



Teodora Svalina Erman<sup>a</sup>, dr. med., Dani Mirnik<sup>a\*</sup>, dr. med.

# Zdravstvena in varnostna tveganja operativnih gasilcev

Zavod za varstvo pri delu

### Ključne besede:

zdravstvena tveganja,  
gasilci,  
poklicne bolezni

### Povzetek

V zadnjih desetletjih se je vloga gasilcev znatno razširila; poleg gašenja požarov zajema širok spekter nalog zaščite in reševanja ljudi, živali in okolja. Večina operativnih dejavnosti je povezana z različnimi zdravstvenimi tveganji. Gasilci so pri posredovanjih izpostavljeni fizičnim, kemijskim in biološkim nevarnostim ter izrazitim psiho-socialnim obremenitvam. Takšne izpostavljenosti lahko povzročijo poškodbe (npr. opekline, izgubo sluha, mišično-skeletne poškodbe), okužbe, alergijske reakcije in prispevajo k razvoju določenih duševnih motenj. Izpostavljenost produktom gorenja in kemikalijam, ki so razvrščene kot karcinogene za ljudi (IARC skupina 1), se lahko odraža v povišani pojavnosti nekaterih rakavih obolenj. Raziskave kažejo tudi na povečano tveganje gasilcev za srčno-žilne bolezni, k čemur prispevajo številni dejavniki tveganja, ki so pri tej populaciji pogosto prisotni. Poudarjamo pomen celostnega obvladovanja zdravstvenih tveganj ter vzdrževanja ustrezne telesne in psihične pripravljenosti gasilcev za varno in učinkovito opravljanje dela.

### Keywords:

health risks,  
firefighters,  
occupational diseases

### Health and safety risks of operational firefighters

### Abstract

In recent decades, the role of firefighters has expanded significantly; in addition to extinguishing fires, it now includes a wide range of tasks related to the protection and rescue of people, animals, and the environment. Most operational activities are associated with various health risks. During interventions, firefighters are exposed to physical, chemical, and biological hazards, as well as considerable psychosocial stress. Such exposures can lead to injuries (e.g., burns, hearing loss, musculoskeletal damage), infections, allergic reactions, and may contribute to the development of certain mental health disorders. Exposure to combustion products and chemicals classified as carcinogenic to humans (IARC Group 1) may be reflected in an increased incidence of certain cancers. Research also indicates an elevated risk of cardiovascular disease among firefighters, influenced by several risk factors that are commonly present in this population. These findings highlight the importance of comprehensive health-risk management and maintaining adequate physical and psychological readiness to ensure the safe and effective performance of firefighting duties.

Strokovni članek

## 1 Uvod

Naloga gasilcev so se v zadnjih desetletjih po vsej Evropi močno razširile. Gašenje požarov je danes le del njihovega dela, ki poleg varovanja pred požari zajema tudi zaščito ljudi, živali in okolja. Operativni gasilci izvajajo širok spekter nalog, med katere sodijo nujna medicinska pomoč, iskanje in reševanje, tehnične intervencije ter odstranjevanje ruševin. Obseg nalog prostovoljnih

gasilcev se med državami razlikuje in je odvisen od lokalnih potreb in zakonodaje. V številnih zahodnoevropskih državah gasilci opravljajo tudi intervencije z nevarnimi snovmi, javno izobraževanje in nujno medicinsko pomoč, medtem ko te naloge v nekaterih državah, npr. na Hrvaškem, v Italiji in na Slovaškem, niso del gasilske službe [1].

V Sloveniji so naloge prostovoljnih operativnih gasilcev opredeljene v 20. členu Zakona o gasilstvu. Gasilci poleg gašenja in

\* Korespondenčni avtor ✉ Dani.Mirnik@zvd.si

reševanja izvajajo naloge zaščite ob naravnih in drugih nesrečah, preventivne dejavnosti in sodelujejo pri razvoju gasilstva. Pomemben del njihovega delovanja je tudi vzgoja gasilske mladine [2] in izvajanje požarnih straž na javnih prireditvah in območjih z večjim tveganjem [3].

Večina operativnih nalog prostovoljnih gasilcev je povezana z različnimi tveganji za zdravje in varnost.

## 2 Fizikalna tveganja

Gasilci so med delom izpostavljeni **ekstremnim temperaturam**, ki lahko povzročijo opekline, toplotni udar, podhladitev in omrzline. Težka zaščitna oprema dodatno poveča toplotni stres in tveganje za dehidracijo [4,5]. **Eksplozije in povratni udari** lahko povzročijo hude poškodbe organov, raztrganje bobniča, krvavitve in rane zaradi razbitin ali padcev [1]. Zaradi fizično zahtevnega dela, uporabe sile in ponavljajočih se gibov so pogoste bolečine v hrbtu, vratu, okončinah in sklepih, kar še poslabša prenašanje težke opreme [6]. **Mehanske poškodbe** nastanejo pri padcih, zdrsih in trkih ali pri delu z orodjem, dodatno tveganje pa predstavljajo zrušitve zgradb in nevarni viri energije, kot sta plin in elektrika [1]. **Hrup** siren, motorjev in eksplozij lahko povzroči začasno ali trajno okvaro sluha [7,8]. **Vožnja pri visokih hitrostih** v zahtevnih razmerah poveča tveganje prometnih nesreč in resnih poškodb [6]. **Izpostavljenost sevanju** lahko vodi v akutne in kronične zdravstvene težave, vključno z rakom, opeklinami in poškodbami oči [6].

## 3 Kemična tveganja

Dim vsebuje **več kot 200 toksičnih snovi**, med njimi CO, CO<sub>2</sub>, HCl, HCN, NO<sub>x</sub> in saje, pa tudi benzol, toluen, SO<sub>2</sub>, aldehide in druge kemikalije. Učinki so odvisni od koncentracije in časa izpostavljenosti, nekatere posledice (npr. rak) pa se pojavijo šele po daljšem obdobju. Gasilci so lahko izpostavljeni tudi kislina, lugom, farmacevtskim izdelkom in opioidom [1,6,9].

## 4 Biološka tveganja

Pri nudenju pomoči lahko pridejo **v stik s krvjo in telesnimi tekočinami**, pri tem se izpostavijo boleznim, kot so hepatitis B in C, HIV in tuberkuloza. **Alergeni** iz rastlin, kemikalij in prahu lahko povzročajo dermatitis in alergijske reakcije. Delo v vlažnih, poškodovanih stavbah poveča tveganje za izpostavljenost **plesni in glivicam**, pri reševanju živali pa tudi **zoonozam**, kot so leptospiroza, borelijoza, steklina in klopni meningoencefalitis [6,10,11].

## 5 Psiho-socialna tveganja

Gasilci so pogosto izpostavljeni **izjemnemu stresu**, nepredvidljivim razmeram in travmatičnim dogodkom, kar močno vpliva na njihovo duševno zdravje [12]. **Posttravmatska stresna motnja** se pri njih pojavlja pogosteje kot v splošni populaciji (7,3 % proti 1,3–3,5 %) [13] in lahko vodi v prezgodnjo upokojitve, težave v odnosih, zlorabo substanc in samomorilne misli [12]. Prisotni so tudi depresija, anksioznost in pogostejše tveganje za zlorabo alkohola; v ZDA ima težave z uživanjem alkohola več kot 25 % operativnih gasilcev [12,14].

## 6 Tveganja za nastavek rakavih obolenj

Pri svojem delu se operativni gasilci odzivajo na različne vrste požarov (npr. v objektih, naravi in vozilih) in druge nesreče (npr. prometne, izpusti nevarnih snovi in porušenja stavb). Zaradi sprememb v vrstah požarov, uporabljenih gradbenih materialov in osebne zaščitne opreme se je skozi čas pomembno spremenila tudi izpostavljenost gasilcev različnim nevarnostim. V stik prihajajo s produkti zgorevanja, gradbenim materialom (npr. azbest), kemikalijam v gasilskih penah (npr. per- in polifluorirane snovi – PFAS), zaviralcem gorenja, izpušnim plinom dizelskega goriva in drugim nevarnostim, kot so nočno delo in ultravijolično ali drugo sevanje. Delovna skupina IARC je ugotovila, da je poklicna izpostavljenost pri delu gasilca **kancerogena** za ljudi, zato je bila uvrščena v skupino 1. Številne kohortne študije so dokazale povečano tveganje za razvoj mezotelioma pri gasilcih z razmerjem metastopenj 1,70 (IZ95% = 1,30 – 2,22) in raka sečnega mehurja z razmerjem metastopenj 1,16 (IZ95% = 1,08 – 1,26), pri čemer je bila heterogenost med študijami nizka. Te ugotovitve so podprte z dejstvom, da so gasilci izpostavljeni snovem, za katere je znano, da povzročajo mezoteliom in raka na sečnem mehurju (npr. azbest, policiklični aromatski ogljikovodiki in drugi produkti zgorevanja) [15].

## 7 Tveganja za nastanek srčno-žilnih obolenj

Bolezni srca in ožilja prizadenejo več kot pol milijarde ljudi po svetu in so leta 2021 povzročile 20,5 milijona smrti, kar je skoraj tretjina vseh globalnih smrti [4]. Približno 80 % prezgodnjih srčno-žilnih zapletov bi bilo mogoče preprečiti z obvladovanjem dejavnikov tveganja, kot so visok krvni tlak, povišan sladkor in maščobe v krvi, ateroskleroza in prekomerna telesna teža, pri čemer pomembno vlogo igrajo tudi nezdrava prehrana, telesna nedejavnost, kajenje, alkohol in onesnažen zrak [16].

Tveganje je izrazito tudi med gasilci. V ZDA je med letoma 1995 in 2007 med opravljanjem dolžnosti umrlo 1345 gasilcev; več kot 44 % teh smrti je bilo posledica nenadne srčne smrti, med žrtvami pa je bilo kar 70 % prostovoljcev [17]. Podobni podatki so bili zabeleženi tudi leta 2023, ko je prišlo do 36 primerov nenadne srčne smrti med gasilci, od tega 23 med prostovoljci [18].

Raziskave na poklicnih gasilcih dosledno kažejo visoko razširjenost dejavnikov tveganja za bolezni srca in ožilja. V raziskavi Soteriadesa in sod. je bilo med 340 gasilci 53 % prekomerno težkih in 34,9 % debelih; po petih letih je delež debelih dosegel 39,7 %. Gasilci z ITM ≥ 40 so imeli izrazito višjo stopnjo povišanih maščob v krvi (60,2 %) in povišanega krvnega tlaka (27,1 %) [19]. V raziskavi Clarka in sod. je 80,7 % gasilcev spadalo med prekomerno težke ali debele, pri čemer je bil višji ITM povezan s povišanim krvnim tlakom, holesterolom in trigliceridi [20]. Danska kohortna študija (1977–2014) je pokazala, da imajo gasilci povečano tveganje za srčno-žilne bolezni v primerjavi s splošno populacijo (SIR = 1,10; IZ95 % = 1,05 – 1,15), vključno z angino pectoris, srčnim infarktom in atrijsko fibrilacijo [21]. Tudi velika presečna študija Bodea in sod. (n = 4453) je potrdila, da višji ITM prinaša večjo pogostnost dejavnikov tveganja, zlasti pri gasilcih med 40. in 59. letom [22].

Redke raziskave med prostovoljnimi operativnimi gasilci kažejo podobne rezultate. Martin in sod. so ugotovili, da je imelo 66 % od 74 gasilcev vsaj dva dejavnika tveganja; 27 % je imelo hipertenzijo, 30 % povišan holesterol, skoraj polovica pa je

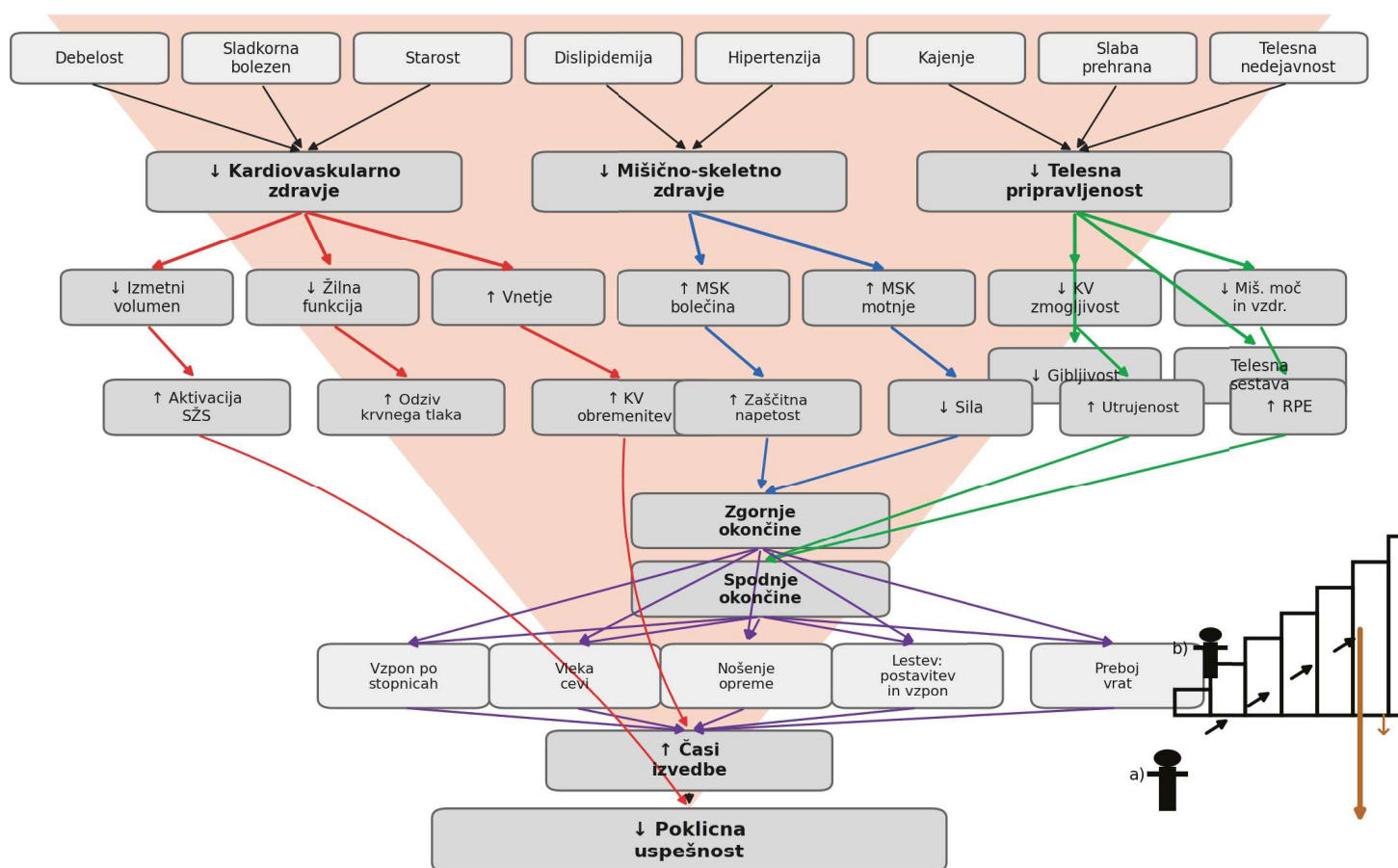
bila telesno neaktivna. Telesna pripravljenost je bila nizka [23]. V avstralski raziskavi na 2943 prostovoljnih gasilcih je bilo pri moških povprečno 10-letno tveganje za koronarno bolezen 19,2 %, pri ženskah 5,1 %; več kot tretjina moških je spadala v visoko tveganje, medtem ko pri ženskah večjih razlik v primerjavi s populacijo niso zaznali [24]. Tudi južnoafriška raziskava je pokazala visoko razširjenost dejavnikov tveganja: 42,5 % debelost, 45,7 % predhipertenzija, 18,3 % diabetes in 39,3 % prediabetes [25].

Najobsežnejši pregled, metaanaliza Rasa in sod., ki zajema 46 študij, potrjuje, da so starejši, pretežki, telesno nedejavni in slabo telesno pripravljeni gasilci izpostavljeni večjemu tveganju za srčno-žilne bolezni in mišično-skeletne težave, poleg tega pa dosegajo nižjo delovno učinkovitost. Pogosto vdihavanje dima in kemikalij dodatno obremenjuje srce in pljuča, zlasti pri gasilcih s prekomerno težo ali povišanim krvnim tlakom. Avtorji poudarjajo, da je dobra telesna pripravljenost ključna za opravljanje zahtevnih nalog, kot so vzpenjanje po stopnicah, prenašanje opreme ali vlečenje cevi; vplive različnih dejavnikov tveganja prikazuje slika 1 [26].

## 8 Zaključek

Zdravstvena tveganja, s katerimi se srečujejo gasilci, so številna in raznolika, njihovi učinki pa se odražajo tako v akutnih poškodbah kot v dolgoročnih posledicah za zdravje. Razpoložljive raziskave jasno kažejo, da imajo gasilci — poklicni in prostovoljni — povišano tveganje za razvoj kroničnih bolezni, vključno s srčno-žilnimi obolenji, rakavimi boleznimi in motnjami duševnega zdravja. K temu prispevajo tako izpostavljenost nevarnim dejavnikom pri delu kot življenjski slog in telesna pripravljenost.

Za zmanjšanje teh tveganj je ključnega pomena celosten pristop, ki vključuje redne zdravstvene preglede, spodbujanje telesne dejavnosti, obvladovanje stresa, izobraževanje o zdravem življenjskem slogu ter skrbno uporabo in vzdrževanje zaščitne opreme. Z ustreznimi preventivnimi ukrepi je mogoče pomembno izboljšati dolgoročno zdravje in varnost gasilcev ter hkrati ohraniti njihovo operativno učinkovitost in zmožnost uspešnega posredovanja v najzahtevnejših situacijah.



Slika 1: Vpliv zdravstvenih dejavnikov na uspešnost operativnih gasilcev [26]



Slika 2: Gasilec med intervencijo na terenu (slika generirana s pomočjo UI)

## Literatura

- [1] F, Scandella. Gasilci: v žaru ognja [Internet]. [citirano 8.12.2025]. Dosegljivo na: [https://zsszsaupnikvzd.si/wp-content/uploads/2017/08/Gasilci\\_v\\_zaru\\_ognja.pdf](https://zsszsaupnikvzd.si/wp-content/uploads/2017/08/Gasilci_v_zaru_ognja.pdf)
- [2] Uradni list RS, št. 113/05 – uradno prečiščeno besedilo, 117/22 – ZVNDN-C. Zakon o gasilstvu [Internet]. [citirano 8. 12. 1992]. Dosegljivo na: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=ZAKO301>
- [3] Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje. Gasilstvo [Internet]. [citirano 8. 12. 2025]. Dosegljivo na: <https://www.gov.si/teme/gasilstvo/>
- [4] McLellan TM, Selkirk GA. The management of heat stress for the firefighter: a review of work conducted on behalf of the Toronto Fire Service. *Ind Health*. 2006 Jul;44(3):414-26. doi: 10.2486/indhealth.44.414. PMID: 16922185
- [5] Larsen B, Snow R, Vincent G, Tran J, Wolkow A, Aisbett B. Multiple Days of Heat Exposure on Firefighters' Work Performance and Physiology. *PLoS One*. 2015 Sep 17;10(9):e0136413. doi: 10.1371/journal.pone.0136413. PMID: 26379284; PMCID: PMC4574983
- [6] CCOHS. Fire Fighter [Internet]. [citirano 9. 12. 2025]. Dosegljivo na: [https://www.ccohs.ca/oshanswers/occup\\_workplace/firefighter.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/occup_workplace/firefighter.html)
- [7] (NIOSH), National Institute for Occupational Safety and Health. About Occupational Hearing Loss [Internet]. [citirano 9. 12. 2025]. Dosegljivo na: <https://www.cdc.gov/niosh/noise/about/index.html>
- [8] M, Bilban. *Medicina dela*. Ljubljana: ZVD RS. 1999
- [9] Barbosa JV, Alvim-Ferraz MCM, Martins FG, Sousa SV. Occupational exposure of firefighters to hazardous pollutants during prescribed fires in Portugal. *Chemosphere*. 2024 Mar;352:141355. doi: 10.1016/j.chemosphere.2024.141355
- [10] Orysiak J, Młynarczyk M, Piec R, Jakubiak A. Lifestyle and environmental factors may induce airway and systemic inflammation in firefighters. *Environ Sci Pollut Res Int*. 2022 Oct;29(49):73741-73768. doi: 10.1007/s11356-022-22479-x
- [11] WHO. Zoonoses [Internet]. [citirano 9. 12. 2025]. Dosegljivo na: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>
- [12] Katarina Snoj Hrustek. Stres pri delu poklicnega gasilca - postravmatska stresna motnja in toplotna obremenitev. *Delo in varnost*. 2016; 10: 31–6
- [13] Berger W, Coutinho ES, Figueira I, Marques-Portella C, Luz MP, Neylan TC et al. Rescuers at risk: a systematic review and meta-regression analysis of the worldwide current prevalence and correlates of PTSD in rescue workers. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2012 Jun;47(6):1001-11. doi: 10.1007/s00127-011-0408-2
- [14] Haddock CK, Jitnarin N, Caetano R, Jahnke SA, Hollerbach BS, Kaipust CM et al. Norms about Alcohol Use among US Firefighters. *Saf Health Work*. 2022 Dec;13(4):387-393. doi: 10.1016/j.shaw.2022.08.008
- [15] The International Agency for Research on Cancer. IARC Monographs evaluate the carcinogenicity of occupational exposure as a firefighter [Internet]. [citirano 9. 12. 2025]. Dosegljivo na: <https://www.iarc.who.int/news-events/iarc-monographs-evaluate-the-carcinogenicity-of-occupational-exposure-as-a-firefighter/>
- [16] Di Cesare, Bixby, Gaziano, Hadeed, Kabudula, Vaca McGhie et al. World heart report 2023. World heart federation. 2023
- [17] Indiana University Firefighter Health & Safety Research School of Health, Physical Education & Recreation Department of Kinesiology. Physiological Stress Associated with Structural Firefighting Observed in Professional Firefighters [Internet]. [citirano 9. 12. 2025]. Dosegljivo na: <https://www.fireengineering.com/wp-content/uploads/content/dam/fe/downloads/2014/06/safetydocbrownFinalReport.pdf>
- [18] NFPA. Fatal Firefighter Injuries in the United States [Internet]. [citirano 9. 12. 2025]. Dosegljivo na: <https://www.nfpa.org/education-and-research/research/nfpa-research/fire-statistical-reports/fatal-firefighter-injuries>
- [19] Soteriades ES, Hauser R, Kawachi I, Liarakis D, Christiani DC, Kales SN. Obesity and cardiovascular disease risk factors in firefighters: a prospective cohort study. *Obes Res*. 2005 Oct;13(10):1756-63. doi: 10.1038/oby.2005.214
- [20] Clark S, Rene A, Theurer WM, Marshall M. Association of body mass index and health status in firefighters. *J Occup Environ Med*. 2002 Oct;44(10):940-6. doi: 10.1097/00043764-200210000-00013
- [21] Pedersen JE, Ugelvig Petersen K, Ebbenhøj NE, Bonde JP, Hansen J. Incidence of cardiovascular disease in a historical cohort of Danish firefighters. *Occup Environ Med*. 2018 May;75(5):337-343. doi: 10.1136/oemed-2017-104734
- [22] Bode ED, Mathias KC, Stewart DF, Moffatt SM, Jack K, Smith DL. Cardiovascular Disease Risk Factors by BMI and Age in United States Firefighters. *Obesity (Silver Spring)*. 2021 Jul;29(7):1186-1194. doi: 10.1002/oby.23175
- [23] Martin ZT, Schlaff RA, Hemenway JK, Coulter JR, Knous JL, Lowry JE, Ode JJ. Cardiovascular Disease Risk Factors and Physical Fitness in Volunteer Firefighters. *Int J Exerc Sci*. 2019 May 1;12(2):764–776
- [24] Wolkow A, Netto K, Langridge P, Green J, Nichols D, Sergeant M, Aisbett B. Coronary heart disease risk in volunteer firefighters in Victoria, Australia. *Arch Environ Occup Health*. 2014;69(2):112-20. doi: 10.1080/19338244.2012.750588
- [25] Achmat G, Leach L, Onagbiye SO. Prevalence of the risk factors for cardiometabolic disease among firefighters in the Western Cape province of South Africa. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019 Sep;59(9):1577-1583. doi: 10.23736/S0022-4707.19.09137-0
- [26] Ras J, Smith DL, Kengne AP, Soteriades EE, Leach L. Cardiovascular Disease Risk Factors, Musculoskeletal Health, Physical Fitness, and Occupational Performance in Firefighters: A Narrative Review. *J Environ Public Health*. 2022 Sep 19;2022:7346408. doi: 10.1155/2022/7346408