارد خاص فایده مورد نظر را برای ساختمان ندارد[۱۵]. Marberg و همکاران در مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که استفاده از قوانین مبتنی بر کارایی برای رسیدن به اهداف ایمنی مناسب تر می‌باشد. آنها اعلام کردند که در طراحی مبتنی بر روش های مهندسی می تواند به مراتب مقرون به صرفه تر باشد که این امکان با استفاده از قوانین قبلی وجود ندارد[۱۶]. تحت اثر طراحی ساختمان بر اساس قوانین مبتنی بر کارایی انتظار آن می‌رود که نه تنها استفاده از روش‌های مبتنی بر محاسبات مهندسی در طراحی افزایش یابد بلکه نوآوری‌های بیشتر در طراحی ساختمان ایجاد می شود[۱۷]. از مزایای قوانین مبتنی بر کارایی می توان به افزایش انعطاف پذیری در نوآوری، کارایی بیشتر، پیچیدگی کمتر و کاربرد راحت تر اشاره کرد. از دیگر مزایای این نوع قوانین امکان مشارکت و استفاده بیشتر از آخرین تحقیقات، اطلاعات و مدل های حریق و ساختمان را فراهم می‌کند. مزیت این نوع طراحی این است که می تواند باعث بهبود ایمنی و طراحی همزمان با کاهش هزینه شود[۱۸].

نتایج ارائه شده در جدول۴ نشان می دهد که بر خلاف تصور برای کاهش ریسک حریق افراد به کارگیری هم زمان و هماهنگ تمامی اقدامات فعال ایمنی حریق شامل سیستم‌های دستی و خودکار اعلام و اطفاء حریق، سیستم تخلیه دود همراه با طرح واضح و مشخص برای تخلیه، به جز سه بخش در بقیه موارد کارایی نداشته و نتوانسته سطح ریسک را به سطح کمتر از یک کاهش دهد. در ضمن در صورتی که سطح ریسک قابل قبول تأمین شود مقرون به صرفه بودن به کار گیری تمامی این اقدامات هم باید در نظر گرفته شود. از طرفی نتایج جدول ۵ نشان می دهد که در

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

بخش هایی که تعداد افراد بیشتر از تعداد توصیه شده در قوانین است، کاهش تعداد افراد به مقدار ذکر شده در قوانین بسته به سایر شرایط می تواند از ۱۰ تا بیش از ۶۰ درصد در سطح ریسک افراد کاهش ایجاد کند. نظیر این چنین نتایج کمی قابل لمس در انجام اقدامات فنی، مهندسی و مدیریتی تنها بر اساس ارزیابی ریسک امکان پذیرمی باشد

Jansson و همکارش در سال ۲۰۰۰ نیاز استفاده از روش های ممیزی مبتنی بر ارزیابی ریسک را به عنوان ابزاری برای انتخاب قطعی روش های مهندسی ایمنی حریق اثبات کردند. همچنین با استفاده از ارزیابی ریسک در مطالعه موردی مقرون به صرفه بودن راه حل انتخابی برای ایمنی را به اثبات رساندند[۱۹]. برای اینکه تصمیم درستی در مورد انتخاب و اجرای گزینه یا گزینه های مناسب حفاظتی انجام شود، در فرآیند طراحی باید مفهوم ریسک در نظر گرفته شود و در ضمن در صورت وقوع حریق ایمنی جانی افراد در مرحله اول تأمین شود. بنابر این یک طراحی مناسب ایمنی حریق باید بر اساس ارزیابی ریسک حریق صورت گیرد[۲۰،۲۱]. ارزیابی ریسک حریق ابزار مؤثری برای ارزیابی اقدامات مختلف پیشگیری که جهت جلوگیری از وقوع حریق به کار می رود و یا ارزیابی وسایل تشخیص و خاموش کردن حریق، فراهم می کند[۲۲]. به طور کلی از بین روش های مختلف انتخاب و طراحی سیستم های حفاظتی حریق یعنی روش استاندارد مبتنی بر قوانین، روش مهندسی و روش مبتنی بر ارزیابی ریسک تنها روش های مبتنی بر ارزیابی ریسک می تواند ایمنی مناسب در برابر حریق را تأمین نماید. ایجاد مقررات مبتنی بر کارایی برای ساختمان ها، وابسته به توسعه موفق در ابزارهای مهندسی می باشد. یکی از این ابزارها، ارزیابی ریسک است که می تواند کارایی کلی ایمنی حریق را در یک ساختمان ارزیابی کند.

نتیجه گیری

وضعیت موجود بیمارستان نشان می دهد که سطح ایمنی افراد، ساختمان و فعالیت ها از حداقل ممکن برخوردار است. از طرفی بالاترین ریسک و پتانسیل حریق متوجه افراد می باشد. قوانین ملی در حالت های مختلف فاقد کارآیی مناسب بوده و جهت بهبود این الزامات با کمک گرفتن از مفهوم ارزیای ریسک باید به سمت بازنگری و اصلاح قوانین با کارآیی و انعطاف پذیری بیشتر حرکت نمود تا ضمن کاهش هزینه ها حداکثر سطح ایمنی ممکن برای افراد فراهم شود.

منابع

1- D. Charters. Quantified Assessment of Hospital Fire Risks. Proceedings of Interflam 96; 1996. pp8

2- F. Olsson. Tolerable Fire Risk Criteria for Hospitals. Report 3101, Department of Fire Safety Engineering: Lund University; Lund1999. pp43

3- J. Beranek. How New Options for Hospital Fire Safety. Occupational Health & Safety; 2005, 74: 11. pp 32

4. Golmohamadi R. Mohandesi harigh. Entesharate fanavaran. 2002; 1: 282,284, 286 [Persian].

5. Setare H, Kohpayi AR. Arzyabi riske harigh. Entesharate fanavaran. 2005; 1:5 [Persian].

6- A. E. Cote. Fire Protection Hand Book, 17th Edition. National Fire Protection Association; 1991, pp6-32

7. Habibi E, Gogani H. Modiriat va tarahi harigh.tarjome Entesharate yadvare asadi. 2000; 1: 129 [Persian].

8- A. Coles, A. Wolski, C. Lautenberger, N. Dembsey. Building Code Requirement, Requirement Information for Performance Based Designs, and Fire Modeling of Composite Material. Composites 2006 Convention and Trad Show, American Composites Manufactures association. October 18-20 2006 .

9- D. yung, O. V. Hadjisophocleous, G. proulx. Cost Effective Fire Safety upgrade Option for Government Office Building. National Fire Laboratory, National Research Council Canada. 1998

10. Pourreza A, Akbari haghighi F, Khodabakhshnejad V. Modiriate negahdasht va emeni dar bakhshhaye tashkhsi bimarestanhaye amozeshi daneshgahe oloom pezeshki va khadamate behdashti darmani gilan. Modiriate etelate salamat. 2006; 3(2): 93-102 [Persian].

11. Vakiliyan M. Barresi vazeiate modiriate emeni dar bimarestahaye amozeshi omomi danesgahe oloom pezeshki hamedan. Payanname dar daneshgahe olom pezeshki iran. 1997 [Persian].

12. Hamidi ashteiani V. Barresi vazeiate emeni dar bimarestanhaye amozeshi-omomi daneshgahe oloom pezeshki shahid beheshti Tehran. Payanname dar vahe oloom va tahghighat daneshgahe azade eslami. 1997 [Persian].

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]

13- G. E. Hartzell. Engineering Analysis of Hazards to life Safety in Fires: The fire Effluent Toxicity Component. Safety Science; 2001, Vol 38, pp 143-155

14- S. M. Lo. A Fire Safety Assessment System for Existing Building. Fire Technology; 1999, Vol. 35, No. 2, pp 131-152

15- J. M. watts, Jr. Marilyn, E. Kaplan. Fire Risk Index for Historic Building. Fire Technology; 2001, Vol 37, pp167-180

16- A. Marberg, H. frantzich, R. Jonsson, J. Lundin, T. Rantat. Practical Design and Performance Based Regulations. Fire Science & Technology; 1998, Vol 18, No 1, pp 33-42

17- G. V. Hadjisophocleous, No. Benichou. Development of Performance-Based Codes, Performance Criteria and Fire Safety Engineering Methods. International Journal Engineering Performance-Based Fire Codes; 2000, Vol 2, No 4, pp 127-142

18- G. V. Hadjisophocleous, No. Benichou, A. S. Tamim. Literature Review of Performance-Based Fire Code and Design Environment. Journal of Fire Protection Engineering; 1998, Vol 9, No 1, pp 12-40

19- R. Jonsson, J. Lundin, Fire Risk Design Based on Risk Assessment. Fire safety & Technology; 2000, Vol 20, No 1, 2000, pp13-25

20- G. Q. Chu, J. H. Sun. Decision Analysis on Fire Safety Design Based on Evaluation Building Fire Risk to Life. Safety Science Journal; 2008, 46, pp 1125-1136

21- R. Jonsson, J. Lundin. The Swedish Case Study-Different Fire Safety Design Method Applied on a High Rise Building. Report3099, Department of Fire Safety Engineering, Lund University, Lund1998

22- K. Tillander. Utilization of Statistics to Assess Fire Risks in Building, [Thesis]. VTT Publication 537: Helsinki University of Technology; 2004

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2025-07-18]