

POŽAR V STEKLARNI HRASTNIK

Ernest Sihur*

UDK 614.842

Požar v Steklarni Hrastnik je povzročila otroška igra. Ugasnila so tri človeška življenja in nastala je ogromna gmotna škoda, ocenjena na 40 milijonov DEM. Popolnoma uničenih je približno 14000 m² skladiščnih površin, poškodovanih pa še 5000 m² površin za dodelavo steklenih izdelkov.

Pri gašenju je sodelovalo 300 gasilcev ob strokovni pomoči strokovnjakov iz poklicnih gasilskih brigad in delavcev republiške požarne inšpekcije. Ugotovljeno je bilo, da so bili požarni sektorji preveliki in da se polietilenska folija v požaru obnaša kot vnetljiva tekočina.

Požar je nastal 22. 8. 1990 ob 13. uri in 20 minut v pritličju skladišča končnih izdelkov. Bliskovito se je širil najprej v pritličju, nato pa po transportnih poteh, skozi odprtine in okna v klet in višja nadstropja. Ko se je razširil na kartonažo, je zagorela lesena strešna konstrukcija. Od tam se je ogenj prenesel na stolpič; najprej v 4. nadstropje in od tam skozi fasadne odprtine v vsa nadstropja stolpiča.

V približno 25 minutah se je požar razširil na celotne skladiščne površine. Tako hitro širjenje je povzročilo gorenje polietilenskih folij, ki so bile na paletah s steklenimi izdelki.

Poškodovanih je bilo 19 000 m² površin, od tega je bilo popolnoma uničenih 14 000 m² skladiščnih prostorov (skladišče končnih izdelkov in skladišče kartonov).

Najbolj nas je prizadela smrt treh naših dolgoletnih sodelavcev. Dva sta delala v skladišču končnih izdelkov in sta dobro poznala razmere v skladišču. Kljub temu sta ostala tam in se zadušila z ogljikovim monoksidom. Tretji je bil vzdrževalec ključavničar in operativni član industrijskega gasilskega društva. Njegovo srce ni vzdržalo naporov pri gašenju in reševanju ljudi iz goreče tovarne.

Posledice pustošenja požara so vidne na vsakem koraku. Škoda je ogromna, znaša približno 40 milijonov DEM.

Gašenje požara

Požar je bil odkrit prek ionizacijskih javljalcev požarov ob 13. uri in 25 minut. Prek radijske zveze je bil obveščen dežurni poklicni gasilec, ki je odšel na kraj požara. V tistem trenutku se je ogenj razširil čez celo pritličje. Po vključitvi centralnega alarmnega sistema v občini so ob 13. uri in 35 minut začeli prihajati gasilci iz vseh industrijskih in prostovoljnih gasilskih društev. Ob 13. uri in 50 minut je bilo ugotovljeno, da lokalni gasilci požaru ne bodo kos in bo potrebna pomoč. Prišli so gasilci iz Radeč, Laškega, Trbovelj in Zagorja. Delavci gasilci, ki so bili v tistem trenutku v tovarni, so začeli gasiti, ko je bil dim že v hodniku. Iz hidrantnega omrežja so napajali dve C-cevi in vdrli v notranjost skladišča. Zaradi gostega dima in visoke temperature so se kmalu morali umakniti iz notranjosti na hodnik. Od tam so varovali vrata, da se požar ne bi razširil na hodnik. V tistem trenutku so

prišli gasilci industrijskega gasilskega društva Steklarne in na južnem dvorišču (na koncu tovarne) z vodo iz avtocisterne in iz hidrantov začeli skozi fasadne odprtine gasiti v notranjost. Ugotovljeno je bilo, da bodo potrebne velike količine vode, zato je bila v reko Savo postavljena črpalka in B-cevi do tovarne za napajanje avtocisterne. Po prihodu gasilcev iz občinske gasilske zveze in širše okolice se je začela obsežna akcija. Kljub velikemu številu gasilcev in zadostnih količin vode požara ni bilo mogoče pogasiti, zato so obvestili poklicno gasilsko brigado iz Ljubljane. Prišla sta dva strokovnjaka, ki sta svetovala uporabo lestve in penila za gašenje stolpiča. Iz celjske brigade so pripeljali avtomobilsko lestev, vendar je bilo gašenje neuspešno, ker uporaba penila zaradi visokih temperatur in velike površine ni bila smotrna. Zaradi konfiguracije terena so bile težave tudi s postavitvijo lestve. Vse nadaljnje akcije so bile usmerjene v obrambo proizvodne hale z vitalnimi deli proizvodnje, kot so npr. kompresorska postaja, transformatorske postaje ipd. Z nadčloveškimi napori je bila obvarovana kompresorska postaja, ker jo je bilo treba varovati iz notranjosti z dihalnimi aparati.

Ob 17. uri in 30 minut je bil požar omejen oziroma obvladan, tako da ni bilo več nevarnosti, da bi se razširil.

V gašenju požara je sodelovalo 300 gasilcev. Imeli so 12 cistern, 14 orodnih vozil, 40-metersko avtomobilsko lestev, priključno lestev ter 13 drugih vozil. Zunanje in notranje hidrantno omrežje ter gasilske cisterne so bile oskrbovane iz rezervoarja s 400 m³ vode, iz mestnega vodovodnega omrežja z 250 m³ vode in iz reke Save s 300 m³ vode na uro.

Domnevni vzrok za nastanek požara

V juliju je bilo v steklarni na počitniškem delu več mladoletnikov. Trije so bili razporejeni na dela v skladišče končnih izdelkov. Preden so začeli, so imeli uvajalni seminar, na katerem so bili seznanjeni z delovnim mestom in delom, ki ga bodo opravljali, pa tudi z nevarnostmi in navodili za varno delo ter ukrepi požarnega varstva. Določena je bila tudi mentorica, ki je vodila in nadzirala njihovo delo.

Usodnega dne so trije mladoletniki po

končanem delu kadili v skladišču, čeprav so bili opozorjeni, da je v skladišču prepovedano kaditi in da je prepovedana kakršnakoli uporaba odprtega ognja. Mentorica ni bila navzoča, ker je v tistem času opravljala administrativna dela za odpremo tovarnjaka. Fantje so s prižganimi cigaretami v plastične folije, s katerimi so bili pokriti stekleni izdelki, vrtali luknje. Ker folija ni hotela goreti, so jo prižigali z vžigalnikom. Ko so odšli se je razvil požar.

Organi za notranje zadeve so fante prijavili sodniku za mladoletnike, ki bo ugotovil stopnjo njihove odgovornosti. Kakršnakoli ugotovitev pa ne bo mogla povrniti življenj treh delavcev in opravičiti ogromne škode.

Stanje po požaru

Takoj po uradni preiskavi smo poklicali Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij v Ljubljani, ki je začel preiskovati stanje objektov po požaru. Ugotovljeno je bilo, da je skladišče s kartonažo (dvo-nadstropna zgradba) popolnoma uničeno in ga bo treba porušiti. Poškodbe v skladišču končnih izdelkov (stolpič) so take, da bo potrebna sanacija nosilnih plošč, pa tudi potem prostori ne bodo več primerni za skladiščenje končnih izdelkov in kartonov, ampak bodo uporabni le za delovne in pomožne prostore z manjšo nosilnostjo.

Popolnoma uničenih je bilo 6000 t steklenih izdelkov, ki jih je bilo treba odpeljati na deponijo odpadkov, nekaj steklovine pa je odkupila steklarna iz Straže. Odstranjevanje je bilo zelo težavno, kjer je bilo steklo zaradi visokih temperatur zlepljeno. Strojne opreme pa ni bilo mogoče uporabljati zaradi nizkih stropov in majhne nosilnosti plošč.

Ker so bile uničene vse skladiščne površine, smo urediličasna skladišča na 4500 m² asfaltiranih površin. Paleta s steklenimi izdelki smo zavarovali s ceradami, ki so nam jih odstopila sosedna podjetja.

Proizvodnja je stala od 22. 8. do 27. 8. 1990, ker je bilo treba ločiti vse energetske objekte in prekiniti dovod plina, električne energije in komprimiranega zraka zaradi nevarnosti, da se požar ne bi razširil na proizvodnjo. Deloma uničeni so bili tudi obrati za dodelavo steklenih izdelkov (slikarnica, brusilnica in satinični-ca), zato jih je bilo treba takoj začeti sanirati. Dodelava trenutno poteka na začasnih lokacijah v zmanjšanem obsegu in v neugodnih mikroklimatskih razmerah.

Med zastojem proizvodnje (5 dni) smo bili vsi delavci razen vzdrževalne službe na čakanju. V dneh do popolnega zagona pa je bilo v različnih obdobjih na čakanju od 100 do 170 delavcev.

* Steklarna Hrastnik, Cesta 1. maja 11, Hrastnik.

Zaključek

V letu 1984 je bil izdelan požarnovarnostni načrt, v katerem je bilo obdelano tudi skladišče končnih izdelkov. Izračun požarne ogroženosti je pokazal, da je možna srednja požarna ogroženost. Na podlagi izračuna smo v letih 1986 do 1988 zgradili rezervoar za 400 m³ vode novo zunanje in notranje hidrantno omrežje. Skladišče in kartonaža sta bila zavarovana tudi z inozivacijskimi javljalniki požara.

Ugotavljanje vzrokov za tako velik obseg in tako hitro širjenje požara je pripeljalo do spoznanja, da so bili požarni sektorji preveliki. Poleg tega je bilo ugotovljeno, da se polietilenska folija v požaru oziroma pri visokih temperaturah obnaša kot gorljiva tekočina. Gašenje bi bilo uspešnejše, če bi takoj na začetku v pritličju uporabili velike količine pene.

V nadaljnje dejavnosti, povezane s sanacijo požara, smo usmerili v izgradnjo novega sodobnejšega in požarno varnega skladišča končnih izdelkov.

Načrti so že v izdelavi, rušiti pa bomo začeli takoj, ko bodo vremenske razmere to dovoljevale. Denar, ki smo ga dobili od Zavarovalne skupnosti Triglav, moramo takoj vložiti v izgradnjo skladišč. Pri Zavarovalni skupnosti Triglav smo imeli zavarovane vse zaloge končnih izdelkov, zgradbe in izpad proizvodnje. Tudi vsi delavci smo zavarovani za primer nesreče pri delu.

1. Analize gasilske intervencije.
2. Zapisniku upravnih organov.

Ernest Sihur

Fire at Steklarna Hrastnik Glassworks

A major fire was caused by playing children at the Steklarna Hrastnik glass factory. Three lives were lost and enormous material damage resulted, estimated at 40 million DEM. About 14,000 m² of storage area was completely destroyed, and another 5000 m² of storage area containing finished glass articles was damaged.

300 volunteer firemen were involved in putting out the fire with the help of experts from professional fire brigades and employees of the Republic of Slovenia fire inspection service.

It has been determined that the fire sectors were too large and that polyethylene materials burned like inflammable liquids during the fire.

RAČUNALNIŠKI MODELI V POŽARNEM INŽENIRSTVU

Jože Urbas*

UDK 614.842 : 681.3

Računalniški požarni modeli so orodja, s katerimi lahko v določenem prostoru ali objektu natančno izračunamo razvoj požarnih nevarnosti in njihov vpliv na ljudi in objekt. Uporaba je zelo široka, najpogostejša pa je na naslednjih področjih: ugotavljanje obnašanja materiala ali izdelka v tipičnih požarnih scenarijih, rekonstrukcija požarov, kvalitativno vrednotenje gradbenih in drugih požarnih predpisov, predhodna analiza požara v zgradbah — za potrebe gasilcev, projektiranje optimalnih požarnih ukrepov v novih zgradbah, študij požarne varnosti v obstoječih zgradbah in znanstvene analize razvoja požara. Za delo z modeli potrebujemo znanje s področja požarnega inženirstva in testne podatke o obnašanju materialov ali proizvodov v požaru. V Sloveniji že imamo banko najosnovnejših testnih podatkov in izkušnje z najnovejšimi požarnimi modeli.

Modeliranje požara je izračunavanje razvoja požara v prostoru ali zgradbi. Običajno je postopek izračuna zelo kompliciran in ni možen brez računalnika. Zato skoraj vedno govorimo o računalniških požarnih modelih. Računalniški model vsebuje zaporedje matematičnih in delno empiričnih izračunov, ki računajo razvoj požarnih pogojev v naprej določeni zgradbi in požarnem scenariju v odvisnosti od časa. Osnovni požarni modeli torej za točno opisano zgradbo z znano sestavo in razporeditvijo vsebine izračunavajo temperature v različnih prostorih objekta v odvisnosti od časa, gostote in višine dimnega sloja, koncentracije različnih toksičnih produktov in še niz drugih pomembnih požarnih parametrov. Namesto modeliranja požara večkrat uporabljamo tudi izraz kvantitativna požarna analiza.

Sestavljeni računalniški požarni modeli, kot je HAZARD I (2), poleg razvoja požarnih pogojev računajo tudi čas, ki ga imajo uporabniki zgradbe na razpolago za evakuacijo. Izračunajo, koliko ljudi lahko izgubi življenje; ob predvidevanju njihovega obnašanja in občutljivosti na razne požarne vplive.

V zadnjem času je znanje o razvoju požara, ki je vključeno v računalniške modele, tako izpopolnjeno, da so modeli že na voljo za širšo uporabo strokovnjakom s področja požarnega inženirstva. Vse kaže, da bo projektiranje objektov v prihodnje temeljilo ravno na računalniških modelih.

Potreba po kvantitativni analizi požarnega rizika z računalniškimi modeli

Požarno varnost zagotavljamo s sistemom gradbenih in tehničnih predpisov,

ki temeljijo na presoji in izkušnjah strokovnjakov. Sestavni del teh predpisov so metode za testiranje materialov in proizvodov. Predpisi na splošno določajo načine konstruiranja zgradb in zahteve za gradbene materiale v odvisnosti od namenov zgradb. Zahteve predpisov se nanašajo predvsem na načine pregrajevanja zgradb in pravilno dimenzioniranje izhodnih poti. Vključene so tudi zahteve po različnih vrstah aktivne požarne zaščite, predvsem po sistemih za detekcijo požara in alarmiranje, sistemih za gašenje ter sistemih za odvod in preprečevanje širjenja dima. Sistemi aktivne požarne zaščite skupaj s pasivnimi (gradbenimi) ukrepi zagotavljajo dodatni čas za varno evakuacijo iz ogroženih delov zgradb, zmanjšujejo možnost širjenja požara ter njegov vpliv na konstrukcijo.

Sistem gradbenih in tehničnih protipožarnih predpisov zagotavlja uporabnikom zgradb določeno stopnjo varnosti. Težava s predpisi je v tem, da jih je treba dopolnjevati in spreminjati ustrezno z razvojem in uvajanjem novih gradbenih materialov, konstrukcij ter konstrukcijskih rešitev. Računalniški požarni modeli omogočajo hitro in celovito ovrednotenje novih rešitev glede na zahtevano stopnjo varnosti, ki jo morajo predpisi zagotoviti. Tako se izognemo tragičnim posledicam, ki jih lahko nove rešitve povzročijo, in jih običajno spoznamo na konkretnih požarih ter šele nato reagiramo z novimi zahtevami v predpisih. Podobno lahko kvantitativne metode uporabijo proizvajalci novih materialov in proizvodov ter vnaprej ugotovijo, kakšen bo odziv njihovih proizvodov v realnem požaru.

Pri uporabi računalniških modelov moramo upoštevati in poznati veliko med seboj povezanih faktorjev. Predvsem potrebujemo eksperimentalne podatke o obnašanju materialov v požaru in natančne podatke o zgradbi, ki jo obravnavamo. Ti podatki omogočajo izračun sproščanja energije in mase v požaru v konkretnem objektu v odvisnosti od časa. Na prenos energije in mase po zgradbi vpliva njena geometrija, uporabljeni konstrukcijski materiali in inštalirani sistemi aktivne požarne zaščite. Odziv uporabni-

* Mag., Zavod za raziskavo materiala in konstrukcij, Radovljica.