

AVTOMATIZACIJA DELOVANJA OMREŽJA INŠTRUMENTOV ZA MOČNE POTRESE

Automation of the Strong-motion Seismic Network

Bojan Uran* UDK 550.34.03

Povzetek

*Avtomatski sistem za zbiranje podatkov z akcelero-
grafov Kinematics Etna temelji na tehničnih
možnostih inštrumentov, da lahko sami pokličejo,
ko zabeležijo potres. Informacija o zabeleženem
dogodku je pri danih nastavitvah inštrumentov
dosegljiva na observatoriju že štirideset sekund
po proženju inštrumenta, valovni zapis potresa pa
v dveh minutah. Tako ima seizmolog na razpolago
podatke z akceleroagrafov v najkrajšem možnem
času. Opisane so tehnična rešitev in meritve delo-
vanja sistema.*

Abstract

*Kinematics Etna accelerographs are linked by
modems and PSTN to the Observatory. Technical
solutions for the automatic transfer of triggered
data to the central computer are presented. The first
information on an event is available 40 seconds
after the trigger, and the waveform is available within
2 minutes. The results of performance testing of the
system and some ideas for its improvement are
also given.*

Uvod

Urad za seizmologijo Agencije za okolje ima poleg omrežja seizmografov tudi omrežje inštrumentov za močne potrese, v katerem je poleg nekaj starejših inštrumentov še osem sodobnih akceleroagrafov Kinematics Etna. Nekaj jih je postavljenih na stalnih lokacijah, ostale pa uporabljamo kot prenosne inštrumente za opazovanje popotresnih sunkov ali za razne raziskave.

V Zgornjem Posočju smo imeli po potresu aprila leta 1998 postavljenih več začasnih opazovalnic za opazovanje popotresov. Kasneje je ostal samo akceleroagraf v Drežnici. Poleti 2000 smo postavili akceleroagrafa v Kobaridu in Bovcu. Novembra 2000 smo po plazu v Logu pod Mangartom dodali še akceleroagrafa v Logu pod Mangartom in v vasi Soča.

Po plazu v Logu pod Mangartom sredi novembra 2000 je bilo spet uvedeno 24-urno dežurstvo seizmologov, ki so imeli sicer na razpolago 5 inštrumentov za beleženje močnih potresov v Zgornjem Posočju, vendar včasih niso vedeli, ali se je kaj zgodilo. Pri močnejših potresih je potres viden na vidljivem zapisu v observatoriju takoj, ko potresno valovanje pripotuje do observatorija. Šibkejši potresi so na vidljivih zapisih skriti v šumu. Pri šibkejših potresih v Zgornjem Posočju, ki jih ljudje še vedno čutijo, takšen sistem odpove, tako da je bila prva informacija o potresu po navadi telefonski klic iz Zgornjega Posočja. Potem je moral dežurni poklicati opazovalnice in prenesti podatke, kar traja za eno opazovalnico več minut.

Kmalu po začetku dežurstev smo dali v splošno uporabo avtomatski sistem za prenos podatkov, ki je prej nekaj časa poskusno deloval. Pred tem je bila vključena le opazovalnica v Drežnici, od novembra pa so vključene vse opazovalnice

v Posočju. Sistem sam prenese podatke, dežurni seizmolog pa se lahko takoj posveti svojemu poslu, saj ima potrebne informacije že na razpolago. V članku so opisane tehnične rešitve in izkušnje, ki smo jih dobili pri obratovanju sistema.

Tehnični opis

Akceleroagraf Etna

Akceleroagraf Etna ameriškega proizvajalca Kinematics je namenjen beleženju močnejših potresov (Altus Etna..., 2000). V njem je akceleroimeter z območjem 1, 2 ali 4 g, stopnja za ojačanje in prilagoditev signalov, analogno digitalni pretvornik in spominski medij, kamor se shranjujejo podatki. Na spominski medij z velikostjo 40 MB lahko shranimo prek sto dogodkov. Vse skupaj upravlja mikroprocesor. Časovna sinhronizacija inštrumenta je zagotovljena z uporabo GPS-sprejemnika. Ima vgrajen analogni modem in dodatni serijski vmesnik RS-232. Vgrajeni akumulator z zunanjim polnilcem skrbi za avtonomijo delovanja inštrumenta tudi ob izpadu omrežne napetosti in telefonskih linij.

Inštrument stalno meri pospeške. Deluje lahko v dveh načinih. V prvem sproti pošilja podatke po telefonski liniji, vendar to zmore delati le do frekvence vzorčenja 100 Hz. Na ta način imamo dostopen celoten zapis nihanja tal. Pri nas je poudarek na beleženju močnih potresov, zato vzorčimo s frekvenco 250 Hz. Neprekinjenega prenosa podatkov tako ne moremo uporabiti, zato deluje inštrument v prožilnem načinu. V tem načinu shrani samo dogodke, pri katerih je signal višji od s posebnimi postopki izračunanega praga. Dogodki so shranjeni na spominskem mediju. Prenos

* Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija RS za okolje, Urad za seizmologijo, Dunajska 47, Ljubljana, bojan.uran@gov.si

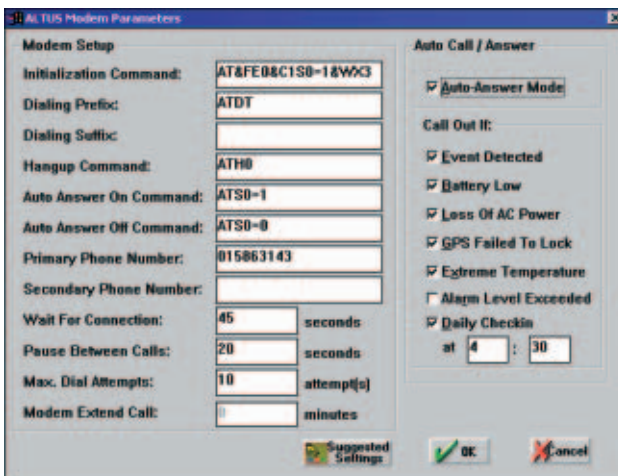
podatkov lahko sprožimo ročno, tako da z računalnikom in modemu pokličemo inštrument in zahtevamo podatke. To možnost smo uporabljali v preteklosti. Je zamudna, saj lahko ob nekaj večjem številu dogodkov traja po več ur, da prenesemo vse dogodke za nazaj.

Druga možnost je, da inštrument sam, ko je že shranil podatke, pokliče in sporoči, da je nekaj zabeležil. Potem sam prenese podatke. Ta lastnost inštrumenta je osnova za avtomatski sistem, opisan v članku.

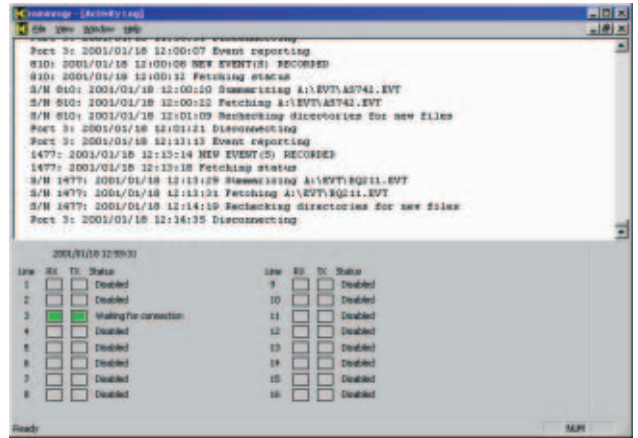
Razen ob dogodku lahko inštrument pokliče tudi v drugih primerih, prikazanih na sliki 1. Za nadzor delovanja inštrumentov je priročna možnost, da inštrument pokliče ob določenem času in pove svoj status. Druge možnosti so povezane z napakami, kot so izpad GPS-sprejemnika, zaradi česar inštrument ni časovno sinhroniziran, izpad napajalne napetosti, zaradi česar inštrument deluje na notranji akumulator. Kliče lahko v primeru ekstremnih temperatur, ki bi lahko vplivale na delovanje inštrumenta.

Programska oprema

Ko inštrument pokliče računalnik v observatoriju, vzpostavi program za avtomatski zajem podatkov povezavo z njim in pošlje inštrumentu zaporedje ukazov (Altus Monitor ..., 2000, KMI ..., 2000). Najprej prenese podatke o statusu inštrumenta, iz katerih ugotovi, zakaj je inštrument klical. Vse povezave in vzroki zanje so zapisani v oknu programa, zabeleženi pa so tudi v datoteki, iz katere razberemo delovanje sistema in morebitne napake. Na sliki 2 je prikazano zaporedje sporočil, ki jih dobimo v primeru prenosa dogodka. Računalnik je prek računalniškega omrežja prav tako kot inštrument časovno sinhroniziran po UTC, kar omogoča primerjavo časov in izračun zakasnitev za posamezne operacije pri prenosu. Natančnost sinhronizacije je okrog desetinke sekunde, kar je dovolj za izračun zakasnitev.



Slika 1. Klicne nastavitve inštrumenta. Na desni strani so prikazani različni vzroki, zaradi katerih lahko inštrument pokliče. Figure 1. Modem setup parameters. Various events that can initiate a call are presented on the right.



Slika 2. Statusno okno programa KNMS

Figure 2. Status window of KNMS programme

Podatki o potresih se avtomatsko prenesejo iz inštrumenta v osebni računalnik na Golovcu. Na inštrumentu se pravilno preneseni dogodek označi s posebno oznako. Brisanje podatkov z inštrumenta poteka zaradi varnosti še vedno ročno, vendar redkeje kot v preteklosti, saj imajo spominski mediji dovolj veliko zmogljivost za običajno stopnjo seizmične aktivnosti. Ker vemo, koliko prostega spomina je še na mediju, lahko pravočasno ukrepamo ob močnem povečanju aktivnosti.

Hitrost prenosa podatkov

Iz meritev zakasnitev dobimo najkrajši čas, ki je potreben za vzpostavitev zveze in prenos statusa, kar se zgodi tudi pri prenosu podatkov. Približno 40 s po začetku klicanja inštrumenta je vzpostavljena zveza. Sam prenos statusa traja še 10 s. Tolikšna je zakasnitev pri vsaki komunikaciji z inštrumentom. Vsaj 30 s zakasnitve gre na račun analogne klicne linije.

Ob trenutnih nastavitvah akceleroagrafov Etna je najmanjša dolžina zapisa 26 s ali 72 kB, kar je dovolj za šibkejše potrese. Močnejši potresi se dalj časa iznihavajo, zato je ta čas nekaj daljši, saj inštrument opazuje, kdaj je signal spet pod določenim pragom.

Po potresu traja vsaj 40 s po proženju (oziroma še 10 s več od časa v zaglavju datoteke), da se vzpostavi zveza in dobimo podatek, da se je zateslo. Prenos podatkov uporablja Xmodem-1k protokol za paketni prenos podatkov, pri čemer je velikost paketa 1024 znakov. Pri tem protokolu se prenašajo posamezni paketi, na koncu katerih je podatek CRC, ki nam pove, ali je blok prenesen brez napak. Če se CRC v bloku in izračunani CRC ne ujemata, se blok prenese še enkrat.

Sam prenos datoteke omenjene velikosti traja okrog 60 do 70 s, odvisno od kakovosti linije in s tem povezanih ponovljenih prenosov paketkov. Običajno imamo celotno datoteko na razpolago po dveh minutah od časa, ko se je dejansko zateslo.

Iz časa prenosa in dolžine datoteke lahko ocenimo hitrost prenosa z inštrumenta na okrog 2 kB/s ali okrog 20 kbit/s. Tolikšna hitrost je blizu največje hitrosti, ki jo dosežemo pri prenosu podatkov z inštrumenta, ki je s kablom neposredno priključen na računalnik.

Nadzor delovanja

Za uspešno avtomatsko obratovanje sistema je treba ugotoviti, kje lahko pride do napak, in zagotoviti mehanizme za njihovo pravočasno odkrivanje in odpravljanje.

Dnevno preverjanje delovanja komunikacij in stanja

Inštrumenti vsako jutro pokličejo in sporočijo svoj status. Tako vemo, da so komunikacije v redu. Morebitne prekinitve v zvezah ali napake pri prenosu podatkov ne vplivajo na zanesljivost prenosa podatkov, saj se prenos ob prekinitvi zveze ali napaki na linijah kasneje spet ponovi. Podatki v vsakem primeru ostanejo zapisani na inštrumentu.

Delovanje inštrumentov

Delovanje celotne merilne verige inštrumenta nadzorujemo enkrat tedensko s funkcijskim testom. Z zunanjo stopničasto napetostjo izmaknemo maso akcelerometra iz ravnovesne lege in opazujemo njegov odziv na motnjo. Iz testa vidimo raven šuma in odziv sistema. S tem nadzorujemo optimalno delovanje inštrumenta.

Klicanje ob raznih dogodkih (GPS, napetost ...)

Ob morebitnih izrednih dogodkih, kot je izpad omrežne napetosti, inštrument pokliče in nas obvesti. Tako vemo, zakaj je prenehal delovati, lahko pa tudi pravočasno reagiramo in odpravimo težavo.

Časovna sinhronizacija s pomočjo GPS-sprejemnika je prav tako zelo pomembna za izračun parametrov potresa. Najbolj izpostavljena je antena, ki lahko odpove zaradi različnih vzrokov.

Če inštrument preneha delati, lahko iz njegovih zadnjih sporočil ugotovimo razloge.

Delovanje središča za zbiranje podatkov

Delovanje računalnika in programa za zbiranje podatkov nadzorujemo z drugim računalnikom, ki je v istem lokalnem računalniškem omrežju kot glavni računalnik. Dogajalo se je namreč, da je kdo po pomoti izklopil program ali pa je operacijski sistem zaradi raznih vzrokov postal nestabilen.

Vsa opravila so prikazana v statusnem oknu, ki je omejene velikosti. Sočasno se zapisujejo tudi v datoteko, ki se arhivira. Iz te datoteke so razvidni vsi ključni, prenosi podatkov in morebitne nepravilnosti pri delovanju.

Informacije o stanju posameznih inštrumentov in glavnega računalnika dobivamo sproti. Iz dosedanjega dela se je izkazalo, da je sistem stabilen in zanesljiv. Do izgub podatkov ni prihajalo, saj se vsi podatki pregledajo, preden jih pobrišemo. Po potrebi še enkrat prenesemo podatke z inštrumenta.

Večja težava je omejen pomnilniški modul inštrumenta, ki sicer ob normalnih razmerah zadošča za večdnevno beleženje potresov. Ker so inštrumenti postavljeni v naseljih, se lahko zaradi občasne gradbene delavnosti ali kakšne druge vrste nemira inštrument bolj pogosto proži. V takšnih primerih lahko pride do zapolnjenja pomnilnika, saj ob danih nastavitvah hitrost zajemanja podatkov presega hitrost prenosa podatkov. V takšnem primeru je treba preveriti nastavitve, čeprav lahko tudi ob polnem polnilniku dosežemo, da bo inštrument shranjeval zapise v veliko amplitudo. Pri tem mora seveda zbrisati katerega od šibkejših dogodkov. Močni potresi so namreč edini pravi vir informacij o seizmičnosti področja, zato je njihov točen zapis glavna zahteva pri nastavljanju parametrov sistema.

Ločiti zrnje od plev

Inštrumente za beleženje močnih potresov postavljamo v naselja, zato je vpliv raznih urbanih motenj precej večji kot pri seizmografih, za katere iščemo čim bolj mirne lokacije, sama okolica senzorja pa je še posebej ograjena z zaščitno ograjo.

Akcelerografi so običajno postavljeni v kletih hiš, zato so motnje posledica dela v hiši in izven nje, tekanja po stopnicah, avtomobilov, raznih strojev in drugih virov. Zaradi bližine izvora so lahko amplitude zelo velike, zato je treba biti pazljiv pri ločevanju potresov od drugih virov.

Pri tem si pomagamo s frekvenčno časovno analizo signala, saj imajo potresni izvori določeno časovno spreminjanje frekvenc.

Velikost potresa

Za oceno velikosti potresa obstajajo razne magnitudne lestvice. Najpreprostejša je ocena magnitude iz časa trajanja potresa, saj je odvisna predvsem od sproščene energije in manj od razdalje do žarišča.

Skalarni potresni navor je fizikalna količina, ki enolično opisuje velikost potresa. Izračunamo ga iz ravnega dela frekvenčnega spektra pomikov tal pri nizkih frekvencah in iz mejne frekvence. Pomike dobimo z dvojno integracijo pospeškov, pri čemer je potrebna precejšnja pazljivost zaradi konstrukcijskih lastnosti senzorja in inštrumenta.

Poleg tega naredimo inštrumentalne korekcije, korekcije zaradi geometričnega pojemanja amplitude z razdaljo in vpliva neelastičnosti sredstva. Mejna frekvenca je frekvenca, pri kateri se ravni del spektra konča in prične padanje kot ω^{-2} , kar je posledica končne velikosti prelomne cone in hitrosti razširjanja razpoke.

S posebnimi postopki lahko iz zapisov avtomatsko izračunamo skalarni potresni navor.

Kje je bil potres?

Za oceno lokacije potresa lahko uporabimo trokomponentni zapis ene opazovalnice. Določiti moramo razliko med vstopnimi časi prvih prihodov longitudinalnih in transverzalnih valov. S pomočjo poznanih hitrosti izračunamo oddaljenost, smer pa ocenimo iz smeri začetnih odmikov prvih prihodov longitudinalnih valov.

Za bolj natančen izračun mora biti potres zabeležen vsaj na štirih opazovalnicah, da lahko iz relativnih zakasnitev prvih prihodov longitudinalnih valov izračunamo žarišče potresa. Šibkejši potresi ne sprožijo dovolj inštrumentov, da bi lahko na ta način izračunali lokacijo. Nastavitve inštrumentov zagotavljajo, da bomo v primeru močnega potresa z magnitudo nad 3,5 dobili zapise na vseh inštrumentih za merjenje močnih potresov. V takšnem primeru bomo lahko samo s tem sistemom izračunali lokacijo.

Omrežje seizmografov uporablja za prenos podatkov hitro komunikacijsko omrežje državnih organov, ki ga upravlja in vzdržuje Center Vlade za informatiko. Ob močnem potresu lahko odpovedo komunikacije in ne dobimo takoj podatkov o potresih. Z neodvisnim omrežjem inštrumentov za močne potrese, ki se nahaja na drugi lokaciji, je večja verjetnost, da bomo dobili podatke.

Podatkovna baza

Za uspešno obvladovanje vseh informacij o zabeleženih dogodkih potrebujemo podatkovno bazo. V njej shranjujemo vse pomembne informacije o dogodku samem in o delovanju sistema. Omogoča hiter pregled in izpis informacij. Podatki o dogodkih predstavljajo osrednji del podatkovne baze.

Za obveščanje pristojnih služb ob močnem potresu je pomembna ocena, kako močan je bil in kakšno škodo je lahko povzročil. Iz modela dušenja potresnih valov in moči potresa lahko naredimo oceno o učinkih potresa v odvisnosti od oddaljenosti od nadžarišča. Za bolj natančen izračun potrebujemo GIS-sistem, kjer ob upoštevanju lokalne geološke zgradbe dodamo vplive ojačanja zaradi različne sestave tal.

Prikazi

Dostop do podatkov je prek strežnika za svetovni splet in je dostopen v intranetu. Arhitektura je triplastna, in sicer srednja plast predstavlja povezavo med odjemalcem z brkljalnikom na eni in strežnikom na drugi strani.

Za pregled stanja sistema je pripravljena stran z vsemi potrebnimi informacijami, ki se obnavlja vsako minuto. Možen je skupni prikaz stanja in bolj podroben po posameznih opazovalnicah.

Hitri prikaz dogodkov za zadnji dan lahko uredimo za vse opazovalnice skupaj ali za posamezne opazovalnice. Za prikaz seizmogramov je najbolj priročen png (portable network graphics) format, ki ga znajo prikazati vsi brkljalniki. Tako dobljena slika ne zavzame veliko prostora in je dovolj natančna za hiter pregled. Za bolj natančen pregled ali ročne analize uporabimo že obstoječe programe.

Izkušnje

Podatki iz akceleroграфа Etna so na računalniku v observatoriju v dveh minutah po potresu. Od tega odpade okrog 30 s za vzpostavitev zveze po analogni klicni liniji. V sistemu je sedaj pet opazovalnic v Zgornjem Posočju. Pri delovanju sistema ni bilo večjih nepredvidljivih napak. Napake so bile v glavnem posledica neurejene infrastrukture. Sistem je odprt in omogoča dodajanje novih funkcionalnosti.

Sklepne misli

Sistem za avtomatski prenos podatkov z akceleroграfov Etna se je izkazal kot zanesljiv. Po daljšem poskusnem obratovanju je zaživel po plazu v Logu pod Mangartom novembra 2000, ko smo imeli v Zgornjem Posočju postavljenih pet inštrumentov za močne potrese. Napake so predvsem posledica neurejene infrastrukture, kar bomo v prihodnosti odpravili. Pomembno je, da se kljub morebitnim napakam podatki ne izgubijo, saj ostane kopija na inštrumentu, dokler podatkov ne pregledamo.

Literatura

1. Altus Etna Operations Manual, 2000. Kinematics, Pasadena, Združene države Amerike.
2. Altus Monitor Mode Communications, 2000. Kinematics, Pasadena, Združene države Amerike.
3. KMI Network Management System, 2000. Kinematics, Pasadena, Združene države Amerike.

STANDARDIZACIJA GASILSKE OPREME¹

Standardization of Firefighting Equipment

Petra Lončar*, Bojan Grm**

UDK 614.843:006.7/.8

Povzetek

Prikazana je raziskovalna naloga, ki jo je financiral Požarni sklad pri Ministrstvu za obrambo RS. Podani so osnovni razlogi za odločitev, med katerimi mednarodnimi in nacionalnimi standardi bo potekalo iskanje standardov za gasilsko opremo. Kot primer sta predstavljeni dve zelo različni skupini gasilske opreme: gasilska vozila in gasila. Predlagani so standardi, ki naj bi se uporabljali v Sloveniji. Pri tem je zaradi certificiranja posebna pozornost posvečena standardom za preizkušanje. Podanih je tudi nekaj napotkov za nadaljnje delo na tem področju.

Abstract

A research project financed by the Fire Fund at the Ministry of Defence is presented. The main reasons for the selection of standardization organizations in which firefighting equipment standards will be sought are given. As an example, two very different groups of firefighting equipment are presented: firefighting vehicles and foam concentrates. The standards to be adopted in Slovenia are proposed, with special emphasis on test methods for such equipment. Some guidelines for future work are given.

Uvod

Razvojno-raziskovalna naloga Standardizacija gasilske opreme je nastala na osnovi razpisa Požarnega sklada pri Ministrstvu za obrambo RS, na katerem je bil za izvajalca izbran Center za prenos znanja in tehnologij, d. o. o.

Po določilih Zakona o varstvu pred požarom (Uradni list RS št. 71/1993 in 87/2001) morajo imeti oprema, naprave in druga sredstva za varstvo pred požarom certifikat o skladnosti oziroma morajo ustrezati veljavnim standardom ali imeti potrdilo o opravljenem preizkusu. Opreme, naprav in drugih sredstev, ki ne izpolnjujejo teh pogojev, se ne sme dajati na trg ali uporabljati.

Zakon o tehničnih zahtevah za proizvode in o ugotavljanju skladnosti (ZTPUS; Uradni list RS št. 59/1999) ureja način predpisovanja tehničnih zahtev za proizvode in postopkov ugotavljanja skladnosti s predpisanimi zahtevami ter izdajo tehničnih predpisov, s katerimi pristojni ministri natančneje uredijo za posamezne proizvode oziroma družine proizvodov vsaj enega od naslednjih elementov:

- tehnične zahteve, ki jih morajo izpolnjevati,
- postopke ugotavljanja skladnosti s predpisanimi zahtevami,
- določitev organov za ugotavljanje skladnosti,
- listine, ki morajo biti priložene ob dajanju v promet oziroma ob začetku uporabe,
- obveznosti in način označevanja.

Predpisani postopki ugotavljanja skladnosti so lahko opredeljeni neposredno v tehničnih predpisih ali posredno v standardih ali tehničnih specifikacijah. Zahtevnost predpisanih postopkov ugotavljanja skladnosti mora biti odvisna od tehnične zahtevnosti proizvodov in ocene možne nevarnosti, povezane z njihovo uporabo.

S tehničnim predpisom se lahko določi, da se domneva, da je proizvod skladen z zahtevami tehničnega predpisa, če ustreza zahtevam neobveznih standardov, na katere se tehnični predpis sklicuje (5. člen ZTPUS). Predpis, ki določa obvezno uporabo standarda, se mora po 23. členu Zakona o standardizaciji (Uradni list RS št. 59/1999) sklicevati na slovenski standard SIST.

Ureditev področja gasilske opreme torej obsega pripravo uredb in tehničnih predpisov v zvezi z organizacijskimi požarnovarnostnimi ukrepi in s preizkušanjem in certificiranjem gasilske opreme pa tudi pripravo internih navodil Gasilske zveze Slovenije za klasifikacijo, kategorizacijo in izvedbo posameznih naprav oziroma skupin gasilske opreme. Za vse to so potrebni neobvezni standardi, na katere se lahko sklicuje zakonodaja in tako postanejo obvezni za uporabo, ali pa harmonizirani standardi, ki se bodo po vstopu v Evropsko unijo in Evropski komite za standardizacijo (CEN) obvezno uporabljali tudi pri nas.

Žal je to področje pri nas le deloma urejeno. Razlog za to so po eni strani zastareli standardi JUS, po drugi pa pomanjkljiv izbor evropskih standardov, ki nastajajo zelo počasi, saj ima večina drugih evropskih držav svoje predpise in standarde s področja požarnega varstva in niso zainteresirane za hitro zamenjavo svojih standardov z evropskimi. Stanje izdanih evropskih standardov, tako prostovoljnih kot harmoniziranih, se od zaključka razvojno-raziskovalne naloge malo hitreje popravlja.

S standardi JUS je bilo kar dobro urejeno področje prenosnih in prevoznih gasilnikov, ki seveda niso tipična gasilska oprema, področje tlačnih in sesalnih cevi, hidrantnih nastavkov, cevni spojk, ročnikov in sesalnih košar ter črpalk. Delno je bilo urejeno tudi področje osebne varovalne opreme. Ker ti

¹ predstavitev razvojno-raziskovalne naloge

* mag., Tržna 8, Ljubljana, petra.loncar@guest.arnes.si

** mag., Center za prenos znanja in tehnologij (CPZT), PE Požarni inženiring Radovljica, Triglavska 38, Radovljica, bojan.grm@guest.arnes.si

standardi izvirajo iz obdobja od leta 1970 do 1990, so večinoma zastareli, čeprav se na nekatere še vedno sklicujejo odredbe o obveznem atestiranju.

V zadnjih letih je bilo na področju osebne varovalne opreme prevzetih precej evropskih standardov, ki so tako – sicer neprevedeni – postali slovenski standardi. Podobno velja za področje prenosnih in prevoznih gasilnikov, za katero je bil leta 2001 izdan tudi Pravilnik o ugotavljanju skladnosti prenosnih in prevoznih gasilnih aparatov ter gasilnih sredstev (Uradni list RS št. 4/2001), ki se sklicuje na prevzete evropske standarde, delno pa tudi za notranje hidrante.

Za druge skupine gasilske opreme, kot so vozila, reševalna oprema, hidravlično orodje, ročno orodje, nimamo slovenskih standardov, ki bi določali izvedbo in preizkušanje. Za gasilsko opremo tudi nimamo tehničnih predpisov, ki bi določali način preizkušanja in certificiranja.

Namen naloge

Namen naloge je razviden že iz uvoda. Pripraviti je bilo treba:

- predlog za prevzem mednarodnih (ISO, EN) in tujih nacionalnih standardov za izvedbo in preizkušanje gasilske opreme (DIN, ÖNORM), ki jih bo treba v tehničnem odboru SIST/TC APZ prevzeti kot standarde SIST z metodo razglasitve, metodo platnice ali s prevodom;
- sistem preizkušanja in certificiranja gasilske opreme v Sloveniji.

Na osnovi veljavnih slovenskih standardov za izvedbo in preizkušanje ter definiranega sistema preizkušanja in certificiranja gasilske opreme bo mogoče precej izboljšati funkcionalne lastnosti in kakovost tako domače kot uvožene gasilske opreme.

Osnovna izhodišča

Že na začetku smo se odločili, da bomo v nalogi poleg slovenskih standardov (standardov SIST in veljavnih standardov JUS) upoštevali še evropske, mednarodne, nemške in avstrijske standarde. Razlogi za to so bili naslednji:

- Za Slovenijo so zaradi vključevanja v Evropo zanimivi predvsem evropski standardi, ki jih kot pridružena članica CEN lahko prevzemamo. Naš interes je polnopravno članstvo, eden od pogojev za to je prevzem večine evropskih standardov.
- Na področju gasilske opreme nastajajo evropski standardi zelo počasi, zato je bilo treba pregledati tudi mednarodne standarde. V Mednarodni organizaciji za standardizacijo (ISO) smo polnopravna članica, zato so nam mednarodni standardi povsem dostopni.
- Za pregled nemških standardov smo se odločili, ker je zlasti področje gasilstva z njimi zelo dobro urejeno, obstaja pa tudi pogodba, ki nam na prošnjo dovoljuje prevzem nemških standardov (DIN) s platnico ali s prevodom.

- Za avstrijske standarde smo se odločili zaradi bližine in podobnosti držav, čeprav z avstrijsko standardizacijsko organizacijo (ON) nimamo pogodbe o prevzemanju njihovih standardov.

Potek naloge

- Pregled celotnih baz obstoječih slovenskih standardov SIST, pri nas še veljavnih jugoslovanskih standardov JUS, evropskih standardov EN, mednarodnih standardov ISO, nemških standardov DIN, avstrijskih standardov ÖNORM in tudi vseh nastajajočih predlogov (prEN, ISO/DIS, ISO/FDIS in DIN (E)), ki so že dosegli tako visoko fazo nastajanja, da so se pojavili v bazah, ter izbor standardov in predlogov standardov, ki neposredno ali posredno obravnavajo elemente gasilske opreme.
- Predstavitev izbranih standardov v preglednicah za posamezne skupine gasilske opreme.
- Pregled in primerjava izbranih standardov za gasilsko opremo.
- Natančnejši pregled standardov, ki vsebujejo metode in zahteve za preizkušanje gasilske opreme, in njihova predstavitev v preglednicah.
- Predlog standardov, ki naj bi se v prihodnje uporabljali za izvedbo in preizkušanje posameznih skupin, elementov in lastnosti gasilske opreme v Sloveniji.
- Predlog potrebnih elementov sistema preizkušanja in certificiranja gasilske opreme v sklopu splošnega sistema preizkušanja in potrjevanja skladnosti izdelkov in storitev v Sloveniji.
- Predlog možnih preizkusnih laboratorijev za preizkušanje posameznih skupin, elementov in lastnosti gasilske opreme.

Po opravljenem pregledu vseh v tabelah navedenih standardov smo se odločili, da avstrijskih standardov ne bomo podrobneje obravnavali. Eden od razlogov, ki pa ni bil odločilen, je ta, da z ON nimamo pogodbe o prevzemanju njihovih standardov. Bolj pomembno od tega je, da je nemških standardov – zlasti za gasilska vozila, pa tudi za druga področja gasilske opreme – veliko več in neprimerno bolje urejajo to področje.

Evropski standardi naj bi imeli pri prevzemu prednost, če bodo le pravočasno izšli kot standardi, zato smo pregledali tudi njihove predloge (prEN). Ker evropski standardi nastajajo zelo počasi, smo se v vmesnem obdobju odločili spremljati njihovo nastajanje. Podobno smo se odločili tudi pri predlogih mednarodnih standardov (ISO/DIS in ISO/FDIS).

Pri uporabi nemških standardov na področjih, na katerih ni evropskih ali mednarodnih standardov niti njihovih predlogov, predlagamo v večini primerov njihov prevzem med slovenske nacionalne standarde po metodi platnice ali prevoda. To seveda ni edina rešitev, saj je mogoče na osnovi nemških standardov pripraviti bodisi panožne standarde bodisi smernice Gasilske zveze Slovenije.

Pregled standardov JUS za gasilsko opremo nas je opozoril na znano dejstvo, da so vsi standardi JUS, ki so v uporabi v Sloveniji, nastali v letih od 1970 do 1990 in so skoraj vsi zastareli. Zato v večini primerov predlagamo njihovo nadomestitev z evropskimi (EN) ali nemškimi standardi (DIN).

Razvrstitev standardov za gasilsko opremo

Po pregledu posameznih standardov smo na osnovi serije nemških standardov DIN 14800 razvrstili gasilsko opremo v 6 skupin. Na začetek smo pred standarde za gasilsko opremo uvrstili še standarde za terminologijo, klasifikacijo, znake, simbole in načrte.

Obravnani standardi so torej razdeljeni v naslednje skupine in podskupine:

- 1 Splošno (terminologija, klasifikacija, znaki, simboli, načrti)
- 2 Osebna varovalna oprema (varovalna obleka, čelada, rokavice, naprave za varovanje dihal in druga oprema)
- 3 Gasilska vozila
- 4 Oprema v gasilskih vozilih
- 4.1 Naprave za gašenje (prenosni in prevozní gasilniki, požarne odeje in drugo)
- 4.2 Cevi, armature za vodo in dodatni pribor
- 4.3 Reševalna oprema (lestve, reševalni prti in blazine, reševalni čolni, druga reševalna oprema in pribor)
- 4.4 Sanitetna oprema in medicinska prva pomoč (nosila, sanitetna omarica, naprave za oživljanje)
- 4.5 Naprave za razsvetljavo, opozarjanje in obveščanje (reflektorji, električna napeljava in pribor, sredstva za opozarjanje in obveščanje)
- 4.6 Delovne naprave (črpalke, hidravlično orodje, orodje z motornim pogonom, dodatna oprema)
- 4.7 Ročno orodje (orodje, zaboji in omarice za transport in spravljanje orodja)
- 4.8 Posebne naprave (izliv naftnih derivatov in drugih nevarnih snovi)
- 5 Naprave za oskrbo z vodo (hidranti, vodnjaki, bazeni)
- 6 Gasila (penila, praški) – fizikalne in kemijske lastnosti
- 7 Gasilski domovi

Standarde smo predstavili v 14 preglednicah za vsako skupino in podskupino posebej. Na enak način smo predstavili tudi ožji izbor standardov s preizkusnimi metodami. Za vsako preglednico smo podali svoj predlog za uporabo oziroma prevzem tujih standardov in spremljanje nastajanja predlogov tujih standardov.

Za splošno razvrstitev gasilske opreme smo predlagali, da se pripravi *izvirni slovenski standard*; pri tem naj se upošteva nemški in avstrijski standard, za posamezne skupine gasilske opreme pa naj se uporabijo standardi SIST EN in SIST ISO, ki vsebujejo klasifikacijo teh skupin.

Od takrat, ko je bila naloga končana, so se razmere zlasti glede veljavnih evropskih in mednarodnih standardov precej spremenile, saj je kar nekaj standardov, ki so bili takrat

predlogi, že izšlo. Predlog trojezičnega terminološkega slovarja prEN ISO 13943, katerega spremljanje in prevod takoj po izidu smo predlagali, je v tem času že izšel kot standard. Njegov prevod v slovenščino je bil marca 2002 v javni obravnavi. Ker pripomb ni bilo, je oktobra 2002 izšel kot SIST EN ISO 13943:2002.

Preglednice izbranih standardov smo v skladu s prednostnim vrstnim redom uredili tako, da so v njih najprej navedeni slovenski standardi (oznaka SIST), nato evropski standardi in predlogi (oznaki EN in prEN), mednarodni standardi in predlogi (oznake ISO, ISO/DIS in ISO/FDIS), nemški standardi in predlogi (oznaki DIN in DIN[E]) in na koncu avstrijski standardi (ÖNORM). Tak vrstni red je ostal tudi v preglednicah standardov s preizkusnimi metodami in zahtevami za preizkušanje, le da v slednjih ni več avstrijskih standardov, in da evropski standardi, ki so že postali slovenski, niso več navedeni dvakrat. Naslovov tujih standardov v preglednicah nismo prevajali, deloma tudi zato, da bi opozorili, kako pomembno je za uporabo standarda, da je v slovenskem jeziku.

Vseh standardov za gasilsko opremo v tem prispevku seveda ni mogoče predstaviti. Navedli bomo dve zelo različni skupini gasilske opreme, in sicer gasilska vozila in gasila, to so penila in praški. Medtem ko pri gasilskih vozilih skoraj ni evropskih in mednarodnih standardov, je nemških standardov za gasilska vozila cela vrsta. Med nalogo je kot standard izšel samo EN 1846-1, ki je bil že prevzet kot slovenski standard SIST EN 1846-1, odkar je bila naloga končana, pa je izšel še drugi del serije Gasilska in reševalna vozila EN 1846-2 in je bil že prevzet med slovenske standarde z metodo razglasitve kot SIST EN 1846-2 z naslovom Gasilska in reševalna vozila – 2. del: Splošne zahteve – Varnost in obnašanje pri uporabi. Drugi evropski in mednarodni standardi so šele v fazi predloga ali sploh še ne nastajajo. Nemci kljub nastajanju evropskih standardov še vedno posodablajo svoje starejše standarde. Na to kažeta zadnji dve vrstici v preglednici 1 – spreminjalna dodatka k standardoma iz leta 1989 in 1995.

Predlagali smo, da mora biti za klasifikacijo gasilskih vozil v prihodnosti merodajen prevzeti evropski standard SIST EN 1846 in ne nemški standardi in da je treba spremljati nastajanje evropskih standardov, zlasti predloge prEN 1846-2 za splošne zahteve glede varnosti, delovanja in preizkusnih metod, prEN 1846-3 za varnost in delovanje v vozila vgrajene opreme in prEN 1777 za varnostne zahteve in preizkušanje hidravličnih ploščadi. Te predloge je treba prevzeti takoj, ko bodo izšli kot standardi.

Ker evropski standardi še ne obravnavajo celotnega področja gasilskih vozil, priporočamo v vmesnem času uporabo standardov DIN. V poštev pride prevzem standardov DIN z metodo platnice ali prevoda ali priprava izvirmih slovenskih standardov ali panožnih standardov ali smernic Gasilske zveze Slovenije na osnovi standardov DIN.

V drugem delu naloge smo podrobneje pregledali standarde, ki vsebujejo zahteve za preizkušanje ali preizkusne

Preglednica 1. Gasilska vozila**Table 1. Firefighting vehicles**

Oznaka standarda	Leto izdaje	Naslov standarda
SIST EN 1846-1	1998	Gasilska in reševalna vozila – 1. del: Poimenovanje in označevanje
EN 1846-1	1998	Fire-fighting and rescue service vehicles – Part 1: Nomenclature and designation
prEN 1777	1994	Hydraulic platforms (HPs) for fire services – Safety requirements and testing
prEN 1846-2	1999	Fire-fighting and rescue service vehicles – Part 2: Common requirements – Safety and performance
prEN 1846-3	1999	Fire-fighting and rescue service vehicles – Part 3: Permanently installed equipment – Safety and performance
ISO/DIS 10085	1991	Fire-fighting vehicles and equipment – Symbols for operator controls and other displays
DIN 14035	1981	Dachkennzeichen für Feuerwehrfahrzeuge; Ausführung
DIN 14037	1984	Feuerwehrfahrzeuge; Fahrzeugaufkleber »Feuerwehr 112«
DIN 14475	1978	Pulverlöschanlagen für den Einbau in Löschfahrzeuge
DIN 14502-2	1987	Feuerwehrfahrzeuge; Allgemeine Anforderungen
DIN 14502-2 Beiblatt 1	1988	Feuerwehrfahrzeuge; Allgemeine Anforderungen; Informationen zu Gewichten von Fahrzeugen und Beladung
DIN 14502-3	1987	Feuerwehrfahrzeuge; Außenanstrich
DIN 14503	1974	Feuerwehrranhänger, einachsige; Allgemeine Anforderungen
DIN 14505	1993	Feuerwehrfahrzeuge; Wechselladerfahrzeuge mit Abrollbehältern; Allgemeine Anforderungen
DIN 14507-1	1999	Einsatzleitfahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN 14507-2	1999	Einsatzleitfahrzeuge – Teil 2: Einsatzleitwagen ELW 1
DIN 14507-3	1999	Einsatzleitfahrzeuge – Teil 3: Einsatzleitwagen ELW 2
DIN 14507-5	1999	Einsatzleitfahrzeuge – Teil 5: Kommandowagen KdoW
DIN 14521	1987	Feuerwehrwesen; Anhänger mit Schaum-Wasserwerfer
DIN 14530-1	1989	Löschfahrzeuge; Typen, Anforderungen an löschtechnische Einrichtungen
DIN 14530-5	1996	Löschfahrzeuge – Teil 5: Löschgruppenfahrzeug LF 8/6
DIN 14530-8	1995	Löschfahrzeuge – Teil 8: Löschgruppenfahrzeug LF 16-TS für den Katastrophenschutz
DIN 14530-11	1991	Löschfahrzeuge; Löschgruppenfahrzeug LF 16/12
DIN 14530-16	1997	Löschfahrzeuge – Teil 16: Tragkraftspritzenfahrzeug TSF
DIN 14530-17	1995	Löschfahrzeuge – Teil 17: Tragkraftspritzenfahrzeug TSF-W
DIN 14530-20	1995	Löschfahrzeuge – Teil 20: Tanklöschfahrzeug TFL 16/25
DIN 14530-21	1989	Löschfahrzeuge; Tanklöschfahrzeug TFL 24/50
DIN 14530-22	1995	Löschfahrzeuge – Teil 22: Tanklöschfahrzeug TFL 16/24-Tr
DIN 14555-1	1989	Rüstwagen und Gerätewagen; Typen, Technische Einrichtungen
DIN 14555-2	1989	Rüstwagen und Gerätewagen; Rüstwagen RW 1
DIN 14555-3	1995	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 3: Rüstwagen RW 2
DIN 14555-12	1997	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 12: Gerätewagen Gefahrgut GW-G3 (glej tudi 4.8)
DIN 14555-13	1997	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 13: Gerätewagen Gefahrgut GW-G2 (glej tudi 4.8)

nadaljevanje na naslednji strani

nadaljevanje s prejšnje strani

Oznaka standarda	Leto izdaje	Naslov standarda
DIN 14555-14	1997	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 14: Gerätewagen Gefahrgut GW-G1 (glej tudi 4.8)
DIN 14565	1991	Schlauchwagen SW 2000-Tr
DIN 14572	1988	Abgasschläuche und Abgasschlauch-Anschlüsse
DIN 14584	1985	Feuerwehrfahrzeuge; Zugeinrichtungen mit maschinellm Antrieb; Anforderungen, Prüfung
DIN 14701-1	1989	Hubrettungsfahrzeuge; Zweck, Begriffe, Sicherheitseinrichtungen, Anforderungen
DIN 14701-1	1989	Hubrettungsfahrzeuge; Zweck, Begriffe, Sicherheitseinrichtungen, Anforderungen
DIN 14701-2	1989	Hubrettungsfahrzeuge; Drehleitern mit maschinellm Antrieb
DIN 14701-3	1991	Hubrettungsfahrzeuge; Rettungskörbe
DIN 14702	1985	Drehleiter DL 16-4, mit Handantrieb
DIN 14703	1985	Anhängeleiter AL 16-4
DIN 14034-100 (E)	1991	Feuerwehrfahrzeuge und -geräte; Symbole für die Überwachung durch das Bedienungspersonal und für andere Anzeigeelemente (Vorschlag für eine Europäische Norm) (prevod ISO/DIS 10085; 1991)
DIN 14502-2 (E)	1996	Feuerwehrfahrzeuge - Teil 2: Allgemeine Anforderungen (Vorschlag für eine Europäische Norm)
DIN 14555-2/A1 (E)	1998	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 2: Rüstwagen RW 1 – Änderung A1
DIN 14555-3/A1 (E)	1998	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 3: Rüstwagen RW 2 – Änderung A1
DIN 14555-3/A1 (E)	1998	Rüstwagen und Gerätewagen – Teil 3: Rüstwagen RW 2 – Änderung A1

metode. V preglednici 2 kot primer navajamo dva taka standarda na enak način, kot je v nalogi storjeno za vse tovrstne standarde: za naslovom vsakega standarda je na kratko napisano, kakšni preizkusi so v standardu zahtevani.

Druga skupina standardov, ki jo želimo predstaviti, so standardi za gasila, ki jih uporabljajo tako gasilci kot tudi uporabniki stavb (v vgrajenih napravah). Tudi na tem področju se

je od takrat, ko je bila naloga končana, precej spremenilo. Serija predlogov evropskih standardov prEN 1568-1, 2, 3, 4 je že izšla v obliki standardov, ki so bili že sprejeti med slovenske standarde kot SIST EN 1568-1, 2, 3, 4 z metodo razglasitve, pri čemer so bili v slovenščino prevedeni le naslovi (Gasila – Penila – Specifikacije za srednjo, lahko in težko peno za površinsko uporabo pri tekočinah, ki se ne mešajo z vodo, in za težko peno za površinsko uporabo pri tekočinah, ki se mešajo z vodo).

Preglednica 2. Preizkušanje gasilskih vozil

Table 2. Testing of firefighting vehicles

Oznaka standarda	Leto izdaje	Naslov standarda
prEN 1777	1994	Hydraulic platforms (HPs) for fire services – Safety requirements and testing
<p>Predlog standarda predpisuje tipsko preizkušanje (statični preizkus, statični preobremenitveni preizkus, preizkus tipa lestev; dinamične preizkuse delovanja, preobremenitve, vožnje čez robnik, naglega zaviranja in po prEN 1846-2 stabilnosti polno naloženega vozila z nagibom).</p> <p>Predlog standarda zahteva prevzemne preizkuse (preizkuse zaviranja, dinamične preobremenitve, delovanja) in periodične preizkuse (vizualni pregled, zlasti glede korozije in poškodb, pregled mehanskega, hidravličnega, pnevmatičnega in električnega sistema). Podani so opisi preizkusov in slike obtežnih primerov.</p>		
prEN 1846-2	1999	Fire-fighting and rescue service vehicles – Part 2: Common requirements – Safety and performance

Predlog standarda predpisuje preverjanje statične in dinamične stabilnosti s podanimi podrobnostmi, obnašanja na strmini, hrupa, ki ga vozilo povzroča. Preizkusi so opisani.

Preglednica 3. Gasila (penila, praški) – fizikalne in kemijske lastnosti**Table 3. Fire Extinguishing Media**

Oznaka standarda	Leto izdaje	Naslov standarda
Penila		
EN 12065	1997	Installations and equipment for liquefied natural gas – Testing of foam concentrates designed for generation of medium and high expansion foam and of extinguishing powders used on liquefied natural gas fires
prEN 1568-1	1999	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 1: Specification for medium expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids
prEN 1568-2	1999	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 2: Specification for high expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids
prEN 1568-3	1999	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 3: Specification for low expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids
prEN 1568-4	1999	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 4: Specification for low expansion foam concentrates for surface application to water-miscible liquids
ISO 7203-1	1995	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 1: Specification for low expansion foam concentrates for top application to water-immiscible liquids
ISO 7203-2	1995	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 2: Specification for medium and high expansion foam concentrates for top application to water-immiscible liquids
ISO 7203-3	1999	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 3: Specification for low expansion foam concentrates for top application to water-miscible liquids
DIN V 14272-1	1984	Schaummittel; Proteinschaummittel und Fluor-Proteinschaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum für Löschzwecke
DIN V 14272-2	1984	Schaummittel; Mehrbereich-Schaummittel zur Erzeugung von Schwer-, Mittel- und Leichtschaum für Löschzwecke
DIN 14272-1 (E)	1990	Schaummittel; Proteinschaummittel und Fluor-Proteinschaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum für Löschzwecke
DIN 14272-2 (E)	1990	Schaummittel; Mehrbereich-Schaummittel zur Erzeugung von Schwer-, Mittel- und Leichtschaum für Löschzwecke
DIN 14272-3 (E)	1990	Schaummittel; Wasserfilmbildende Schaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum für Löschzwecke
Praški		
SIST EN 615	1997	Požarna zaščita – Gasila – Specifikacije za praške (razen za praške razreda D)
JUS Z.C5.100	1977	Sredstva za gašenje požara. Prah na bazi natrijevega bikarbonata
EN 615	1994	Fire protection – Fire extinguishing media – Specifications for powders (other than class D powders)
ISO 7202	1987	Fire protection – Fire extinguishing media – Powder

Evropski standard EN 12065, ki je v preglednici 3 naveden prvi, sicer ni standard za gasilsko opremo, vendar določa preizkusne metode za penila. Po končani nalogi je tudi tega že prevzel tehnični odbor za oskrbo s plinom, in sicer po metodi razglasitve.

Iz preglednice 3 je še razvidno, da to področje urejajo tudi mednarodni standardi. Ker pa so bili zaradi bližnjega izida evropskih standardov za nas manj zanimivi, smo predlagali prevzem evropskih standardov takoj, ko bodo izšli, kar se je že zgodilo.

Pri nemških standardih sta prva dva navedena iz leta 1984, druga dva sta predstandarda (DIN V), naslednji trije pa od leta 1990 niso napredovali od faze predloga, saj so začeli

nastajati evropski standardi, ki jih mora nemška organizacija za standardizacijo obvezno prevzeti kot svoje standarde, svoje dosedanje standarde, ki obravnavajo to področje, pa umakniti iz uporabe.

Za praške že obstaja slovenski standard SIST EN 615, sicer razglašen v angleškem izvorniku, tako da JUS Z.C5.100 ni več potreben, prav tako ni potreben prevzem mednarodnega standarda ISO 7202, ki je starejši od prevzetega evropskega standarda.

V preglednici 4 so navedeni trije primeri obravnavanja standardov za gasila z vidika preizkušanja. Za vsakim standardom so navedene osnovne zahteve za preizkušanje in preizkusne metode, če jih standard predpisuje.

Preglednica 4. Preizkušanje gasil (penila, praški) – fizikalne in kemijske lastnosti**Table 4. Testing of Fire Extinguishing Media**

Oznaka standarda	Leto izdaje	Naslov standarda
prEN 1568-1	1999	Fire extinguishing media - Foam concentrates – Part 1: Specification for medium expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids
<p>Predlog standarda predpisuje vzorčenje, ugotavljanje deleža usedline (naprava in postopek), viskoznosti (postopek v EN ISO 3219, opis naprave in meritve), merjenje pH, temperaturno kondicioniranje pri –30 °C in +60 °C (opis naprave in postopkov), preizkus površinske napetosti in koeficienta širjenja, preizkus časa ekspanzije in stabilnosti pene (opis naprave in postopka, slika ročnika za preizkus in zbiralne posode), preizkus zmogljivosti gašenja testnega požara (opis in skica postavitve).</p>		
prEN 1568-2	1999	Fire extinguishing media – Foam concentrates – Part 2: Specification for high expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids
<p>Podobno kot v prEN 1586-1, opisi preizkusov s slikami (posoda, generator pene, postavitve za preizkus zmogljivosti gašenja testnega požara).</p>		
ISO 7203-1	1995	Fire extinguishing media - Foam concentrates – Part 1: Specification for low expansion foam concentrates for top application to water-immiscible liquids
<p>Standard predpisuje vzorčenje in kondicioniranje penila, preizkus tolerance pri zamrzovanju in odmrzovanju, ugotavljanje deleža usedline, preizkus površinske napetosti in koeficienta širjenja, preizkus časa ekspanzije in stabilnosti pene, preizkus učinkovitosti gašenja. Preizkusi so podrobno opisani.</p>		

Nadaljnje delo v zvezi s standardizacijo gasilske opreme

- Gasilska zveza Slovenije, Tehnični odbor SIST/APZ Aktivna požarna zaščita in Uprava RS za zaščito in reševanje bi morali pregledati predloge za uporabo standardov za lastnosti, izvedbo in preizkušanje gasilske opreme v Sloveniji in v zvezi s tem sprejeti končno odločitev.
- Pripraviti je treba nove standarde SIST ali prevzeti z razglasitvijo, platnico ali prevodom predlagane standarde EN, ISO ali DIN, zlasti tiste za preizkušanje gasilske opreme.
- Preizkušanje se izvaja v akreditiranih laboratorijih, zato je treba izbrati ustrezne laboratorije, ki jih morata pooblastiti akreditacijska služba in minister, pristojen za trg, v soglasju z ministrom, pristojnim za tehnični predpis.
- Za vse skupine gasilske opreme je treba določiti način potrjevanja skladnosti in organe, pooblašene za potrjevanje skladnosti gasilske opreme (podjetja, institucije).
- Za vse elemente gasilske opreme, ki se proizvajajo ali prodajajo v Sloveniji, je treba izdati uredbo in tehnični predpis ali več predpisov, ki bodo predpisovali način preizkušanja in potrjevanja skladnosti gasilske opreme.

ENOTE CIVILNE ZAŠČITE ZA RADIOLOŠKO, KEMIJSKO IN BIOLOŠKO ZAŠČITO

Civil Protection Units for Radiological, Chemical and Biological Protection

Zvone Čadež*

UDK 351.86+355.58

Povzetek

V Republiki Sloveniji imamo v okviru Civilne zaščite enote za RKB-zaščito organizirane na več ravneh. Prvo raven sestavljajo enote v gospodarskih družbah, zavodih in drugih organizacijah, drugo raven tvorijo občinske enote RKB-zaščite, v tretji skupini so regijske enote in četrto sestavljajo državne enote. V gospodarskih družbah, kjer imajo opravka z večjo količino nevarnih snovi, imajo enote RKB-zaščite za dekontaminacijo, podobno vlogo imajo enote RKB-zaščite na občinski ravni, na regijski ravni pa so enote za RKB-zaščito namenjene izvidovanju. Te enote skupaj z Ekološkim laboratorijem z mobilno ekipo (ELME), ki je organiziran na Inštitutu Jožef Stefan, ali Mobilno ekipo ekološkega laboratorija (MEEL), ki je organizirana na Zavodu za zdravstveno varstvo Maribor, dajejo ustrezne podlage za odločanje štabov Civilne zaščite in vodij intervencij. Na državni ravni sta v okviru enot za hitre intervencije organizirani enota za dekontaminacijo in enota za izvidovanje.

Abstract

In the civil protection system of the Republic of Slovenia, units for radiological, chemical and biological protection are organized on several levels. Level one comprises units in commercial companies, institutions and other organizations, level two includes municipal units for radiological, chemical and biological protection, level three comprises regional units and level four national units. Commercial companies handling larger quantities of hazardous substances have RCB protection units for decontamination, a similar role is played by RCB units on the municipal level, while on the regional level RCB protection units are used for reconnaissance purposes. These units, together with the Environmental Laboratory and Mobile Unit organized at the Jožef Stefan Institute or the Mobile Unit of the Environmental Laboratory organized at the Maribor Health Care Institution, provide adequate information for the decisions of civil protection headquarters. On the national level, a decontamination unit and a reconnaissance unit are organized within the scope of quick intervention units.

Uvod

Sistem radiološke, kemijske in biološke zaščite (RKB-zaščita) obsega načrtovanje, organiziranje, izvajanje in nadzor nad izvajanjem ukrepov in dejavnosti za zaščito ljudi, živali, premoženja in okolja pred učinki nevarnih snovi ter jedrskega, kemičnega in biološkega orožja. Njegove temeljne naloge so: opazovanje, obveščanje in alarmiranje; izvajanje preventivnih ukrepov; zaščita, reševanje in pomoč ob nesrečah z nevarnimi snovmi; zaščita, reševanje in pomoč ob napadih z jedrskim, kemičnim in biološkim orožjem ter na koncu še odpravljanje posledic nesreč z nevarnimi snovmi oz. napada z jedrskim, kemičnim ali biološkim orožjem.

Namen enot

Enote za RKB-zaščito izvajajo detekcijo, identifikacijo, dozimetrijo, zaščito in dekontaminacijo. Ustanovijo jih gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije, ki

v delovnem procesu uporabljajo, proizvajajo, prevažajo ali skladiščijo nevarne snovi, uprave za obrambo v regijah in lokalne skupnosti.

Enote se organizirajo in opremijo po merilih, ki jih predpiše Vlada Republike Slovenije.

Gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije, ki sodijo med potencialne povzročitelje nesreč z nevarnimi snovmi, ustanovijo enote za RKB-zaščito, ki opravljajo naloge RKB-zaščite v skladu z nevarnostmi, ki izhajajo iz delovnega procesa.

Občine ustanovijo enote za RKB-zaščito, ki izvajajo določene naloge zaščite in dekontaminacije. Ob manjših nesrečah, zlasti ob razlitju nafte in njenih derivatov, izvajajo naloge zaščite in dekontaminacije gasilske enote ali druge specializirane službe. Občinske enote za RKB-zaščito pomagajo prebivalcem pri izvajanju zaščitnih ukrepov in dekontaminacije ter izvajajo zaščito in dekontaminacijo vode, hrane, živine, krme, opreme, tehnike, objektov in drugih sredstev.

* dr., Ministrstvo za obrambo, Uprava RS za zaščito in reševanje, Izobraževalni center za zaščito in reševanje RS, Ig 212, Ig, zvone.cadez@ursr.si

Regijske enote za RKB-zaščito:

- opravljajo RKB-izvidovanje v okolju,
- ugotavljajo prisotnost, vrsto in količino nevarnih snovi ter bojnih strupov (kvalitativne in kvantitativne meritve, preiskave in analize) na kontaminiranem območju,
- vzorčijo na terenu,
- ugotavljajo in označujejo kontaminirano območje,
- ugotavljajo uspešnost dekontaminacije in
- ugotavljajo prenehanje radiološke, kemijske ali biološke nevarnosti.

Zahtevnejše terenske in laboratorijske preiskave in analize opravljata ekološka laboratorija z mobilnima ekipama pri Inštitutu Jožef Stefan in Zavodu za zdravstveno varstvo Maribor ter pooblašene organizacije.

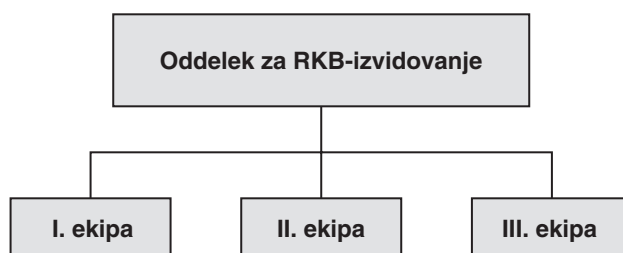
Pooblašeni laboratoriji na državni ravni opravljajo najzahtevnejše kemijske, biološke in radiološke preiskave in analize.

Organiziranje in opremljanje enot

Enote za RKB-zaščito sestavljajo enote za RKB-izvidovanje in enote za RKB-dekontaminacijo.

Enote za RKB-zaščito organizirajo:

- gospodarske družbe, zavodi in druge organizacije, ki v svojem delovnem procesu uporabljajo, proizvajajo, prevažajo ali skladiščijo nevarne snovi, ki ogrožajo okoliško prebivalstvo – najmanj eno ekipo za RKB-dekontaminacijo oz. morajo financirati ustanovitev, opremljanje in usposabljanje takšne enote v lokalni skupnosti, v kateri opravljajo dejavnost;
- lokalne skupnosti, ki imajo od 3000 do 20.000 prebivalcev
 - en oddelek za RKB-dekontaminacijo in za vsakih nadaljnjih 20.000 prebivalcev še po en oddelek;
- Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje – en oddelek za RKB-dekontaminacijo in v vseh regijah najmanj en oddelek za RKB-izvidovanje.

Oddelek za RKB-izvidovanje*Organizacijska shema**Sestava po zadolžitvah in izobrazbi*

Zap. št.	Zadolžitev, delovno mesto	Število	Stopnja izobrazbe	Usmeritev	Posebna znanja
I. ekipa					
1.	vodja ekipe (oddelka)	1	VII.	naravoslovna (kemija)	tečaj CZ
2.	izvidnik	2	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
skupaj v ekipi		3			
II. ekipa					
3.	vodja ekipe	1	VII.	naravoslovna (fizika)	tečaj CZ
4.	izvidnik	2	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
skupaj v ekipi		3			
III. ekipa					
5.	vodja ekipe	1	VII.	naravoslovna (biologija)	tečaj CZ
6.	izvidnik	2	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
skupaj v ekipi		3			
skupaj v oddelku		9			

Osebna oprema

1. uniforma CZ	kpl.	9
2. opasač z oprtačem	kpl.	9
3. komplet, osebni, za PP	kpl.	9
4. pribor, jedilni	kpl.	9
5. vreča, transportna (nahrbtnik)	kos	9
6. maska, zaščitna	kos	9
7. ogrinjalo, zaščitno	kos	9
8. pribor za osebno dekontaminacijo	kpl.	9
9. dozimeter, poveljniški	kos	9
10. avtoinjektor	kos	9
11. torbica, poveljniška	kos	3
12. svetilka, baterijska	kos	9

OPOMBA: Oprema od zaporedne številke 6 do 10 se hrani v skladiščih Civilne zaščite in se pripadnikom Civilne zaščite vroči samo po potrebi.

Skupna oprema

1. postaja, radijska, ročna	kpl.	3
2. detektor, radiološki	kos	1
3. detektor, kemični	kpl.	1
4. detektor za merjenje radiološke kontaminiranosti hrane in vode	kpl.	1
5. kombinezon za RKB-zaščito	kpl.	6
6. dihalni aparat, izolirni	kpl.	3
7. jeklenka, rezervna	kos	3
8. škornji, gumijasti	par	6
9. rokavice, gumijaste	par	6
10. rokavice, laboratorijske	par	100
11. kombinezon za enkratno uporabo	kos	27
12. PH-meter, prenosni	kpl.	2
13. eksplozimeter	kos	1
14. čitalec osebnih dozimetrov	kos	1
15. lokator, satelitski (GPS)	kos	1
16. računalnik, osebni, prenosni	kpl.	1
17. trak za označevanje kontaminiranosti zemljišča z nosilci	kpl.	5
18. komplet za označevanje kontaminiranosti zemljišča (zastavice)	kpl.	5
19. komplet za vzorčevanje (kemijske in biološke preiskave)	kpl.	1
20. hladilnik, prenosni 12, V	kos	1
21. kompas	kos	2
22. svetilka, eksplozijsko varna, akumulatorska	kos	3
23. komplet, meteorološki	kpl.	1
24. komplet za dekontaminacijo	kpl.	1
25. komplet obrazcev	kpl.	2
26. priročnik za klasifikacijo nevarnih snovi	kos	1
27. torbica za PP	kpl.	1
28. kombi, 4 x 4	kos	1



Slika 1. Izlivanja naftnih derivatov so najpogostejše nesreče z nevarnimi snovmi v Republiki Sloveniji (foto: Z. Božič)

Figure 1. Oil spills are the most frequent accidents with hazardous substances in the Republic of Slovenia (photo: Z. Božič)



Slika 2. Izvlačenje sonde za ugotavljanje onesnaženosti zemlje s posebnim retraktorjem – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 2. Removing a soil pollution probe with a special retractor – regional units (photo: B. Kuntarič)



Slika 3. Odčitavanje koncentracije naftnega derivata v onesnaženi zemlji – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 3. Reading the oil concentration in polluted soil – regional units (photo: B. Kuntarič)

Ekipa za RKB-dekontaminacijo

Organizacijska shema

Ekipa za RKB-dekontaminacijo

Sestava po zadolžitvah in izobrazbi

Zap. št.	Zadolžitev, delovno mesto	Število	Stopnja izobrazbe	Usmeritev	Posebna znanja
I. ekipa					
1.	vodja ekipe	1	VII.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
2.	dekontaminator	5	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
skupaj v ekipi		6			



Slika 4. Odvzem vzorca onesnažene zemlje – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 4. Sampling polluted soil – regional units (photo: B. Kuntarič)



Slika 5. Odvzem vzorca vode – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 5. Water sampling – regional units (photo: B. Kuntarič)



Slika 6. Oprema in kombi za prevoz opreme in petih izvidnikov – regijske enote (foto: J. Oražem)

Figure 6. Equipment and van for transport of equipment and five reconnoiterers – regional units (photo: J. Oražem)

Osebna oprema

1. uniforma CZ	kpl.	6
2. opasač z oprtačem	kpl.	6
3. komplet, osebni, za PP	kpl.	6
4. pribor, jedilni	kpl.	6
5. vreča, transportna (nahrbrtnik)	kos	6
6. maska, zaščitna	kpl.	6
7. ogrinjalo, zaščitno	kos	6
8. pribor za osebno dekontaminacijo	kpl.	6
9. dozimeter, poveljniški	kos	1
10. dozimeter, osebni	kos	5
11. avtoinjektor	kpl.	6
12. torbica, poveljniška	kos	1
13. svetilka, baterijska	kos	1

OPOMBA: Oprema od zaporedne številke 6 do 11 se hrani v skladiščih Civilne zaščite in se pripadnikom Civilne zaščite vroči samo po potrebi.



Slika 7. Označevanje kontaminiranega zemljišča v popolni zaščitni opremi – regijske enote (foto: B. Toič)

Figure 7. Marking contaminated land in full protective gear – regional units (photo: B. Toič)

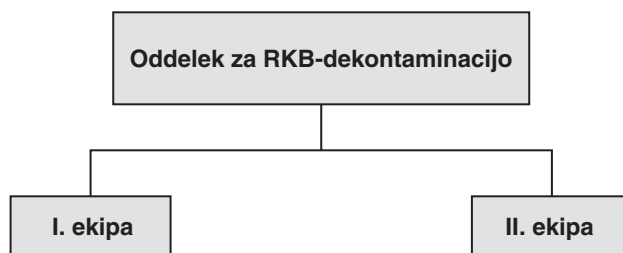
Skupna oprema

1. postaja, radijska, ročna	kpl.	1
2. kombinezon za RKB-zaščito	kos	6
3. detektor, radiološki	kos	1
4. detektor, kemijski	kos	1
5. naprava visokotlačna, za dekontaminacijo, z grelcem	kos	1
6. pH-meter, prenosni	kpl.	1
7. snovi za dekontaminacijo ljudi	po potrebi	
8. snovi za dekontaminacijo sredstev in opreme	po potrebi	
9. snovi za dekontaminacijo pitne vode	po potrebi	
10. sesalec MEDICLEAN	kos	1
11. škropilnica, hrbtna, ročna	kos	1
12. rokavice, gumijaste	par	6
13. škornji, gumijasti	par	6
14. predpasnik, gumijast	kos	6
15. rezervoar za vodo (1000 l)	kos	2
16. posoda, plastična, za vodo (20 l)	kos	6
17. krtača za pranje	kos	2
18. krtača za umivanje rok	kos	10
19. krpa za čiščenje	kg	10
20. metla, odporna proti nevarnim snovem	kos	2
21. metlica	kos	2
22. smetišnica	kos	2
23. vata	kg	3
24. vedro, plastično	kos	4
25. vreča, plastična, za kontaminirano obleko	kos	50
26. vreča, plastična, za osebne predmete, z gumico	kos	50
27. brisača za enkratno uporabo	kos	100
28. goba (spužva)	kos	10
29. aparat za striženje las	kos	1
30. kozarec za dekontaminacijo sluznice	kos	6
31. zabojnik za odpadke	kos	2
32. obleka, rezervna, in perilo	kpl.	po potrebi
33. šotor, dekontaminiran, s prhami	kpl.	po potrebi
34. naprava za ogrevanje vode	kos	po potrebi
35. rezervoar za kontaminirano vodo	kos	po potrebi
36. kramp	kos	1
37. lopata, odporna proti nevarnim snovem	kos	1
38. sekira	kos	1
39. folija, plastična	m ²	500
40. avto, tovorni, s ponjavo	kos	1 po potrebi
41. avtocisterna za vodo	kos	1 po potrebi
42. vpijala za nevarne snovi	kg	po potrebi
43. rezervoar, prestrezni, z napihljivim tubusom (3,5 × 12 m)	kos	po potrebi
44. posipalec za posipanje vpijal za nevarne snovi	kos	1
45. vreče za nevarne snovi	kos	50
46. komplet za zatesnitev iztekanja nevarnih snovi	kos	1
47. torbica za PP	kpl.	1

OPOMBA: Ekipa za RKB dekontaminacijo se oblikuje in opremlja glede na ogroženost in dejanski obseg nalog. Namesto šotorov s prhami se lahko za dekontaminacijo ljudi uporabljajo kopalnice, ki že obstajajo, za dekontaminacijo vozil pa avtopralnice, ki že obstajajo.

Oddelek za RKB-dekontaminacijo

Organizacijska shema



Sestava po zadolžitvah in izobrazbi

Zap. št.	Zadolžitev, delovno mesto	Število	Stopnja izobrazbe	Usmeritev	Posebna znanja
I. ekipa					
1.	vodja ekipe (oddelka)	1	VII. ali VI.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
2.	dekontaminator	5	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
skupaj v ekipi		6			
II. ekipa					
3.	vodja ekipe (oddelka)	1	VII. ali VI.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
4.	dekontaminator	5	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
skupaj v ekipi		6			



Slika 8. Pogovor pred intervencijo – kemijski in radiološki del ekološkega laboratorija z mobilno enoto (ELME) (foto: Z. Čadež)

Figure 8. Consulting prior to an intervention – chemical and radiological part of the environmental laboratory with mobile unit (photo: Z. Čadež)



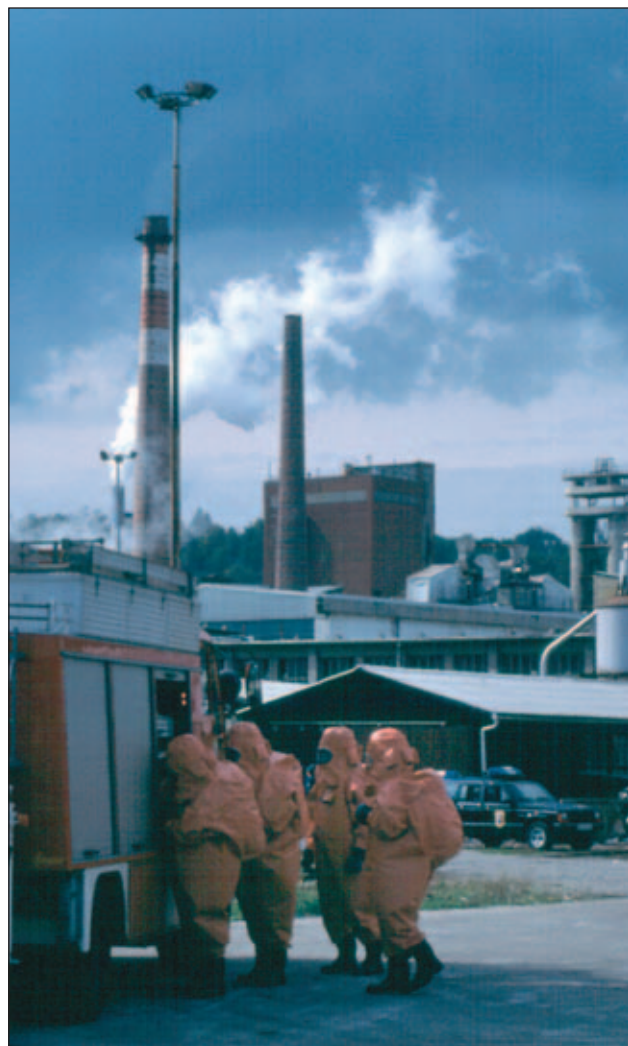
Slika 9. Dogovor o delitvi nalog neposredno pred intervencijo – regijske enote (foto: B. Toič)

Figure 9. Assigning tasks before an intervention – regional units (photo: B. Toič)

Osebna oprema

1. uniforma CZ	kpl.	12
2. opasač z oprtačem	kpl.	12
3. komplet, osebni, za PP	kpl.	12
4. pribor, jedilni	kpl.	12
5. vreča, transportna (nahrbtnik)	kos	12
6. maska, zaščitna	kos	12
7. ogrinjalo, zaščitno	kos	12
8. pribor za osebno dekontaminacijo	kpl.	12
9. dozimeter, poveljniški	kos	2
10. dozimeter, osebni	kos	10
11. avtoinjektor	kos	12
12. torbica, poveljniška	kos	2
13. svetilka, baterijska	kos	2

OPOMBA: Oprema od zaporedne številke 6 do 11 se hrani v skladiščih Civilne zaščite in se pripadnikom Civilne zaščite vroči samo po potrebi.



Slika 10. Priprava na intervencijo - enote v gospodarskih družbah (foto: B. Toič)

Figure 10. Preparing for an intervention - units in companies (photo: B. Toič)

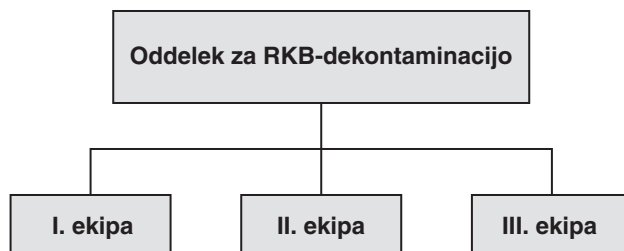
Skupna oprema

1. postaja, radijska, ročna	kpl.	2
2. kombinezon za RKB-zaščito	kos	12
3. detektor, radiološki	kos	2
4. detektor, kemijski	kos	2
5. naprava, visokotlačna, za dekontaminacijo, z grelcem	kos	2
6. pH-meter, prenosni	kpl.	2
7. snovi za dekontaminacijo ljudi		po potrebi
8. snovi za dekontaminacijo sredstev in opreme		po potrebi
9. snovi za dekontaminacijo pitne vode		po potrebi
10. sesalec MEDICLEAN	kos	2
11. škropilnica, hrbtna, ročna	kos	2
12. rokavice, gumijaste	par	12
13. škornji, gumijasti	par	12
14. predpasnik,	kos	12
15. rezervoar za vodo (1000 l)	kos	4
16. posoda, plastična, za vodo (20 l)	kos	12
17. krtača za pranje	kos	4
18. krtača za umivanje rok	kos	20
19. krpa za čiščenje	kg	20
20. metla, odporna proti nevarnim snovem	kos	4
21. metlica	kos	4
22. smetišnica	kos	4
23. vata	kg	6
24. vedro, plastično	kos	8
25. vreča, plastična, za kontaminirano obleko	kos	100
26. vreča, plastična, za osebne predmete, z gumico	kos	100
27. brisača za enkratno uporabo	kos	200
28. goba (spužva)	kos	20
29. aparat za striženje las	kos	2
30. kozarec za dekontaminacijo sluznice	kos	12
31. zabojnik za odpadke	kos	4
32. obleka, rezervna, in perilo	kpl.	po potrebi
33. šotor, dekontaminiran, s prhami	kpl.	po potrebi
34. naprava za ogrevanje vode	kos	po potrebi
35. rezervoar za kontaminirano vodo	kos	po potrebi
36. kramp	kos	2
37. lopata, odporna proti nevarnim snovem	kos	2
38. sekira	kos	2
39. folija, plastična	m ²	1000
40. avto, tovorni, s ponjavo	kos	1
41. avtocisterna za vodo (4000 l – gasilska)	kos	1
42. vpijala za nevarne snovi	kg	po potrebi
43. rezervoar, prestrezni, z napihljivim tubusom (3,5 x 12 m)	kos	po potrebi
44. posipalec za posipanje vpijal za nevarne snovi	kos	2
45. vreča za nevarne snovi	kos	100
46. komplet za zatesnitev iztekanja nevarnih snovi	kpl.	2
47. torbica za PP	kpl.	1

OPOMBA: Oddelki za RKB-dekontaminacijo se oblikujejo in opremljajo glede na ogroženost in dejanski obseg nalog. Namesto šotorov s prhami se lahko za dekontaminacijo ljudi uporabljajo kopalnice, ki že obstajajo, za dekontaminacijo vozil pa avtopralnice, ki že obstajajo.

Oddelek za RKB-dekontaminacijo (državna enota)

Organizacijska shema



Sestava po zadolžitvah in izobrazbi

Zap. št.	Zadolžitev, delovno mesto	Število	Stopnja izobrazbe	Usmeritev	Posebna znanja
I. ekipa					
1.	vodja ekipe (oddelka)	1	VII. ali VI.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
2.	dekontaminator	5	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
3.	voznik dekontaminator voznik kat. C	1	IV.		
skupaj v ekipi		7			
II. ekipa					
4.	vodja ekipe	1	VII. ali VI.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
5.	dekontaminator	2	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
6.	voznik dekontaminator voznik kat. C	1	IV.		tečaj CZ
skupaj v ekipi		4			
III. ekipa					
7.	vodja ekipe	1	VII. ali VI.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
8.	dekontaminator	2	V. ali IV.	naravoslovna ali tehnična	tečaj CZ
9.	voznik dekontaminator voznik kat. C	1	IV.		
skupaj v ekipi		4			
skupaj v oddelku		15			

Izobraževanje

V Izobraževalnem centru za zaščito in reševanje RS na Igu pri Ljubljani (ICZR) potekajo uvajalna in temeljna ter dopolnilna usposabljanja za vse vrste enot, od enot v gospodarskih družbah, zavodih in drugih organizacijah, občinskih enot za RKB-zaščito do regijskih in državnih enot. Tovrstna usposabljanja potekajo od leta 1995. Najpogosteje pridejo na Ig pripadniki regijskih enot, ki imajo tudi najbolj kakovostno opremo in najbolj zahtevne naloge. V centru skrbimo, da so usposabljanja prilagojena opremi, ki jo imajo enote, in da bi bili njihovi pripadniki čim bolj usposobljeni za njeno uporabo.

Programs usposabljanj za pripadnike enot RKB-zaščite pripravimo v ICZR, podpiše pa jih minister za obrambo. Uvajalna in temeljna usposabljanja pripadnikov regijskih enot za RKB-zaščito traja dva tedna, dopolnilno usposabljanje pa pet delovnih dni. Pripadniki enot na občinski ravni imajo petdnevni program uvajalnega in temeljnega usposabljanja. Tridnevna uvajalna in temeljna usposabljanja pa imajo pripadniki enot za RKB-zaščito v gospodarskih družbah, zavodih in drugih organizacijah.

Iluzorno bi bilo pričakovati, da bi Izobraževalni center za zaščito in reševanje RS na Igu opravil vsa ta usposabljanja le s svojimi strokovnimi delavci. Kot predavatelji jim pomagajo strokovnjaki z različnih fakultet obeh slovenskih univerz,

Osebna oprema

1. uniforma CZ	kpl.	15
2. kombinezon CZ	kpl.	15
3. opasač z oprtačem CZ	kpl.	15
4. komplet, osebni, za PP	kpl.	15
5. maska, zaščitna	kos	15
6. ogrinjalo, zaščitno	kos	15
7. pribor za osebno dekontaminacijo	kpl.	15
8. dozimeter, poveljniški	kos	15
9. avtoinjektor	kos	15
10. pribor, jedilni	kpl.	15
11. vreča, transportna (nahrbtnik)	kos	15
12. torbica, poveljniška	kos	3
13. svetilka, baterijska	kos	15
14. folija, zaščitna (ASTRO)	kos	15
15. orodje, žepno, univerzalno	kpl.	15
16. pribor za osebno higieno	kpl.	15
17. vreča, spalna	kos	15
18. podmetač	kos	15
19. rokavice	par	15
20. pribor za vzdrževanje opreme	kpl.	15
21. pozivnik	kos	15

OPOMBA: Oprema od zaporedne številke 5 do 9 se hrani v skladiščih Civilne zaščite in se pripadnikom Civilne zaščite vroči samo po potrebi.



Slika 11. Dodajanje reagentov za fotometrično analizo vode – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 11. Adding reagents for the photometric analysis of water – regional units (photo: B. Kuntarič)

Inštituta Jožef Stefan, Inštituta za varovanje zdravja, Zavoda za varstvo pri delu, Zavoda za zdravstveno varstvo, različnih ministrstev in inšpektoratov ter gospodarskih družb, kot so Jedrska elektrarna Krško, Petrol, Iskra, Lek, Krka itd.



Slika 12. Ugotavljanje uspešnosti radiološke dekontaminacije – občinske enote (foto: Z. Čadež)

Figure 12. Assessing the efficiency of radiological decontamination – municipal units (photo: Z. Čadež)



Slika 13. Usposabljanje vodij inštruktorjev RKB-zaščite pod okriljem OPCW v švicarskem vojaškem centru za bojne strupe Spiez (foto: AC Zentrum Spiez)

Figure 13. Training chief instructors of RCB protection under the patronage of OPCW in the Swiss military centre for poison gases Spiez (photo: AC Zentrum Spiez)

Skupna oprema

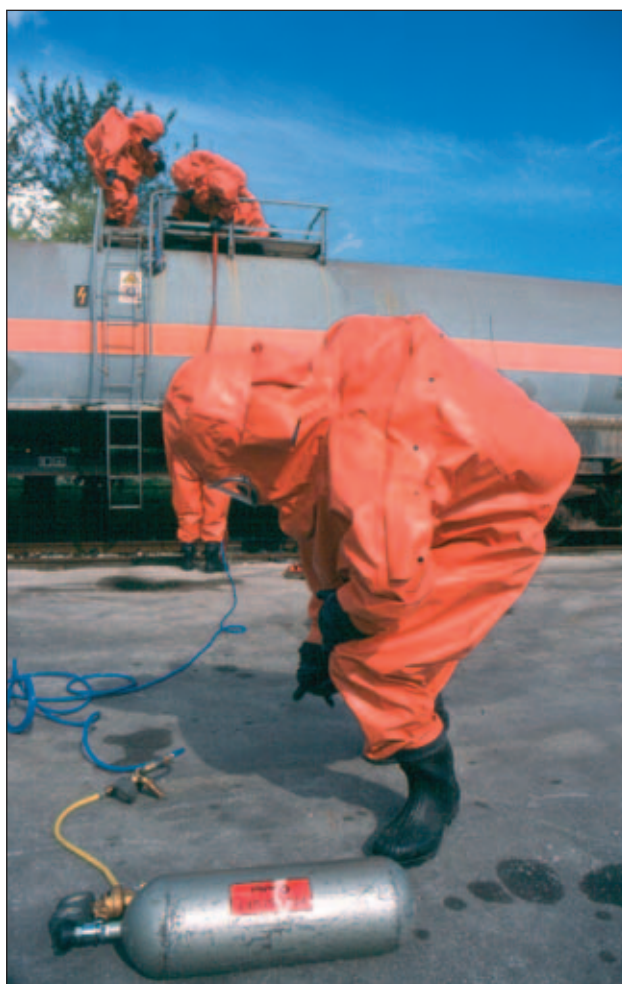
1. postaja, radijska, ročna	kpl.	3
2. avtocisterna za dekontaminacijo (ACD)	kpl.	1
3. kombinezon za RKB-zaščito	kos	15
4. detektor, radiološki	kos	3
5. detektor, kemijski	kos	1
6. naprava, visokotlačna, za dekontaminacijo, kos z grelcem	kos	1
7. pH-meter, prenosni	kpl.	6
8. snovi za dekontaminacijo ljudi	po potrebi	
9. snovi za dekontaminacijo opreme	po potrebi	
10. snovi za dekontaminacijo vode	po potrebi	
11. sesalec (MEDICLEAN)	kos	2
12. rokavice, gumijaste	par	15
13. škornji, gumijasti	par	15
14. predpasnik gumijast	kos	15
15. posoda, plastična, za vodo (20 l)	kos	6
16. rezervoar za vodo (1000 l)	kos	3
17. krtača za umivanje rok	kos	20
18. krtača za pranje	kos	4
19. krpa za čiščenje	kg	20
20. vata	kg	10
21. vedro, plastično	kos	10
22. vreča, plastična, za kontaminirano obleko	kos	100
23. vreča, plastična, za osebne predmete, z gumico	kos	100
24. brisača za enkratno uporabo	kos	500
25. goba (spužva)	kos	20
26. aparat za striženje las	kos	3
27. kozarec za dekontaminacijo sluznice	kos	20
28. zabojnik za odpadke	kos	4
29. obleka, rezervna, in perilo	kpl. po potrebi	
30. šotor, dekontaminiran, s prhami	kpl.	1
31. rezervoar za kontaminirano vodo (1000 l)	kos	3
32. kramp	kos	2
33. lopata, odporna proti nevarnim snovem	kos	2
34. metla, odporna proti nevarnim snovem	kos	2
35. metlica	kos	2
36. smetišnica	kos	2
37. sekira	kos	2
38. folija, plastična	m ²	500
39. avto, tovorni, s ponjavo	kos	1
40. vpijala za nevarne snovi	kg po potrebi	
41. posipalec za posipanje vpijal za nevarne snovi	kos	2
42. komplet za zatesnitev iztekanja nevarnih snovi	kpl.	2
43. vreča za nevarne snovi	kos	100
44. rezervoar, prestrezni, z napihljivim tubusom (3,5 x 12 m)	kos	2
45. avtocisterna za prevoz vode	kos	1
46. torbica za PP	kpl.	1

OPOMBA: Za prevoz članov enote sta potrebna dva kombija.



Slika 14. Zabijanje sonde za ugotavljanje onesnaženosti zemlje – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 14. Driving in a soil pollution probe – regional units (photo: B. Kuntarič)



Slika 15. Zatesnitev iztekanja nevarne snovi na železniški cisterni - enote v gospodarskih družbah (foto: B. Toič)

Figure 15. Sealing leaks of hazardous substances on a tank car - units in companies (photo: B. Toič)



Slika 16. Zavarovanje kraja izvidovanja pred začetkom dela – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 16. Securing a reconnaissance area before commencing work – regional units (photo: B. Kuntarič)



Slika 17. Kolorimetrična analiza vode – regijske enote (foto: B. Kuntarič)

Figure 17. Colorimetric analysis of water – regional units (photo: B. Kuntarič)



Slika 19. Dekontaminacija tovornjaka - državna enota (foto: Z. Čadež)

Figure 19. Decontamination of a truck - national unit (photo: Z. Čadež)



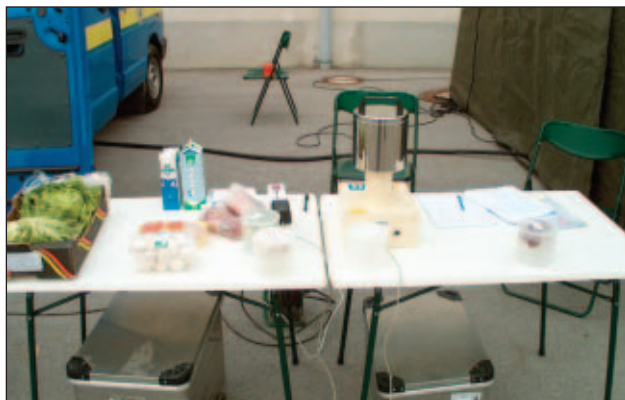
Slika 18. Dekontaminacija ranjenca – državna enota (foto: Z. Čadež)

Figure 18. Decontamination of an injured person – national unit (photo: Z. Čadež)



Slika 20. Postavljanje dekontaminacijske postaje za dekontaminacijo ljudi – državna enota (foto: Z. Čadež)

Figure 20. Setup of a facility for the decontamination of persons – national unit (photo: Z. Čadež)



Slika 21. Detektor za merjenje radiološke kontaminiranosti hrane – regijske enote (foto: Z. Čadež)

Figure 21. Radiological food contamination detector – regional units (photo: Z. Čadež)



Slika 22. Komplet za zatesnitev iztekanja nevarnih snovi – državna enota (foto: Z. Čadež)

Figure 22. Set for sealing leaks of hazardous substances – national unit (photo: Z. Čadež)

Mednarodne dejavnosti

Mednarodna združenja, ki se jim naša država želi pridružiti, zahtevajo od svojih članic, da so sposobne nuditi pomoč drugim državam. Na področju RKB-zaščite smo to sposobni narediti. Še posebej smo ponosni, da je Slovenija ponudila pomoč Organizaciji za prepoved uporabe kemičnega orožja (Organization for the Prohibition of Chemical Weapons – OPCW), ki ima sedež v Haagu, ta pa je na seznam svojih enot, ki bi posredovale v primeru nesreče v naši okolici, uvrstila šest slovenskih regijskih enot Civilne zaščite za RKB-izvidovanje. Te enote bi bile aktivirane predvsem v primeru uporabe ali suma o uporabi bojnih strupov. V zadnjih letih je že več regijskih enot za RKB-zaščito sodelovalo na mednarodnih vajah v Avstriji, Slovaški, Madžarski itd. Najbolj odmevna je bila vaja v okolici černobilskega reaktorja. Vselej so bile slovenske enote med najbolje ocenjenimi.

Sklepne misli

Dogodki po 11. septembru 2001 so še dodatno potrdili pravilnost usmeritve Civilne zaščite v Republiki Sloveniji, da organizira enote za RKB-zaščito v sistemu zaščite in reševanja. Pred leti se je v nekaterih krogih celo dvomilo o smiselnosti organiziranja takih enot, zdaj tega dvoma ni več. Vse države povečujejo vlaganja v organiziranje, opremljanje in usposabljanje enot za RKB-zaščito v vojaških in civilnih strukturah. Oprema, ki jo te enote dobivajo, je čedalje bolj tehnološko dovršena in zato zmogljivejša. Analize, ki so bile še pred kratkim izvedljive le v laboratorijih, se zdaj izvajajo na mobilnih instrumentih na terenu. To zahteva tudi čedalje več usposabljanj in urjenj pripadnikov teh enot.

V Sloveniji je bil od leta 1995 na področju RKB-zaščite narejen ogromen napredek. Res je sicer, da bo treba enote še opremiti z manjkajočo opremo, ki je predpisana v merilih, prepričan pa sem, da smo na dobri poti.

Literatura

1. Zasnova sistema radiološke, kemijske in biološke zaščite. URSZR, november 1994.
2. Odredba o merilih za organiziranje in opremljanje Civilne zaščite. Uradni list RS, št. 15/00.

BAZA NEVARNIH SNOVI NEVSNOV

»NevSnov« Computer-appliable Database

Danijel Zimšek*

UDK 54:615.9:659.2

Povzetek

Nevarne snovi srečujemo danes praktično na vsakem koraku: v industriji, kmetijstvu, v gospodinjstvu ter na cestah, vodah in železnici (prevozi teh snovi).

Med nevarne snovi štejemo vse snovi (izhodne surovine, polizdelke, izdelke in odpadne snovi), ki imajo eno ali več lastnosti, s katero lahko ogrožajo ljudi in okolje.

V večini primerov (pri požarih, zastrupitvah in nesrečah, ki so povzročile onesnaženost okolja, zastrupitev, smrt, invalidnost) je vzrok nepoznavanje nevarnih lastnosti snovi, nestrokovno ravnanje z njimi in njihov neustrezen prevoz. Nevarne snovi imajo razen svojih uporabnih lastnosti tudi vrsto negativnih lastnosti, ki za človeka in okolico predstavljajo določeno nevarnost.

Da bi omogočili čim enostavnejši način iskanja določene nevarne snovi ali njene lastnosti ter pravilno ukrepanje ob nesreči, smo izdelali bazo nevarnih snovi NevSnov. V njej najdemo 2100 nevarnih snovi, njihove lastnosti, nevarnosti in ukrepe ob nesreči.

Baza nevarnih snovi NevSnov je namenjena vsem, ki se pri svojem delu srečujejo z nevarnimi snovmi, pa naj bo to pri ravnanju z njimi ali pri ukrepanju ob nesrečah, lahko pa jo uporabimo tudi pri izobraževanju ljudi o nevarnih snoveh.

Abstract

»NevSnov« is an information system which covers the classification, packing and labeling of hazardous substances and preparations. »NevSnov« is a computer-appliable database containing the safety parameters of hazardous materials. It is based on Slovene laws governing chemicals, Slovene regulations on the classification, packing and labeling of hazardous materials, and the classification of accident prevention regulations in EU countries. »NevSnov« simplifies and accelerates the processes of safe handling, transport and utilization of substances, and takes into account all relevant safety measures for humans and the environment.

Uvod

V slovenskem prostoru se v različnih oblikah in razsežnostih vse pogostejše pojavljajo nesreče z nevarnimi snovmi. V okviru raziskovalne naloge MORS – Baza nevarnih snovi smo ob nadzoru in pomoči recenzijske skupine, ki je spremljala in usmerjala razvoj ter izdelavo same naloge, izdelali računalniško bazo nevarnih snovi NevSnov. Namen baze je hitro in enostavno nuditi osnovne informacije o nevarni snovi, potrebna varnostna navodila za osebno zaščito ljudi in okolja, kakor tudi ukrepe za ravnanje ob nesreči (požari, razlitje/razsutje) in nudenje prve pomoči ponesrečencu.

NevSnov

Baza nevarnih snovi NevSnov je zbirka podatkov o nevarnih snoveh. Je spletna aplikacija. Omogoča delo oz. zagon na spletnem strežniku, kakor tudi t. i. lokalno delo na osebem računalniku brez internetne povezave. Celotna aplikacija je kombinacija spletnih strani (.htm), aktivnih strani strežnika (.asp) in modula, ki je izdelan v obliki dinamične knjižnice (.dll) na temelju modela COM (Component Object Model). Podatki, ki jih uporablja aplikacija, se nahajajo v podatkovnih bazah tipa Access.

Baza nevarnih snovi NevSnov vsebuje podatke za 2069 nevarnih snovi.

Ob zagonu internetnega brskalnika in vpisu internetnega naslova s povezavo na spletni strežnik ali brez nje se pojavi vstopna stran baze nevarnih snovi NevSnov:



Slika 1. Vstop v bazo nevarnih snovi NevSnov

Figure 1. Entry into the "NevSnov" database

* KemKlas – Zimšek & Co. d. n. o., Terškova ulica 30, Maribor, kemklas5@yahoo.com

Kemijsko ime:

Sinonim:

UN število:

Nevarnost:

Transportni razred:

Iskanje Brisanje

Slika 2. Iskanje nevarne snovi

Figure 2. Searching for dangerous substances

Po vpisu uporabniškega imena in gesla pridemo na stran, kjer lahko začnemo z iskanjem nevarne snovi.

Nevarno snov je možno poiskati na osnovi petih različnih kriterijev: kemijskega imena, sinonima, UN-števila, nevarnosti in transportnega razreda. Prepoznano nevarnost ali transportni razred pri cestnem prevozu nevarne snovi je možno izbrati s pomočjo drsnika. Iskanje nevarne snovi je možno z vpisom enega ali več kriterijev iskanja. Čim natančneje postavimo kriterije iskanja, hitreje pridemo do iskane nevarne snovi. Želeno nevarno snov izberemo s klikom na hiperpovezavo.

Sam pregled izbrane nevarne snovi je razdeljen na štiri ravni:

1. Pregled nevarne snovi,
2. Ukrepi,
3. Tehnični podatki,
4. Info.

1. raven – Pregled nevarne snovi

Vsebuje osnovne podatke o nevarni snovi z oznakami, opisi in simboli; ob kliku na simbol nevarnosti, transporta ali na identifikacijsko (Kemlerjevo) število se pojavi dodatno okno z opisi vseh osnovnih razredov nevarnosti, opisi osnovnih razredov transporta ali vsa identifikacijska (Kemlerjeva) števila nevarnosti pri transportu.

2. raven – Ukrepi

Opisuje potrebne ukrepe ob nesreči z nevarno snovjo; ukrepi so razdeljeni na opis nevarnosti, ki jo predstavlja nevarna snov za okolje in zdravje ljudi, na opis ukrepov za varnost ljudi, ukrepov pri požaru, razlitju/razsutju in pri nudenju prve pomoči ponesrečencu.

3. raven – Tehnični podatki

Podaja tehnične informacije o nevarni snovi s sliko nevarnostnega diamanta; ob kliku na nevarnostni diamant se pojavi dodatno okno z razlago nevarnostnega diamanta.

Slika 3. Zaslonska slika 1. ravni

Figure 3. Screenshot of first level

Slika 4. Zaslonska slika 2. ravni

Figure 4. Screenshot of second level

Slika 5. Zaslonska slika 3. ravni

Figure 5. Screenshot of third level

4. raven – Info

Namenjena je dodatnim informacijam o nevarni snovi (izkušnje pri posredovanju, uporabljena oprema itd.), ki jih lahko doda uporabnik baze nevarnih snovi samo, če uporablja bazo NevSnov lokalno (brez povezave na spletni strežnik).

Za posamezno nevarno snov so v NevSnov-u navedeni naslednji podatki:

1. Slovensko kemijsko ime

Nevarna snov je poimenovana s slovenskim imenom, ki je uporabljeno v seznamih EINECS.

V primerih, ko nevarne snovi ni na seznamu, se uporablja mednarodno poimenovanje po IUPAC.

Primer:

- solna kislina, 37 %
- 1,1-Dietoksi etan

2. Slovenski sinonim

Primer:

- klorovodikova kislina, 37 %
- acetal

angleško kemijsko ime	nemško kemijsko ime
gostota	tališče
vrelišče	plamenišče
vnetišče	parni tlak
eksplozivnost	relativna molekulska masa
topnost v vodi	oblika
barva	vonj
Indeks število	EC-število
HS-število	CAS-število

3. Molekulska formula

Primer:

- solna kislina – ClH
- očetna kislina – $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$

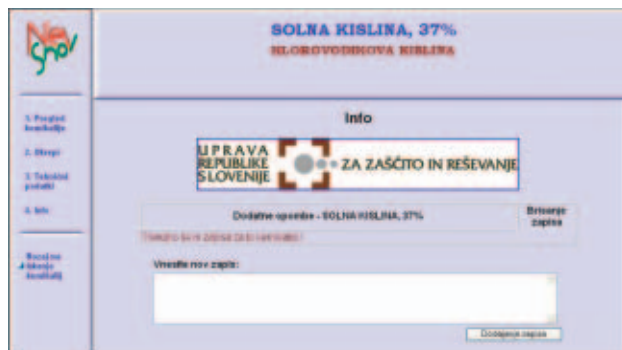
4. Polstrukturna (racionalna) formula

Primer:

- solna kislina – HCl
- očetna kislina – CH_3COOH

5. Nevarnost

Določena je po smernicah Sveta Evropske Unije (v skladu z dokumentom 67/548/EEC) oz. skladno s Prilogo II, Pravilnika o razvrščanju, pakiranju in označevanju nevarnih pripravkov, kjer se kemikalije označujejo s pripadajočimi znaki (simboli), pripadajočimi črkovnimi znaki in napisi za



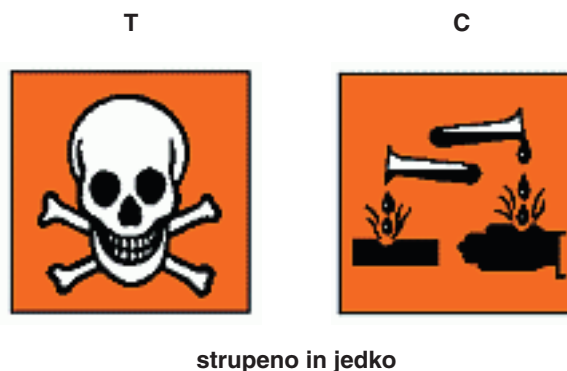
Slika 6. Zaslonska slika 4. ravni

Figure 6. Screenshot of fourth level

opozarjanje na nevarnost. Vsak znak za nevarnost je sestavljen iz treh delov: črkovnega znaka, simbola in napisa za opozarjanje na nevarnost.

Primer:

- solna kislina, 37 %



strupeno in jedko

Slika 7. Znaka T, C

Figure 7. Signs T, C

6. Transportni razred z grafičnim znakom in opisom po ADR

Evropski sporazum o mednarodnem prevozu nevarnih snovi v cestnem prometu (Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route).

Primer:

- transportni razred 8: solna kislina, 37 %



Slika 8. Oznaka jedke snovi

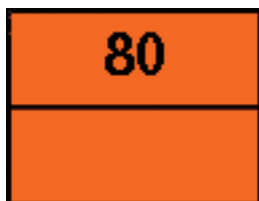
Figure 8. Sign of corrosive substances

7. Transport – nevarnost (Kemlerjevo število)

Identifikacijsko število, ki pomeni opis nevarnih lastnosti snovi pri transportu (zgornja številka na opozorilnih tablah na kamionih, cisternah ...).

Primer: solna kislina, 37 %

- Transport – nevarnost 80: jedka ali nekoliko jedka snov



Slika 9. Identifikacijska tabla – nevarne lastnosti

Figure 9. Identification table – hazardous properties

8. UN-število

Identifikacijsko število s seznama OZN (UN List of dangerous goods most commonly carried).

Primer:

- UN-število 1789: solna kislina, 37 %



Slika 10. Identifikacijska tabla – UN-število

Figure 10. Identification table – UN number

9. Opisni ukrepi ob nesreči z nevarno snovjo

Primer: Ukrepi v primeru razlitja solne kisline, 37 %

1) Nevarnost, ki jo predstavlja nevarna snov za ljudi in okolje

Zdravje

- Strupeno: vdihavanje, zaužitje ali stik kože s snovjo povzroči hude poškodbe ali smrt.
- Pri reakciji z vodo ali vlago se sproščajo strupeni, jedki ali vnetljivi plini.
- Pri reakciji z vodo lahko pride do segrevanja, kar poveča koncentracijo dima v zraku.
- Pri požaru nastanejo dražilni, jedki in/ali strupeni plini.
- Širjenje požara ali odtekanje vode za gašenje povzročata jedko ali/in strupeno reakcijo in s tem onesnaženje.

Požar ali eksplozija

- Negorljive snovi in snovi, ki se ne vnamejo, lahko pri segrevanju razpadejo in sproščajo jedke in/ali strupene pline.
- Hlapi se lahko zbirajo v zaprtih prostorih (kleti, kanalizacija, zbiralniki, itd.).
- Snov reagira z vodo (včasih burno), pri tem se sproščajo vnetljiv, strupen ali jedek plin in odplake.
- Pri reakciji z vodo lahko pride do segrevanja, kar poveča koncentracijo dima v zraku.
- Stik s kovino lahko povzroči nastajanje vnetljivega plina, vodika.
- Kontejner lahko eksplodira pri segrevanju ali če pride v stik z vodo.

2) Varnost ljudi ob nesreči

- Izolirajte področje razsutja ali iztekanja takoj – 50 do 100 m v vseh smereh.
- Ne pustite blizu nepooblaščenih oseb.
- Ostanite v zavetrju.
- Ne zadržujte se v nižjih predelih.
- Prezračite zaprte prostore.

Osebna varovalna oprema

- Uporabite izolirni dihalni aparat (IDA).
- Nosite kemijsko zaščitno obleko.
- Gasilska zaščitna obleka je priporočljiva samo v primeru požara; ta je neučinkovita v drugih situacijah.

Evakuacija

Razlitje

- Evakuirajte ljudi v razdalji 100 metrov v vseh smereh.

Požar

- Če gori železniški vagon, cisterna ali priklopnik, izolirajte 800 m v vseh smereh; prav tako evakuirajte ljudi v polmeru 800 m in izvedite ukrepe varovanja ter reševanja.

3) Ukrepi ob nesreči

Požar

Opozorilo: večina pen reagira s snovjo in se sproščajo jedki/strupeni plini.

Majhen

- CO₂, prah, suh pesek, alkoholno obstojna pena.

Velik

- Razpršena voda, vodna megla ali alkoholno obstojna pena.
- Premaknite kontejner iz območja požara, če je to varno.
- Ne uporabljajte polnega vodnega curka.
- Zajezite vodo od gašenja za kasnejšo odstranitev.

Goreči kamioni, cisterne

- Gasite z velike oddaljenosti; uporabljajte vodne topove.
- Ne vlivajte vode v kontejner.
- Hladite kontejner z velikimi količinami vode, tudi potem, ko ne gori več.
- Umaknite se takoj, če slišite čudne zvoke ali opazite, da se spreminja barva cisterne ali kontejnerja.
- Vedno se odmaknite od goreče cisterne.

Razlitje

- Odstranite vse vire vžiga (ne kadite, odstranite iskrenje in plamen v neposredni okolici).
- Ne dotikajte se kontejnerja ali razlite snovi, če nimate oblečene ustrezne zaščitne obleke.
- Zaustavite iztekanje, če to ni nevarno.
- Uporabite gasilno peno za zmanjšanje količine hlapov (par); prekrijte.
- Ne vlivajte vode po razsuti snovi ali v kontejner.
- Uporabite razpršeno vodo za zmanjševanje nastajanja par (hlapov) ali poskušajte spremeniti smer širjenja.
- Preprečite vstop v vodne vire, kanalizacijo, kleti ali zaprte prostore.

Manjše razlitje:

- Pokrijte s suho zemljo, suhim peskom ali drugo negorljivo snovjo, nato pa s plastično folijo, da preprečite stik z dežjem.
- Snov shranite v zbiralnik za kasnejšo oskrbo.

Prva pomoč

- Premaknite ponesrečenca na sveži zrak.
- Nudite umetno dihanje, če ponesrečenec ne diha.
- Ne izvajajte umetnega dihanja usta na usta, če sumite, da je ponesrečenec vdihaval ali zaužil snov; v takem primeru nudite umetno dihanje z ustreznim nastavkom ali drugo medicinsko pripravo.
- Uporabite kisik, če je dihanje oteženo.
- Odstranite in izolirajte kontaminirano obleko in obutev.
- V primeru stika s snovjo takoj izpirajte kožo ali oči s tekočo vodo najmanj 20 minut.
- Izogibajte se stiku z razlito snovjo.
- Poškodovanca pokrijte in pustite počivati.
- Izpostavljenost (vdihavanje, zaužitje ali stik s kožo) snovi ima lahko kasnejše posledice.
- Poskrbite, da je medicinsko osebje seznanjeno z nevarnostjo in zagotovite uporabo ustrezne varovalne opreme.

10. Nevarnostni diamant

Grafično-številčni prikaz nevarnosti, ki jo predstavlja izbrana nevarna snov.

Primer:

- solna kislina, 37 %





Slika 11. Nevarnostni diamant

Figure 11. Hazard »diamond«

Grafično številčni prikaz pomena polj v nevarnostnem diamantu

	NEVARNOST ZA ZDRAVJE	
	4	smrtno nevarno Škodljive so že zelo majhne koncentracije; potrebna popolna zaščitna oprema.
	3	zelo nevarno Jedko ali strupeno; izogibati se neposrednega stika in vdihavanja.
	2	nevarno Škodljivo ob vdihavanju ali zaužitju
	1	manj nevarno Dražilno ob neposrednem stiku.
	0	brez nevarnosti

	NEVARNOST POŽARA	
	4	Plamenišče pod 23 °C
	3	Plamenišče od 23° C do 38 °C
	2	Plamenišče od 38 °C do 60 °C
	1	Plamenišče od 60 °C do 100 °C
	0	Ne gori

	REAKTIVNOST – NESTABILNOST	
	4	Velika nevarnost eksplozije
	3	Nevarnost eksplozije zaradi vpliva toplote ali mehničnega pretresa
	2	Možna burna kemijska reakcija
	1	Nestabilno pri segrevanju
	0	Stabilno

	POSEBNA NEVARNOST	
	OX	Oksidant
	W	Ne uporabiti vode
		Jedko
		Strupeno
		Radioaktivno
	Eksplozivno	

Sklepne misli

Baza nevarnih snovi NevSnov je aplikacija, ki jo je treba sproti dopoljevati, ne samo povečevati število nevarnih snovi, ampak je treba upoštevati spremembe oz. prilagajanje baze glede na spremembe predpisov in zakonodaje pa tudi vnašati praktične izkušnje na terenu, hkrati je treba poskrbeti, da bo baza nevarnih snovi NevSnov zadovoljila čim širši krog uporabnikov – namenjena je preventivi, spoznavanju nevarnosti in varnemu ukrepanju ob nesrečah z nevarnimi snovmi.

Literatura

1. Zakon o kemikalijah (ZKEM). Uradni list RS št. 36/99.
2. Priloga II k pravilniku o razvrščanju, pakiranju, opremljanju in označevanju nevarnih snovi, ki lahko ogrozijo življenje ali zdravje ljudi ali lahko škodljivo delujejo na življenjsko okolje. Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije, 1996.
3. United Nations, European Agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road (ADR) and protocol of signature. New York, 1992.
4. United Nations, Transport of Dangerous Goods. 8th Ed., New York, 1993.
5. United Nations, European Agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road (ADR). Draft Amendments to Annexes A and B. New York, 1997.
6. 67/548/EEC Council Directive of 27 June 1967 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packing and labelling of dangerous substances.
7. 91/325/EEC Commission Directive of 1 March 1991 adapting to technical progress of the laws, regulations and administrative provisions relating to the classification, packing and labelling of dangerous substances.
8. Health and Safety Commission, Information Approved for the Classification, Packing and Labelling of Dangerous Substances for Supply and Conveyance by Road. 2nd Ed., London, 1988.
9. ILO, International Labour Organisation, Code of Practice: Safety in the Use of Chemicals at Work. Geneva, 1993.
10. ILO, International Labour Organisation, Encyclopedia of Occupational Health and Safety. Vol I -III. Geneva, 1983.
11. IPCS, International Programme on Chemical Safety and CEC, Commission of the European Communities, International Chemical Safety Cards.
12. Committee on hazardous substances in the laboratory. Washington, D. C., 1981.
13. Lunn, G., Sansone, E., Destruction of hazardous chemicals in the laboratory.
14. Hommel, G., 1999. Handbuch der gefährlichen Güter. Heidelberg, 1999.
15. Transport Dangerous Goods. CANUTEC.
16. Chemistry Department at the University of Oregon, Hazard Identification system.
17. Michigan State University, Chemical Safety.
18. Fire Protection Guide to Hazardous Materials.
19. KemKlas, 2000. Navodila za delo.
20. KemKlas, 2000. Računalniška aplikacija.

ANALIZA IZVEDENIH UKREPOV POŽARNEGA VARSTVA V NOVIH ZGRADBAH¹

Analysis of Fire Safety Measures in New Buildings

Aleš Jug*, Bojan Grm** UDK 614.84:699.8

Povzetek

Prikazani so izsledki prvega dela raziskovalne naloge z naslovom Analiza izvedenih ukrepov požarnega varstva v novih zgradbah. Nalogo je razpisalo Ministrstvo za obrambo, Uprava RS za zaščito in reševanje, njeno izdelavo pa je strokovno prevzelo podjetje Center za prenos znanja in tehnologij – Požarni inženiring iz Radovljice. Glavni namen naloge je bil zagotoviti večjo preglednost izvedenih požarnovarnostnih ukrepov in predlagati morebitne potrebne ukrepe za izboljšanje stanja. V sklopu naloge sta bila izdelana posnetek in analiza izvedenih gradbeno-tehničnih in organizacijskih ukrepov v desetih večjih objektih, kjer se zbere večje število ljudi. V letu 2002 poteka nadaljevanje naloge, kjer bo podobno kot v prvem delu ocenjenih novih deset objektov po Sloveniji.

Abstract

The article presents the findings of the first part of a research study entitled Analysis of Fire Safety Measures Implemented in New Buildings. The study was financed by the Ministry of Defense – Administration of RS for Civil Protection and Disaster Relief, and performed by the Center za prenos znanja in tehnologij – Požarni inženiring (Center for the Transfer of Knowledge and Technologies – Fire Engineering) from Radovljica. The principal objective of the study was to ensure the greater transparency of implemented fire safety measures and to propose any needed improvements. The construction/technical and organizational measures implemented in ten major facilities visited by a large number of persons were recorded and analyzed within the scope of the study. The study will be continued in 2002 and, as in the first part, another ten new facilities across Slovenia will be evaluated.

Uvod

Splošno znano je, da so slovenski predpisi in standardi, ki določajo izvedbo posameznih požarnovarnostnih ukrepov v posameznih skupinah zgradb, nepopolni in zastareli. Zato se pri izdelavi projektne dokumentacije za požarno varnost poleg slovenskih uporabljajo tudi posamezni tuji predpisi in standardi, pogosto pa se projektira »po občutku«. Koncept požarne varnosti in s tem tudi predpisi se od države do države razlikujejo. Zato uporaba samo enega tujega predpisa ali standarda namesto vseh veljavnih tehničnih predpisov in standardov te države lahko privede do napačnih rešitev. Posledica takega dela je pogosto zelo različna stopnja požarne varnosti v različnih objektih enake namembnosti in velikosti.

V Sloveniji nimamo podatkov o izvedenih požarnovarnostnih ukrepih v objektih različne namembnosti. Zato tudi ne vemo, kakšne posledice imajo pomanjkljivi in zastareli slovenski predpisi in hkratna uporaba slovenskih predpisov in predpisov drugih držav.

Namen naloge je bil zagotoviti večjo preglednost izvedenih požarnovarnostnih ukrepov in predlagati morebitne potrebne ukrepe za izboljšanje stanja.

Za objekte, v katerih se zbirajo ljudje, v Sloveniji nimamo ustreznih tehničnih predpisov, ki bi določali izvedbo požarnovarnostnih ukrepov v teh objektih.

Predpisi v Sloveniji

Požarno varnost v večjih objektih, v katerih se zbirajo ljudje, posredno v Sloveniji obravnavajo le:

- Pravilnik o požarnovarnostnih zahtevah, ki jih je treba upoštevati pri izdelavi prostorskega akta, pri projektiranju, graditvi, rekonstrukciji in vzdrževanju objektov (Ur. list SRS, št. 42/85);
- Pravilnik o tehničnih predpisih in normativih za varstvo visokih objektov pred požarom (Ur. list SFRJ, št. 7/84);
- Smernica SZPV 303/96 – Minimalne tehnične zahteve za požarno varnost v hotelih, Požar, št. 2, letnik 2, 1996;
- Smernica SZPV 101/99 – Klasifikacija zgradb po namembnosti z vidika požarne varnosti, Požar, št. 1, letnik 5, 1999;
- Smernica SZPV 102/99 – Požarna varnost v gradbenih objektih, Požar, št. 1, letnik 5, 1999;
- Smernica SZPV 103/99 – Požarnovarnostne lastnosti gradbenih proizvodov, Požar, št. 1, letnik 5, 1999;

¹ Izsledki raziskovalne naloge

* Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Oddelek za tehniško varnost, Gorazdova ulica 15, Ljubljana, ales.jug@guest.arnes.si

** mag., Center za prenos znanja in tehnologij (CPZT), PE Požarni inženiring Radovljica, Triglavska 38, Radovljica, bojan.grm@guest.arnes.si

- Smernica SZPV 203/99 – Preprečevanje širjenja požara po zunanji strani stavb, Požar, št. 2, letnik 5, 1999;
- Smernica SZPV 204/99 – Požarnovarnostni odmiki med stavbami, Požar, št. 2, letnik 5, 1999.

Ob pomanjkljivem naboru uporabnih predpisov projektanti požarne varnosti pri projektiranju v večini primerov upoštevajo tuje požarnovarnostne tehnične predpise ali računske inženirske metode. Zahteve predpisov lahko upoštevajo v celoti ali samo delno.

Če se upošteva tuje požarnovarnostne predpise, velja, da je treba upoštevati določila iz vseh zakonov, tehničnih predpisov, standardov in smernic, ki določajo požarno varnost posamezne skupine objektov v izbrani državi, in ne samo posamezne zahteve iz posameznega tehničnega predpisa, standarda ali smernice.

V sklopu naloge sta bila izdelana posnetek in analiza izvedenih gradbeno-tehničnih in organizacijskih ukrepov v desetih večjih objektih, kjer se zbira večje število ljudi. Med objekti so bili zajeti trgovsko-nakupovalni centri, športne dvorane, večnadstropne poslovne stavbe, hotel, zabaviščni center, izobraževalna ustanova in bolnišnica.

Za izbrane objekte smo dobili na vpogled projektno dokumentacijo, študijo požarne varnosti in požarni red ter dovoljenje za ogled (s pomočjo Inšpektorata Republike Slovenije za varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami). Pri ogledu objektov je sodelovalo več strokovnjakov različnih profilov, ki so ocenjevali zahteve študije požarne varnosti in dejansko izvedene gradbeno-tehnične požarnovarnostne ukrepe, kot so ločitev na požarne sektorje, uporaba požarno odpornih gradbenih elementov in obložnih materialov, evakuacijske poti, prezračevanje, električne inštalacije, požarno javljanje, sistemi in naprave za gašenje, dostopi in dovozne površine za gasilska intervencijska vozila, ter dejansko izvajanje organizacijskih požarnovarnostnih ukrepov, kot so požarni red s prilogami, prisotnost pooblaščenih oseb, usposabljanje, vaje evakuacije, itd.

Pri oceni projektne dokumentacije smo ocenjevali izdelano oceno požarne nevarnosti, uporabljene predpise in računske metode, ki jih je projektant požarne varnosti uporabil pri izdelavi študije požarne varnosti, izdelan koncept požarne varnosti in načrtovane požarnovarnostne ukrepe.

Pri samem ogledu izvedenih ukrepov požarne varnosti smo ocenjevali dejansko izvedene požarnovarnostne ukrepe in način izvedbe ter dejansko izvajane organizacijske ukrepe.

Pri posnetku in analizi izvedenih ukrepov smo zajeli naslednje elemente:

- nevarnost nastanka in posledice požara/eksplozije glede na: namembnost objekta, arhitekturo in konstrukcijo objekta, število obiskovalcev,
- gradbeno-tehnični ukrepi, s katerimi se preprečuje širjenje požara na sosednje objekte (odmiki, fasade),
- gradbeno-tehnični ukrepi, s katerimi se preprečuje širjenje požara po objektu,

- požarna odpornost konstrukcijskih in predelnih gradbenih elementov,
- požarne lastnosti notranjih in zunanjih obložnih materialov, toplotne izolacije, strešne kritine, prehodov električnih in ostalih inštalacij,
- evakuacijske poti (število, lokacija, dimenzije in izvedba),
- oznake za evakuacijske poti in izhode,
- sistem požarnega javljanja in alarmiranja,
- sistem za kontrolo dima v primeru požara,
- sistem ogrevanja, prezračevanja in klimatizacije,
- električne napeljave in naprave,
- požarno nevarnejši prostori,
- sistem gašenja: voda za gašenje, ročni gasilniki, zunanja in notranja hidrantna mreža, avtomatske naprave za gašenje,
- dostopne poti za intervencijska gasilska vozila,
- organizacijski ukrepi varstva pred požarom, kot so pooblaščen oseba za VPP, požarni red, načrt evakuacije, usposabljanje, vaje evakuacije,
- ostali za požarno varnost pomembni gradbeno-tehnični in tehnološki ukrepi (varnostna služba).

Pri ogledih objektov smo dobili na vpogled izdelane požarne rede, ki smo jih nato ocenili in podali mnenje o pravilnosti zahtev in upoštevanju veljavnih predpisov v njih.

Pregled izsledkov

Študije požarne varnosti

Rezultati naloge, ki se nanašajo na uporabo predpisov, uporabljenih pri izdelavi študije požarne varnosti, so pokazali, da so bili slovenski predpisi uporabljeni le v dveh primerih od vseh v nalogi analiziranih objektov. Med ostalimi predpisi so prevladovali nekateri evropski (Nemčija, Avstrija, Velika Britanija) in ameriški predpisi (NFPA).

Vsi obravnavani objekti so imeli izdelano študijo požarne varnosti, ki pa je bila glede na kakovost izdelave od primera do primera zelo različna. V študijah požarne varnosti je bila ocena požarne nevarnosti ustrezno izdelana v dveh primerih, v petih je bila le deloma ustrezna, medtem ko v treh primerih sploh ni bila izdelana. Pri ocenjevanju ustreznosti izdelave ocene požarne varnosti je bilo ugotovljenih precej nepravilnosti in zato po oceni komisije, ki si je objekte ogledovala, kar v šestih objektih ni bila ustrezna.

Odmiki od objektov

Analizirani so bili tudi izračuni odmikov, ki jih obravnava 22. člen Zakona o varstvu pred požarom z zahtevo, da je treba pri prostorskem planiranju zagotoviti potrebne odmike med stavbami. Odmike obravnavanih objektov od sosednjih objektov lahko ocenimo po Smernici SZPV 204/99 – Požarnovarnostni odmiki med stavbami, ki upošteva:

- namembnost objekta,
- vgrajene naprave za avtomatsko gašenje,

- požarno odpornost zunanjih sten ter požarne lastnosti fasadnih oblog,
- velikost zunanjih fasadnih sten (L in H),
- velikost nezaščitenih fasadnih odprtih (%).

Pomemben izsledok naloge je bil, da noben od izdelovalcev študije ni izdelal izračuna ali navedel potrebnih odmikov od drugih industrijskih objektov, stanovanjskih objektov in javnih cest. Dejansko stanje in pregled odmikov sta pokazala, da odmiki obravnavanih objektov od sosednjih zgradb le v dveh primerih niso ustrezali. Morda gre splošni zasnovi gradnje pripisati, da so bili premajhni odmiki odkriti predvsem v mestnih jedrih pri večnadstropnem poslovnem objektu in izobraževalni ustanovi.

Koncept požarne varnosti

Koncept požarne zaščite objekta se izdelava na osnovi:

- ocene požarne nevarnosti,
- zahtev tehničnih predpisov,
- izračunov.

Glede na rezultate ocene požarne nevarnosti, zahteve tehničnih predpisov in rezultate izračunov z inženirskimi metodami mora projektant požarne varnosti opredeliti koncept požarne zaščite objekta. V konceptu požarne zaščite so opredeljeni požarnovarnostni ukrepi, ki jih je treba upoštevati pri projektiranju in izvedbi obravnavanega objekta z vidika požarne varnosti.

Država s svojimi pravilniki od projektanta sicer ne zahteva finančne utemeljitve izbranega koncepta, vendar pa je smiselno, da jo zahteva investitor. Izbranemu konceptu požarne zaščite objekta je treba slediti v vseh nadaljnjih fazah projektiranja. Morebitna odstopanja od izbranega koncepta morajo biti strokovno utemeljena.

Direktiva EU 89/106/EEC (smernici SZPV 102 in 103) z vidika požarne varnosti podaja naslednje bistvene zahteve za gradbene objekte:

- zagotovljena nosilnost konstrukcije objekta za določen čas,
- omejen nastanek in širjenje ognja in dima po objektu,
- omejeno širjenje požara na sosednje objekte,
- zagotovljena varna evakuacija vseh uporabnikov objekta,
- zagotovljena varnost reševalcev in gasilcev.

Glede na namembnost in velikost objekta je pri projektiranju in izgradnji za primer požara treba:

- preprečiti nastanek požara (splošni preventivni požarnovarnostni ukrepi),
- zagotoviti naprave za začetno gašenje požara (ročni gasilniki, notranji hidranti),
- preprečiti hitro širjenje požara po objektu (požarna ločitev delavnice in stopnišča),
- zagotoviti varno evakuacijo obiskovalcev in zaposlenih (požarna ločitev stopnišča, oznake, varnostna razsvetljava),
- preprečiti širjenje požara na sosednje objekte (odmiki in izvedba fasade),

- zagotoviti naprave za gašenje požara na objektu in reševanje (dostopi za gasilska intervencijska vozila in zunanja hidrantna mreža),
- zagotoviti varno evakuacijo vseh, ki se nahajajo v prostorih objekta (zadostno število izhodov, označevanje),
- zagotoviti varnost za gasilce in reševalce (dostopi, dovozi, hidrantno omrežje).

Izdelovalci študij so pri izdelavi koncepta in opredelitvi zahtev za požarno zaščito pomanjkljivo uporabljali predpise. V študijah požarne varnosti je bil v šestih primerih izdelan koncept, ki je še sprejemljiv. Dva objekta sta imela koncept izdelan le deloma, za dva objekta pa koncepta požarne varnosti v študiji sploh ni bilo.

Delitev na požarne sektorje

V obravnavanih objektih, v katerih se zbira večje število ljudi, veljajo glede na namembnost in velikost naslednje *splošne zahteve*:

- Objekti morajo biti praviloma ločeni v *več požarnih sektorjev* in ločeni od prostorov z drugo namembnostjo. Požarna odpornost gradbenih predelnih elementov med požarnimi sektorji (stene, stropi) je med 60 in 90 minut (nosilni elementi: REI 60–90; nenosilni elementi: EI 60–90). Pomeni črk REI so: R – nosilnost konstrukcije – konstrukcija mora zdržati predpisano obremenitev; E – integriteta – preizkušaneč mora preizkus prestati brez razpok, ki bi omogočale prehod vročih plinov; I – izolativnost – preizkušaneč mora omogočati omejitev temperature na neizpostavljeni strani. Zahteve za ločitev in požarno odpornost mejnih elementov so odvisne od namembnosti objekta, namembnosti in velikosti prostorov, nosilne konstrukcije, pričakovane požara in načrtovanih požarnovarnostnih ukrepov (predvsem vgradnja avtomatskih naprav za javljanje in gašenje požara).
- *Požarna stopnišča*, ki služijo za umik ljudi ob požaru, morajo biti izvedena kot zaprta, s stenami in stropi s požarno odpornostjo najmanj 60 minut (REI 60), z vrati s požarno odpornostjo 30 minut (EI 30) in samozapiralom.
- *Požarno nevarnejši prostori*, kot so:
 - a) plinske kotlovnice,
 - b) elektroenergetski prostori, kot so trafo postaje, prostori s krmilnimi električnimi omarami,
 - c) strojnice dvigal,
 - d) strojnice prezračevanja, ogrevanja in klimatskih naprav,
 - e) prostori za čistila,
 - f) večja skladišča,
 morajo biti od drugih prostorov ločeni s stenami in stropi s požarno odpornostjo najmanj 60 minut (REI 60 za nosilne in EI 60 za nenosilne elemente). Enako požarno odpornost morajo imeti tudi preboji električnih in strojnih inštalacij na mejah teh konstrukcij. Vrata v teh stenah morajo imeti požarno odpornost 30 minut (EI 30) in samozapiralo.
- Ker morajo *strojnice in prostor agregatov* tudi ob požaru delovati vsaj 1 uro, morajo biti od drugih prostorov požarno ločeni s stenami in stropi s požarno odpornostjo REI 60

(nosilni) in EI 60 (nenosilni). Enako požarno odpornost morajo imeti tudi preboji električnih in strojnih inštalacij na mejah teh konstrukcij. Vrata v teh stenah morajo imeti požarno odpornost 30 minut (EI 30) in samozapiralo.

Ob pregledu objektov tri študije požarne varnosti niso zahtevale *ustrezne* delitve na požarne sektorje. Večina nepravilnosti se je nanašala na preveliko količino predvidenih sektorjev.

Kljub dokaj dobrim zahtevam je bilo izvedeno stanje izvedbe požarnih sektorjev pomanjkljivo. Izvedba v večini primerov ni v celoti ustrezala. To je bilo očitno predvsem na izobraževalni ustanovi.

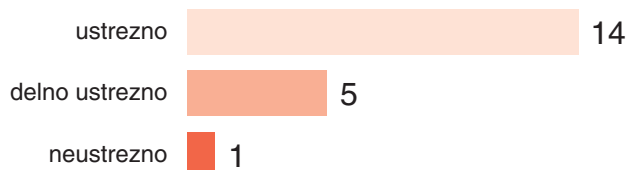
Evakuacijske poti

V Sloveniji nimamo predpisov, ki bi določali minimalne gradbeno-tehnične zahteve za požarno varnost v objektih, kjer se zbira večje število ljudi. Prav tako nimamo predpisov, ki bi določali minimalne požarnovarnostne ukrepe za izvedbo prireditev.

Za izvedbo evakuacijskih poti v objektih, kjer se zbira večje število ljudi (po NFPA 101 – Life Safety Code), velja nekaj splošnih zahtev, kamor spadata predvsem dve:

- za vse etaže in za vse večje prostore v objektu velja, da morajo imeti *najmanj dva ločena izhoda*, ki vodita v nasprotnih si smereh na prosto ali do zaprtega oz. varnostnega stopnišča,
- iz vseh večjih prostorov v objektu morata biti izvedena dva izhoda.

Zahteve za izvedbo evakuacijskih poti so bile v študiji požarne varnosti za večnadstropni poslovni objekt pomanjkljivo zajete, saj je projektant zahteval požarno odpornost samo za vrata v evakuacijskem stopnišču omenjenega objekta. Na splošno pa so bile zahteve za evakuacijske poti v študijah požarne varnosti ustrezne. Tudi izvedba evakuacijskih poti je bila primerna in je dobro odražala v študiji požarne varnosti postavljene zahteve. Dejansko stanje na analiziranih objektih prikazuje graf (slika 1).



Slika 1. Izvedba evakuacijskih poti in izhodov

Figure 1. Evacuation routes and exits

Požarno javljanje in alarmiranje

V objektih, kjer se zbirajo ljudje, velja, da mora biti v večini primerov izveden avtomatski sistem javljanja požara in alarmiranja. Priporoča se sistem popolne zaščite, razen v »mokrih prostorih«.

V Sloveniji prihaja v zadnjem času v objektih z izvedenim avtomatskim sistemom gašenja do pogostega opuščanja izvedbe sistema požarnega javljanja. Glede na to, da se v teh objektih običajno projektira in izvede sprinklerje, ki imajo daljši odzivni čas (RTI nad 80) in so nameščeni na visokih stropih, so te rešitve sporne. Ker bo do proženja sprinkler naprave prišlo razmeroma pozno in glede na dejstvo, da se v večini primerov pozablja na izvedbo učinkovitega sistema alarmiranja obiskovalcev in zaposlenih ob požaru (govorna sporočila in usmerjanje umika), ob požaru ne bo mogoče zagotoviti pravočasnega umika.

Večina objektov je imela ob pregledu avtomatsko izvedbo javljanja požara. Zanimivo pri tem je, da v enem od trgovskih centrov avtomatsko javljanje ni bilo predvideno, a so ob gradnji vseeno izvedli javljanje požara z ročnimi javljalniki.

Le polovica projektantov študij požarne varnosti obravnavanih objektov je zahtevala prenos signala do gasilske enote ali do podjetja za varovanje objektov.

Kadar pa je bilo v študiji požarne varnosti zahtevano ustrezno alarmiranje, se je v praksi izkazalo, da študija ni bila upoštevana, saj skoraj polovica objektov, ki so namenjeni predvsem zbiranju večjega števila ljudi, nima izvedenega ustreznega alarmiranja zaposlenih in obiskovalcev.

Naprave in sredstva za gašenje

V nalogi so bili med ogledi objektov upoštevani naslednji podatki:

- število in vrsta ročnih gasilnikov,
- urejenost in ustreznost zunanjega in notranjega hidrantnega omrežja,
- vgrajene stabilne naprave za gašenje.

Le ena od športnih hal je med ogledom imela premajhno število gasilnikov glede na površino, kjer se zadržujejo ljudje. V vseh obravnavanih objektih so tipi gasilnikov ustrezali glede na velikost in gasilno sredstvo. Podobno je bilo pri številu zunanjih hidrantov. Le športna hala je imela premalo zunanjih hidrantov, medtem ko so ostali objekti ustrezali. Polovica obravnavanih objektov ima zunanje hidrante izvedene kot talne, kar je v neugodnih vremenskih razmerah ali kadar so nameščeni na prometnih površinah, neugodno. Nekaj primerov je bilo, kjer so bili talni hidranti slabo označeni in pokriti z vozili.

V vsakem objektu mora biti izvedeno tudi notranje hidrantno omrežje, ki mora biti v skladu z zahtevami iz Pravilnika o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. l. SFRJ, št. 30/91).

Notranje hidrantno omrežje mora biti nenehno pod tlakom, tako da je v najvišji etaži najmanjši tlak na ročniku 2,5 bara pri pretoku 5 l/s.

Notranji hidranti so izvedeni v vseh objektih, v glavnem na ustreznih mestih – v bližini izhodov iz objekta. Vedno več

Ø 25 mm – gibljiva cev	10
------------------------	----

Ø 52 mm – platno	8
------------------	---

Slika 2. Vrsta hidrantov glede na izvedbo cevi
Figure 2. Types of hydrants from the aspect of piping design

projektantov zahteva v študijah požarne varnosti notranji hidrant z gibljivim priključkom in s trdo gumijasto cevjo Ø 25 mm na vrtljivem kolutu. V pregledanih objektih je takšnih hidrantov približno 60 % (slika 2). Ta način izvedbe je primernejši za zagotovitev začetnega gašenja, za potrebe gašenja objekta pa so v večjih objektih potrebni samo priključki za gasilce in ne notranji hidranti.

V treh novejših objektih je nameščen sprinkler sistem za zagotavljanje aktivne požarne zaščite.

Dovozne poti in postavitvene površine za gasilsko intervencijo z vozili

Dovozne poti so utrjene površine na terenu, ki so neposredno povezane z javnimi prometnicami. Omogočajo dovoz gasilskih vozil do postavitvenih in manipulativnih površin.

Postavitvene površine so namenjene gašenju, reševanju in postavljanju dviznih reševalnih naprav, to je vozil z lestvijo ali lestvijo s košaro, zgibnim dvigalom s košaro ali teleskopskim dvigalom s košaro.

V študijah požarne varnosti so bile večinoma zajete vse zahteve za število, dimenzije in potrebno nosilnost dovoznih in dostopnih poti za gasilsko intervencijo. Izjema je bila le izobraževalna ustanova, kjer projektant požarne varnosti ni postavil nobenih zahtev za dovozne poti. Ugotavlja le, da je dostop za gasilska vozila z dveh strani, kar mu zadostuje. Sama izvedba dovoznih poti je urejena razmeroma dobro. Slabo so dovozne poti urejene le pri večnadstropnem poslovnem objektu. Podobno stanje je bilo ugotovljeno tudi pri postavitvenih površinah.

Organizacijski ukrepi

Za objekte, v katerih se zbira večje število ljudi, veljajo naslednje zahteve za organizacijo požarnovarnostnih ukrepov:

- vsak objekt mora imeti določeno *pooblaščen odgovorno osebo* za varstvo pred požarom,
- izdelati je treba *navodila za obiskovalce in zaposlene*,
- za objekt mora biti izdelan *požarni red*.

Analiza je pokazala, da je bil požarni red izdelan za sedem od desetih objektov. V skoraj polovici obravnavanih objektov niso imeli opredeljene organizacije varstva pred požarom za objekt.

Polovica vseh objektov za zbiranje ljudi nima določene odgovorne/pooblaščen osebe za varstvo pred požarom.

To nazorno kaže, kakšen odnos imajo lastniki omenjenih objektov do požarne varnosti in do varnosti zaposlenih in obiskovalcev teh objektov.

Načrt evakuacije imajo izdelan le v 40 % obravnavanih objektov. Izdelane grafične priloge so tudi izobešene na ustreznih mestih pri izhodih iz objektov. V objektih, kjer načrt evakuacije ni izdelan, lahko ob požaru pričakujemo težave pri evakuaciji, kar bi imelo za posledico tudi smrtne žrtve.

Sklepne misli

Prikazanih je nekaj glavnih izsledkov naloge Analiza izvedenih ukrepov požarnega varstva v novih zgradbah. Prvi del naloge je zajel deset značilnih objektov, v katerih se lahko zbira večje število ljudi.

Pri pregledu dokumentacije (študija požarne varnosti, požarni red) in pri ogledu izvedenih ukrepov požarne varnosti v desetih objektih je bilo ugotovljeno visoko število:

- neustrezno izdelanih študij požarne varnosti,
- neustrezno izvedenih ukrepov za preprečevanje širjenja požara po objektu, predvsem zasteklitev, vrat, električnih napeljav in prezračevalnih kanalov ter vertikalnih inštalacijskih jaškov,
- neustrezno izvedenih evakuacijskih poti, predvsem zasteklitev in vrat v stopniščih,
- neustrezno izvedenih drugih ukrepov, kot so požarno javljanje (ni izvedeno v trgovskih centrih), alarmiranje (ni izvedeno v 60 %), prezračevanje (ni ločenih sistemov, ni požarnih loput, ni predviden izklop prezračevanja), zunanja hidrantna mreža (preveč talnih hidrantov), sprinkler sistemi (pogosto neustrezno projektiran in izveden), dostopi in postavitvene površine za gasilska intervencijska vozila,
- objektov brez izdelanega požarnega reda,
- neustrezno izdelanih požarnih redov.

Pri nekaterih objektih smo opazili, da je otežen dostop in dovoz za gasilska intervencijska vozila.

Dobra stran ogledov je, da smo bili v večini primerov dobro sprejeti in da so lastniki objektov želeli izvedeti, kakšno je stanje požarne varnosti v njihovih objektih in kaj je treba spremeniti. Za natančnejšo sliko o načrtovanih in izvedenih požarnovarnostnih ukrepih in bolj utemeljeno analizo stanja se v letu 2002 naloga nadaljuje s pregledom novih objektov. Še boljši pregled nad stanjem požarne varnosti v obstoječih objektih bomo dobili, če bo drugemu delu naloge sledil še tretji, kjer bi pregledali še nekatere tipe objektov, ki do sedaj niso bili dovolj pogosto obiskani.

Literatura

1. NFPA 101, Life Safety Code, National Fire Protection Association, ZDA, 1999.

ODVOD DIMA IN TOPLOTE IZ PODZEMNIH GARAŽ¹

Smoke and Heat Removal from Underground Garages

Bojan Grm*, Iztok Furlan**, Damjan Zajc*** UDK 614.82:697.9

Povzetek

Izdelava strokovnih podlag za preizkušanje in projektiranje naprav za odvod dima in toplote iz garažnih hiš ima velik pomen za razvoj požarnega varstva v Sloveniji. Namen raziskovalne naloge je bil izdelati strokovne podlage, ki bodo osnova za opredelitev načina preizkušanja in projektiranja naprav za odvod dima in toplote iz podzemnih garaž. V prispevku je opisan postopek za projektiranje naprav za odvod dima in toplote iz podzemnih garaž. Nadaljevanje naloge naj bi pripeljalo do priprave slovenskih standardov za to področje. Čakati, da bodo izšli evropski standardi, ne bi bilo pametno, saj je po dosedanjih izkušnjah postopek priprave evropskih standardov dolgotrajen. Ker uporaba standardov ni obvezna, bo nujno potrebno sestaviti predpis, ki bo zahteval upoštevanje standardov.

Abstract

The preparation of professional guidelines for the testing and designing of devices for the removal of smoke and heat from underground parking facilities is of major significance for the development of fire protection in Slovenia. The primary purpose of the research study was to prepare, in the first phase, professional guidelines that will serve as a basis for the development of methods for testing and designing devices for the removal of smoke and heat in underground garages. This contribution describes only the process of designing smoke and heat removal devices for underground garages. The next phase of the study will be devoted to the preparation of Slovene standards for this specific field. It would not be wise to wait for the adoption of European standards, as previous experience has shown that the preparation of European standards is a longlasting process, and therefore the required European standards for this specific field cannot be reasonably expected in the near future. Because the use of standards is presently not compulsory, one of our priority tasks will be to adopt a regulation requiring compliance with such standards.

Uvod

Zaradi preobremenjenosti površin s parkiranimi avtomobili in visoke cene zemljišč se v večjih mestih čedalje pogosteje odločajo za gradnjo podzemnih garaž kot enega od načinov varčevanja s prostorom. Pri gradnji podzemnih garaž je požarna varnost eden od pomembnejših dejavnikov, posebej zaradi varovanja življenj pa tudi vrednosti premoženja. Pri požaru v garaži se zelo hitro zadimi večji del objekta. To povzroča gasilcem velike težave pri gašenju in reševanju, saj zaradi zadimljenega prostora potrebujejo veliko več časa, da odkrijejo žarišče požara, kar seveda upočasni začetek gašenja. Posledica so poškodbe gradbenih elementov zaradi povišane temperature in velike količine sproščenih izgorovalnih produktov v obliki dima in korozivno delujočih plinov.

V Sloveniji ureja področje naprav za odvod dima in toplote ob požaru Pravilnik o tehničnih normativih za sisteme za odvod dima in toplote, nastalih pri požaru, ki je prirejen prevod smernic združenja nemških zavarovalnic VdS 3010 iz leta 1979 in velja samo za odvod dima in toplote z naravno

ventilacijo v enoetažnih objektih in v prostorih zadnje etaže v večetažnih zgradbah. Za odvod dima in toplote s prisilnim (mehanskim) prezračevanjem nimamo standarda ali tehničnega predpisa.

V Sloveniji nimamo ustreznih tehničnih predpisov, ki bi določali splošne požarnovarstvene ukrepe za nadzemne in podzemne garaže, odvod dima in toplote z naravno ventilacijo v drugih objektih, ki niso enoetažni, ter odvod dima in toplote z mehanskim prezračevanjem, zato projektanti uporabljajo tuje predpise.

Naprave za odvod dima in toplote – opis

Sistem za mehanski odvod dima in toplote sestavljajo naslednji elementi:

- odvod dima in toplote (ventilator, lopute, žaluzije, kanali ...),
- dovod zraka (ventilator, lopute, žaluzije, kanali ...),
- dimne zavese, ki ločujejo dimne sektorje,

¹ predstavitev raziskovalno-razvojne naloge

* mag., Center za prenos znanja in tehnologij (CPZT), PE Požarni inženiring Radovljica, Triglavska 38, Radovljica, bojan.grm@guest.arnes.si

** IMP Klima, Godovič 150, Godovič

*** IMP Klima, Godovič 150, Godovič

- požarne lopute, ki preprečujejo prenos požara iz enega požarnega sektorja v drugega,
- naprave za aktiviranje sistema za odvod dima in toplote,
- naprave za krmiljenje sistema za odvod dima in toplote,
- električne napeljave, ki morajo ohranjati funkcionalnost elementov sistema za odvod dima in toplote.

Lopute za odvod dima in toplote se razlikujejo od požarnih loput. Delovati morajo pri nekoliko nižji temperaturi, ne pa, ko je požar polno razvit, kot velja za požarne lopute. Njihova naloga je uravnati odvod dima in toplote iz požarnega sektorja.

Preizkusni pogoji morajo biti izbrani glede na način delovanja in možne pogoje, ki so jim lopute izpostavljene:

- stalna temperatura 600 °C,
- določena tlačna razlika – običajno 300 Pa,
- vertikalna ali horizontalna vgradnja.

Obremenitve loput za odvod dima in toplote, in s tem preizkusni pogoji, so različne za lopute, ki so namenjene za odvod iz samostojnega požarnega sektorja, in za lopute za odvod iz zgradbe z več požarnimi sektorji.

Jasno je, da se vsak kanal za odvod dima in toplote, ki gre skozi mejo požarnega sektorja (torej prehaja v drug požarni sektor), obravnava kot isti požarni sektor. To pomeni, da je notranost kanala podaljšek prvega požarnega sektorja, zato mora imeti kanal v tem primeru enako požarno odpornost, kot je zahtevana za obodno konstrukcijo požarnega sektorja, ki pa je odvisna od vrste objekta.

Večina tujih predpisov zahteva, da so konstrukcijski elementi podzemnih garaž požarno odporni 60 ali 90 minut. To pomeni, da morajo biti požarno odporni tudi elementi za odvod dima in toplote oziroma morajo delovati najmanj 60 ali 90 minut.

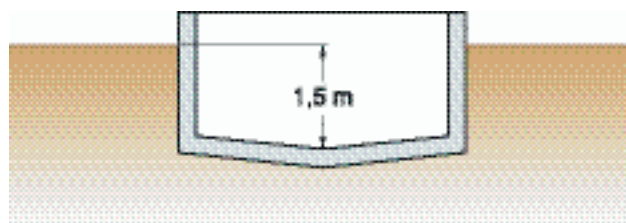
Merila za ustreznost loput za odvod dima in toplote so:

- celovitost in toplotna izolativnost,
- sposobnost zanesljivega odpiranja in zapiranja.

Podzemne garaže – definicija

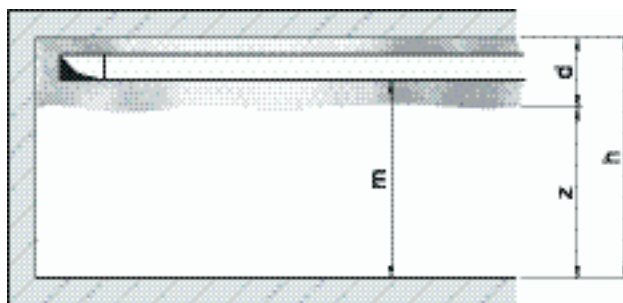
Podzemna garaža

Podzemna garaža je vsaka garaža, ki ima najnižjo točko tal več kot 1,5 m pod nivojem okoliškega terena (Verordnung ...).



Slika 1. Podzemna garaža

Figure 1. Underground garage



Legenda:

m – minimalna svetla višina etaže

d – debelina dimne cone

z – višina brezdimne cone

h – neto višina etaže

Slika 2. Višine v garaži

Figure 2. Heights in garage

Brezdimna cone

Višina brezdimne cone je določena kot $0,8 \times$ neto višina etaže. Pri tem je treba upoštevati, da je minimalna višina brezdimne cone 2,5 m (ENCR ...).

Samo če se s študijo požarne varnosti dokaže, da je evakuacijski čas krajši od dveh minut, se lahko višino brezdimne cone v podzemnih garažah zmanjša na 80 % minimalne, to je na 2 m. Minimalna svetla višina etaže podzemne garaže je 2 m. (Verordnung ...).

Delitev podzemnih garaž

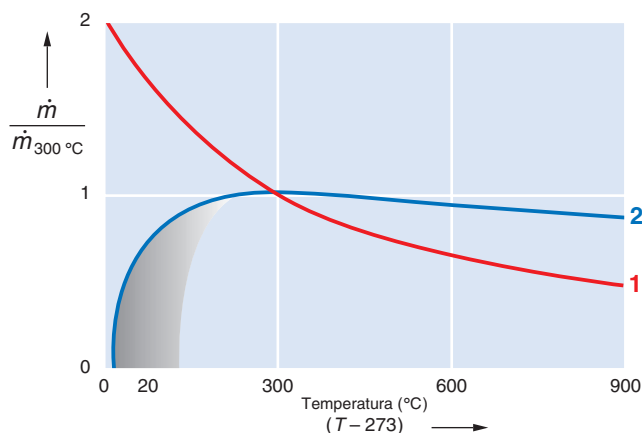
Podzemne garaže delimo glede na velikost parkirnih površin na (Verordnung ..., Heinz, 1993):

- majhne garaže,
- srednje garaže in
- velike garaže.

Majhne garaže zajemajo do 100 m² uporabne parkirne površine, srednje garaže od 100 do 1000 m², velike pa nad 1000 m². Za majhne garaže se lahko z ustreznimi rešitvijo predvidi naravni odvod dima in toplote, za srednje in velike naj bi se odvod praviloma izvedel z mehanskimi odvodnimi napravami. Izjemoma se v srednjih in velikih garažah lahko predvidi naravni odvod dima in toplote, če imajo eno tretjino prostih obodnih površin nad nivojem terena in se jih v nobenem primeru ne da fizično zapreti (Verordnung ...).

Sistemi za odvod dima in toplote iz podzemnih garaž

V praksi se v podzemnih garažah uporablja mehanski oz. prisilni odvod dima in toplote, le izjemoma naravni, predvsem v garažah z eno kletno etažo. Naravni odvod dima in toplote je učinkovit le pri visokih temperaturah dimnih plinov.



Slika 3. Učinkovitost odvoda dima in toplote glede na temperaturo dimnih plinov; (krivulja 1 – prisilni odvod; krivulja 2 – naravni odvod)

Figure 3. Efficiency of smoke and heat removal with respect to smoke gas temperature (curve 1 – forced removal; 2 – natural convection)

Ker so etaže podzemnih garaž praviloma nizke, se ob požaru zelo hitro zadimi celotni prostor. Prisilni odvod dima je primeren prav zaradi tega, ker je učinkovit že v začetni fazi požara, ko nastaja hladen dim (sistem je učinkovit pri nizkih temperaturah dima). Odvod iz prostora z ventilatorji je v primerjavi z naravnim bolj učinkovit, le dokler dimni plini ne dosežejo približno 300 °C (slika 3). Pri višjih temperaturah se z naravnim odvodom vsekakor doseže boljši učinek, vendar pa ima ta način zaradi specifičnosti podzemne garaže kot objekta več slabosti v primerjavi s prisilnim odvodom (več kanalov in večje dimenzije kanalov, pri višjih temperaturah je večja nevarnost širjenja požara na sosednje avtomobile, treba je odvesti večje količine dima itd). Primeren je predvsem za pritlične objekte ali za zadnjo etažo v večetažnem objektu. Za druge objekte zaradi potrebnih dimenzij vertikalnih kanalov in neustreznih tlačnih razlik ni primeren.

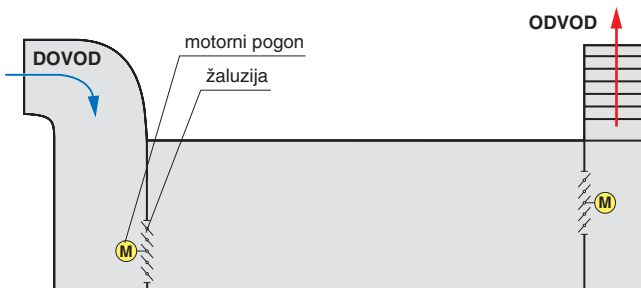
Praksa je pokazala, da je pri požaru v podzemni garaži zaradi tekočih goriv in hitrorazvijajočega se požara odvod dima in toplote učinkovit le pri nizkih temperaturah, kar nujno vodi k prisilnemu sistemu odvoda.

Zaradi dejstva, da je naravni odvod dima in toplote za podzemne garaže neprimeren in da s prisilnim odvodom učinkovito odvajamo dim pri nizkih temperaturah, je v večini podzemnih garaž odvod urejen s prezračevalnim sistemom (skupni sistem).

Delitev sistemov za odvod dima in toplote iz podzemnih garaž

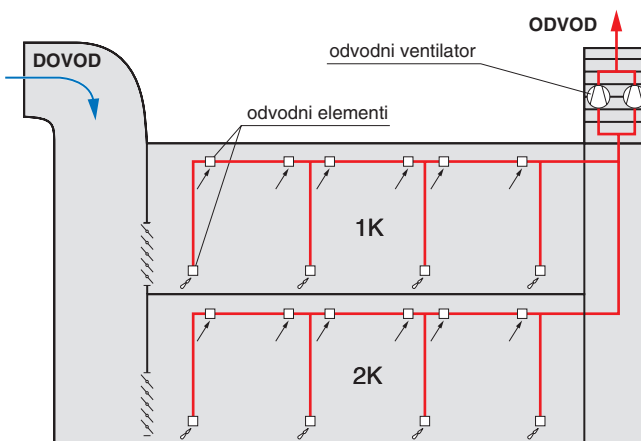
Ločimo tri sisteme za odvod dima in toplote iz podzemnih garaž:

- sistem z naravnim odvodom (slika 4),
- sistem s prisilnim oz. mehanskim odvodom (slika 5),
- kombinacijo prvih dveh sistemov (slika 6).



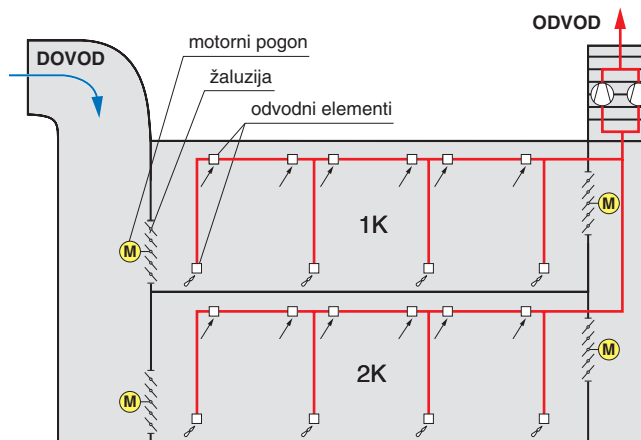
Slika 4. Sistem za naravni odvod dima in toplote

Figure 4. System with natural removal of smoke and heat



Slika 5. Sistem za prisilni odvod dima in toplote

Figure 5. System with forced removal of smoke and heat



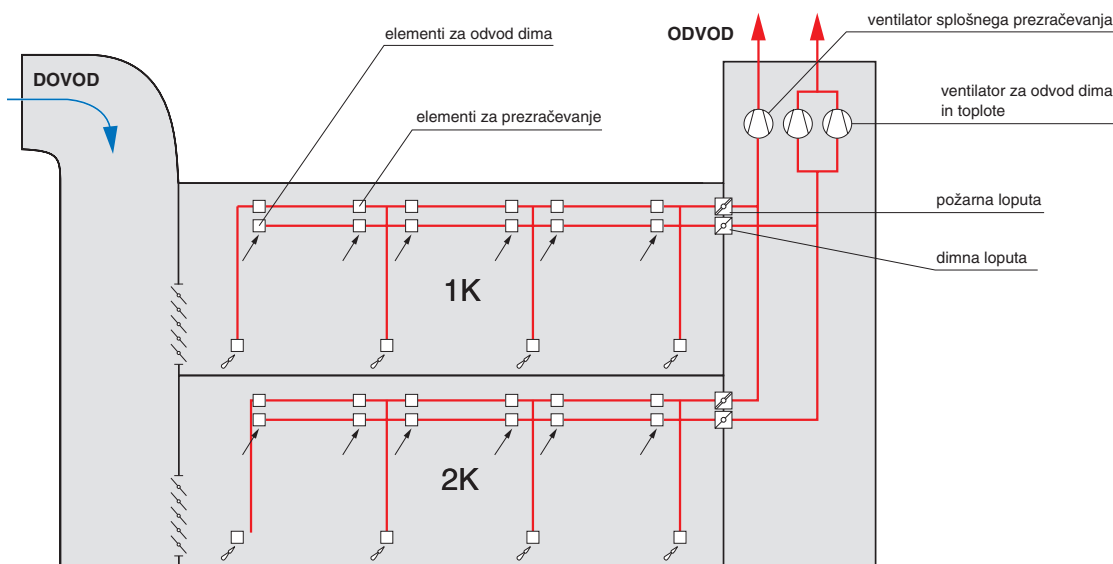
Slika 6. Sistem za naravni in prisilni odvod dima in toplote

Figure 6. System employing natural and forced removal of smoke and heat

Sistemi za prisilni odvod dima in toplote

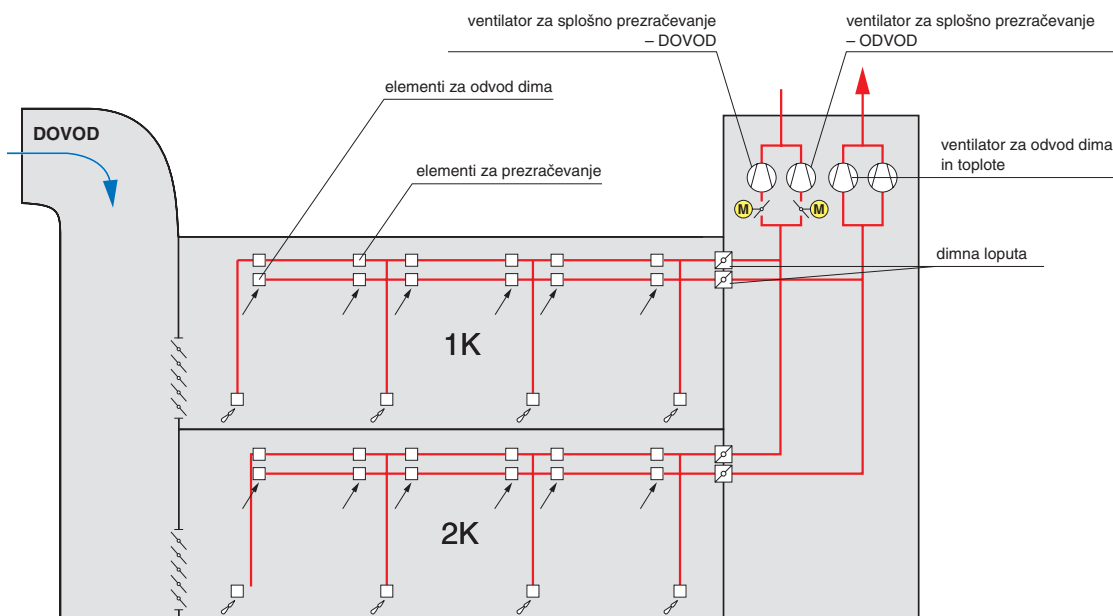
Ločimo dva sistema za prisilni odvod dima in toplote:

- ločeni sistem za odvod dima in toplote in splošno prezračevanje (slika 7),
- odvod dima in toplote v povezavi s prezračevalnim sistemom (skupni sistem) (slika 8)



Slika 7. Ločena sistema za odvod dima in toplote in splošno prezračevanje

Figure 7. Separate system for smoke and heat removal and general ventilation



Slika 8. Ločeni sistem za odvod dima in toplote in splošno prezračevanje z dovodom svežega zraka ob požaru

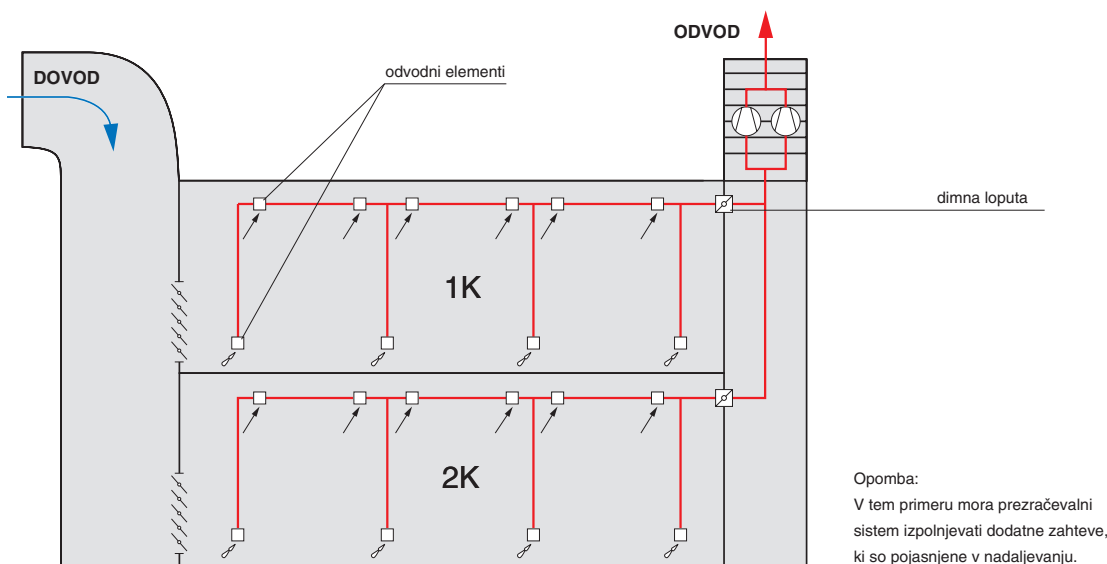
Figure 8. Separate system for fresh air delivery in case of fire

Primer ločenega sistema za odvod dima in toplote in splošno prezračevanje je prikazan na slikah 7 in 8. Ta sistem je narejen tako, da imamo pod stropom prostora praviloma ločene požarnoodporne kanale za odvod dima in toplote in kanale za splošno prezračevanje garaže. Ob požaru v podzemni garaži se aktivira sistem za odvod dima in toplote, sistem za splošno prezračevanje pa se praviloma izključi.

Sistem je lahko narejen tudi tako, da se ob požaru skozi sistem za splošno prezračevanje nadzorovano dovaja dodatni, sveži zrak, vendar je učinek vprašljiv, saj s tem pospešujemo tudi gorenje (slika 8).

Ta način odvoda dima in toplote je zelo učinkovit, je pa praviloma dražji, ker so potrebni dvojni kanali. Glede na to, da se pri gradnji garaž zahteva maksimalni izkoristek prostora, je ta sistem zaradi dvojnih kanalov manj ugoden.

Odvod dima in toplote v povezavi s sistemom za prezračevanje stavbe (skupni sistem) (slika 9) je narejen tako, da se skozi isti odvodni sistem splošno prezračuje podzemno garažo, ob požaru pa se odvaja dim in toploto. Sistem je zaradi tega v primerjavi s prejšnjim vsekakor cenejši. Del odvoda zraka je treba pri splošnem prezračevanju narediti pri tleh (VDI ...), kar pa za odvod dima in toplote ni ugodno.



Slika 9 Skupni sistem za odvod dima in toplote in splošno prezračevanje (odvod dima in toplote in prezračevalni sistem)

Figure 9. Integrated system for smoke and thermal removal and general ventilation

Splošni napotki za projektiranje naprav za odvod dima in toplote iz garaž

Če ima garaža sistem za odvod dima in toplote, se mora ob požaru v požarnem sektorju (npr. etaži), kjer je prišlo do požara, ta sistem avtomatsko aktivirati na signal požarnega javljanja v prostorih garaže ali v odvodnih kanalih.

Za podzemne garaže je vsekakor najbolj primeren mehanski oz. prisilni odvod dima in toplote. V garažah z eno kletno etažo je primeren tudi naravni odvod dima in toplote, če se z ustrezno konstrukcijo garaže zagotovi dovolj velike odvodne in dovodne jaške in ustrezne razdalje med njimi.

Prisilni odvod (ločeni sistem za odvod dima in toplote in splošno prezračevanje) je glede odvoda dima in toplote zelo učinkovit, praviloma pa zelo podraži investicijo zaradi dvojnih kanalov. Glede na to, da mora biti prostor v garažah maksimalno izkoriščen, je ta sistem lahko tudi s tega stališča manj ugoden, saj zahteva dvojne kanale, ki zavzamejo več prostora kot pri skupnem sistemu. Prav zaradi tega ni primeren za objekte s prostorskimi omejitvami, npr. za mestna središča, adaptacije ipd.

Odvod dima in toplote v povezavi s sistemom prezračevanja (skupni sistem) je v primerjavi s prejšnjim vsekakor cenejši in se pri gradnji podzemnih garaž pogosteje uporablja. Projektant se mora zavedati, da je treba pri splošnem prezračevanju del odvoda zraka narediti pri tleh, kar pa ni ugodno za odvod dima in toplote. Ta sistem je zelo prilagodljiv in se ga lahko nadgradi, da se doseže večjo učinkovitost odvoda dima in toplote. V tem primeru je lahko ta sistem celo dražji od ločenega sistema za odvod dima in toplote.

Opomba

V študiji požarne varnosti za posamezno garažo morajo biti podane naslednje zahteve za požarno zaščito, ki jih je treba upoštevati pri projektiranju in izvedbi:

- razdelitev garaže v požarne sektorje,
- požarna odpornost in požarne lastnosti gradbenih elementov,
- evakuacijske poti,
- električna napeljava,
- prezračevanje,
- odvod dima in toplote,
- požarno javljanje in alarmiranje,
- naprave za začetno gašenje,
- avtomatske naprave za gašenje (sprinkler).

Literatura

1. ENCR 12101-5. Smoke and heat control systems – Part 5. Guidelines and functional recommendations. CEN report, CEN 191, 2000.
2. Verordnung des Wirtschaftsministeriums über Garagen und Stellplätze. Baden-Württemberg, 1997.
3. VDI Richtlinien VDI-2053, Blatt 1/1995. Verein Deutscher Ingenieure.
4. Heinz, K., 1993. Rauch und Wärmeabzug Lüftung in Garagen / Teil 1. Lüftung.
5. Izbira metod za preizkušanje naprav za odvod dima in toplote iz podzemnih garaž, 2001.