

UDK 007:[614.8:54  
614.8:54  
504.054:54  
Stručni članak

Primljeno: 10. siječnja 1994.

## Organizacijski aspekti zbrinjavanja akcidenata: sistem APELL

Josip Čiček

*Ministarstvo graditeljstva i zaštite okoliša Republike Hrvatske, Zagreb*

Božidar Kliček

*Fakultet organizacije i informatike, Varaždin*

Boris Čavrak

*OIC-INA, Zagreb*

### Sažetak

*U radu se daje pregled međunarodno prihvaćenih postupaka za organizaciju i upravljanje rizicima i akcidentima. Prezentiraju se različiti aspekti sustava APELL, namijenjenog lokalnom zbrinjavanju kemijskih akcidenata.*

*Ukazuje se na potrebu organiziranja odgovarajućih ustanova, službi i postupaka za upravljanje rizicima u Republici Hrvatskoj, te se analiziraju organizacijske i materijalno-tehničke pretpostavke njihova stvaranja na lokalnoj i nacionalnoj razini.*

**Ključne riječi:** *akcidenti, kemijski akcidenti, rizici, sistem APELL, upravljanje rizicima, zone rizika*

### 1. UVOD

Čitav život, pa čak i prije rođenja, čovjek živi s rizicima. Gotovo se ništa ne može napraviti potpuno sigurnim. Ovo vrijedi za industrijske objekte, promet, infrastrukturu itd., i to kako za tzv. redovit rad i pogon tako i za izvanredne situacije. Razvojem tehnologije suvremena društva postaju sve »ranjivija« i osjetljivija na accidente, jer su i njihove posljedice sve različitije i višestruke. Sve to zahtijeva da se društvo djelotvornije organizira za sprečavanje ali i za zbrinjavanje akcidenata, jer ne može dopustiti učenje na pogreškama da bi usmjerilo svoj razvoj. Stoga tijela zadužena za planiranje gradova te zaštitu okoline i zdravlja trebaju što više znati o opasnostima na svom području kao i o okolnostima koje mogu voditi prema katastrofama.

Prema statističkim podacima u zapadnim razvijenim industrijskim zemljama, uključujući i Japan, u posljednjih 30 godina poginulo je pet i pol milijuna ljudi, a do 230 milijuna ih je povrijeđeno, od čega polovica teško.

Nažalost, u svakidašnjici se na goleme žrtve u prometnim nesrećama ne gleda s istim stupnjem zanimanja i pažnje javnosti te sredstava javnog priopćavanja kao na kemijske accidente. Možda razlozi tome leže dijelom u tome što se o prometnim nesrećama svakodnevno informira, a i zbog toga što sami biramo i prihvaćamo izlaganje tom riziku. Rizici kojima se ljudi izlažu po vlastitu izboru (alpinizam, speleologija, skijanje, jedrenje, vožnja automobilom, biciklom i sl.) ponekad su mnogo veći nego rizici pri velikim kemijskim akcidentima, požarima i sl.). No, paradoksalno, strah od prvih rizika puno je manji, vjerojatno zbog toga što je utemeljen na vrlo nepreciz-

nom znanju. Najteže je vrednovanje i usporedba vrlo malih vjerojatnosti. Pri rangiranju rizičnosti objekta pomažu i statistički podaci o akcidentima, no važna su i pojedinačna iskustva. Pritom valja naglasiti i ograničenu vrijednost statističkih podataka, koji, naime, upozoravaju na to da se nešto dogodilo, ali ne i kada će se dogoditi novi akcident. Statistike nam u akcidentima služe za usporedbe, ocjene trendova i procjenu eventualnog utjecaja preventivnih mjera.

U razvijenijim zemljama sigurnost od akcidenata nešto je veća zbog dobro provedenih mjera i organizacije njihova sprečavanja i predviđanja. U mnogim zemljama brojni činitelji koji djeluju na tom području neovisni su jedni o drugima, kao što je slučaj i u nas, pa je nužno povezati njihove pojedinačne napore. Na nužnost suradnje, a s ciljem maksimalne koristi i djelotvornosti, upućuje i činjenica da se akcidenti ne obaziru na političke i administrativne granice ili pak ograde pojedinih tvornica. Stoga snage i sredstva za intervenciju u slučaju akcidenata moraju biti organizirane i smještene ondje gdje će biti najdjelotvornije. Pritom je važno da okosnica organiziranog sustava zbrinjavanja akcidenata bude lokalna razina.

Zbog efikasnijeg zbrinjavanja akcidenata provodi se analiza opasnosti, u kojoj se nastoje vagati posljedice akcidenta u odnosu na vjerojatnost njegova nastanka.<sup>1</sup> Vjerojatnost i posljedice rijetko se mogu izračunati posve precizno, ali često mogu biti procijenjene s dovoljnom točnošću da se osigura osnova za poduzimanje praktičnih mjera. Vjerojatnost nastanka nekog akcidenta i uzrokovana šteta smanjuju se ako je opasnost prepoznata i ako se razumiju posljedice mogućih događaja. Pritom je važno načiniti studije posljedica kombiniranih događaja.

\* \* \*

U ovom radu dajemo pregled međunarodno prihvaćenih postupaka za organizaciju i upravljanje rizicima i akcidentima, s ciljem njihove prevencije, zbrinjavanja i asanacije. Time se želi i u nas pobuditi stvaranje takvih, nužnih, organizacijskih oblika i postupaka.

Iznose se i iskustva i mogućnosti primjene pojedinih modela kompetentnosti za zbrinjavanje i upravljanje akcidentom.

## 2. SISTEM APELL

### 2.1 Analiza opasnosti

Prema međunarodno prihvaćenom sistemu APELL (za lokalno zbrinjavanje kemijskih akcidenata), analiza opasnosti obuhvaća:

- gdje se mogu dogoditi akcidenti (rizični objekti),
- koje su moguće prijetnje (opasnosti),
- koji se tipovi akcidenata mogu dogoditi (tipovi rizika),
- tko i što može biti izložen akcidentu i kada (ugroženi objekti),
- na koji način i u kojem opsegu može doći do štete (posljedice),
- vjerojatnost akcidenata (vrlo aproksimativno),

1 Iako u stručnoj literaturi ne vlada potpuno suglasje oko definicije pojma rizika, taj se pojam uglavnom odnosi na dva bitna sadržaja:

- a) rizik je vjerojatnost pojavljivanja nekog akcidenta unutar određenog vremena;
- b) rizik je vjerojatnost pojavljivanja nekog akcidenta i posljedica na ljude, okolinu i vlasništvo.

- koji čimbenici povećavaju rizik,
- način prikaza analiza.

Nakon ovako načinjene analize opasnosti dobiva se uvid u rizične objekte, vrste rizika, ugrožene objekte i možebitne posljedice. Time su stvoreni elementarni uvjeti za dobru organizaciju i planiranje (korak 1 u procesu APELL), mogućnosti za angažiranje sredstava, ostvaruje se interakcija između industrije i vlasti.

Jedno od ključnih pitanja pri izradbi analize opasnosti jest koje rizične objekte valja uključiti u analizu, a koje se eventualno može izostaviti, te treba li neka opasnost ili prijetnja dobiti specijalan tretman.

U kartu područja za koje se radi analiza valja unijeti sljedeće podatke: mrežu cesta, pruga i zračnih luka, značajnije zgrade, trgovine, supermarkete, skladišta, benzinske crpke, industrijska područja, dokove, energetske linije (dalekovode), toplovode, vodoopskrbni sustav sa spremnicima kanalizacijsku mrežu, cjevovode s prirodnim plinom, područja ugrožena od poplava, rudnike, rezervoare, vjetrovita područja, klizišta, vrijedno područje prirode i kulturne baštine koje zahtijeva posebnu zaštitu te planove iskorištavanja zemljišta i izgradnje.

Osim ovih podataka, nužan je popis tvrtki (kompanija) koje rade na tom području, pregled (popis) velikih količina opasnih materijala, regulacija prometa opasnih roba, planovi za slučaj nesreće, statistika i informacije o akcidentima, demografski podaci o stanovnicima i radnicima u industriji.

Kad se završi procedura identifikacije i vrednovanja, pristupa se klasifikaciji i rangiranju opasnosti za ljude i okolinu. Ispituje se koji tipovi i vrste rizika mogu nastati zbog interakcije s ostalim opasnostima. Većina akcidenata nastaje kada se energija u jednom obliku oslobađa na nekontroliran način, dovodeći do oslobađanja nekog drugog oblika energije. Potencijalna energija oslobađa se kada puknu brane ili posuda pod tlakom, kada se ruše zgrade, kada se obruši lavina ili klizište. Kinetička energija uzrokuje ozljede u prometnim nesrećama, potom jaki vjetrovi ili veliki grād. Termalna energija uzrokuje ozljede i oštećenja kada istječe vruća voda ili rastaljeni metal. Radioaktivna energija uzima oblik topline i svjetla prilikom požara ili zračenja iz radioaktivnih izvora. Kemijska potencijalna energija oslobađa se u požaru, eksploziji i pri nekontroliranim kemijskim reakcijama.

U ovom koraku APELL postupka valja odgovoriti na sljedeća bitna pitanja:

- jesu li prisutne vrlo otrovne kemikalije?
- postoje li tako velike količine opasnih plinova da mogu isteći u koncentracijama opasnim za susjedstvo?
- mogu li opasne kemikalije reagirati s ostalim kemikalijama u blizini, s vodom ili atmosferom, stvarajući ostale kemijske opasnosti za zajednicu?
- jesu li umjetna gnojiva, pesticidi ili herbicidi spremljeni u takvim količinama da vatra može osloboditi plinove štetne za susjedstvo?
- vodi li požar do istjecanja zagađene vode prilikom gašenja vatre?
- postoji li opasnost od eksplozije ili vatre zapaljene plinom u tekućem obliku?
- stvaraju li spremljeni zapaljivi materijali ozbiljnije rizike od požara za susjedstvo? Mogu li proizvesti štetne plinove?
- može li gradnja zgrade izazvati probleme s evakuacijom prilikom neke nesreće ili spriječiti pristup spasilačkim službama?
- kakve su mogućnosti djelovanja spasilačkih službi i asanacije.

Ove procedure mogu se osjetno pojednostavniti upotrebom »matrice rizika«.

## 2.2 Informatički i komunikološki aspekti upravljanja akcidentima

Sustavan pristup zaštiti od industrijskih akcidentata i drugih vrsta nesreća veliki je organizacijski pothvat koji odgovara organiziranju drugih sustava u državnom ustroju, npr. sustava obrane. Budući da industrijski akcidenti, osobito ako nastanu kao posljedica nekih drugih nesreća (npr. potresi ili posljedice ratnih razaranja), znače vrlo složene, dinamičke sustave, zahtjevi za ovladavanjem takvim događajima postaju vrlo visoki. Informacijska tehnologija bitno poboljšava učinkovitost sustava za zaštitu od industrijskih akcidentata – bilo u fazama pripreme ili za samoga djelovanja na akcident.

Informacijska tehnologija (informatika) jest primjena tehnologije utemeljene na računalima u prikupljanju, obradbi, pohrani i diseminaciji informacija. Sljedeće klase informacijske tehnologije nalaze svoju primjenu u zaštiti od industrijskih akcidentata:

- baze podataka;
- simulacijski modeli;
- zemljopisni informacijski sustavi;
- sustavi mjerenja procesnih i drugih fizikalnih veličina;
- računske komunikacije;
- ekspertni sustavi.

Jedna od najuobičajenijih primjena baza podataka jesu informacije o kemijskim tvarima. Kemijska industrija upotrebljava mnoge tvari. Prilikom nesreće, požara, trovanja ljudi i slično, valja znati kako te kemikalije djeluju, kako se s njima postupa i kakvu vrstu pomoći treba pružiti. Izrađene su mnoge baze podataka u svijetu i one su bile prva uspješnija primjena informacijske tehnologije na području zaštite. Neke baze podataka sadrže informacije i za nekoliko stotina tisuća atributa. Mnogima od njih može se pristupiti modemima, dobiti informacije telefaksom ili telefonom. I druge informacije mogu se pogodno pohraniti u obliku baza podataka: informacije o mogućim zagađivačima (tvornicama, skladištima i prijevozu) informacije o osobama koje su mjerodavne za postupke u slučaju nesreće na pojedinim mjestima, podaci o scenarijima za pojedine događaje koji su najavljeni evidentiranje i prijavljivanje incidenata vlastima, informacije o tvarima koje se prevoze, podaci o sredstvima za djelovanje u slučaju nesreća, informacije o broju stanovnika u pojedinim dijelovima grada ili o nekim osjetljivim objektima (robne kuće, stadioni, škole, hoteli, bolnice) itd.

Za pouzdanu prosudbu rizika širenja opasnih tvari u prirodi prilikom njihova ispuštanja koriste se programi za simulaciju, koji se temelje na matematičkim modelima veće ili manje složenosti i točnosti. Opasne tvari mogu se širiti zrakom, vodom (nadzemne i podzemne, tekuće i stajaće vode te mora) i zagađivati tlo. Svaki od tih modela valja opisati s nekoliko desetaka podataka. Podaci koji se mijenjaju s vremenom, npr. brzina i smjer vjetra, dobivaju se povezivanjem s mjernim stanicama koje daju točne trenutačne podatke o meteorološkim prilikama i o trenutačnim koncentracijama tvari na pojedinim mjestima.

Zemljopisni informacijski sustavi vrlo su važna tehnologija s velikim mogućnostima primjene. Vrlo je važno povezivanje vizualnih informacija (zemljovid) s bazama podataka. Trenutačno se postižu prvi cjelovitiji rezultati na području zemljopisnih informacijskih sustava u Hrvatskoj. Zbog velike dinamičnosti nesreća traži se mogućnost rada s vrlo dinamičnim podacima. Kemijski akcidenti mogu dobro poslužiti za istraživanje novih koncepcija tzv. dinamičkih zemljopisnih informacijskih sustava.

Računalske komunikacije ruše barijere prostor-vrijeme, čineći dostupnima informacije i znanja na cjelokupnom zaštićenom području. Računalske komunikacije omogućuju i automatizaciju procesa komuniciranja. Unatoč tome, tehnološki sofisticirane tehnologije ne treba pretpostaviti zastarjelim sredstvima komuniciranja, poput teleksa.

Mjerenja procesnih veličina u proizvodnji, stupnju zagađenosti, meteorološkim veličinama i specifičnim kemijskim analizama ostvaruju se računalima sa specijaliziranim programima, koja su povezana s odgovarajućom opremom (mjerna procesna oprema, meteorološke stanice, analitička oprema itd.).

Ekspertni sustavi sadrže znanje i način zaključivanja stručnjaka na nekom području. Ova tehnologija omogućuje prikupljanje znanja na području zaštite i primjenu toga znanja u trenutku izbijanja akcidenata.

Jedan od najpoznatijih programa za zaštitu od industrijskih akcidenata, specijaliziran za kemijske accidente, jest CAMEO (*Computer-Aided Management of Emergency Operations* – računalom potpomognuto upravljanje operacijama prilikom nesreća). CAMEO je standardni alat za provedbu procesa APELL.

CAMEO je program koji omogućuje rad s informacijama o kemikalijama, postrojenju, transportima, o području, osobama za kontakte, sredstvima, stanovništvu, prijevoznicima opasnih tereta, zahtjevima građana itd.

Modul za rad s kemijskim tvarima sadrži bazu podataka za 3000 kemikalija. Osim uobičajenih kemijskih svojstava, u toj bazi nalazi se i RIDS (*Response Information Data Sheets*) – koji sadrži najvažnije informacije o kemijskoj tvari za djelovanje prilikom nesreća, kao npr. opći opis, svojstva, opasnosti za zdravlje, prva pomoć, opasnost od požara, gašenje, zaštitna odjeća i djelovanje kad nije došlo do požara. Baza podataka sadrži sinonime pojedinih tvari: nazive na više jezika, trgovačke nazive i identifikatore. Modul omogućuje uobičajene pogodnosti prilikom pretraživanja baza podataka.

Modul koji sadrži informacije o postrojenjima sadrži sljedeće podatke: lokaciju pojedinog postrojenja, vlasnika, vrstu djelatnosti, osobe iz postrojenja za kontakt u hitnim slučajevima, pritužbe građana, pregled kemikalija, prijavljivanje vlastima značajnih količina kemikalija u skladu sa zakonom, način i mjesto spremanja kemikalija te skice smještaja za prikaz na računalu.

Modul za transport sadrži informacije o transportnim putovima, cestama, prugama, plovnim kanalima te mogućnost prijave incidenta.

Modul s regionalnim informacijama sadrži popis svih kemikalija, zaštitu i scenarij za to područje, prijave incidenata i statističke podatke o godišnjim zagađenjima.

Osim toga, program sadrži module za vođenje evidencije o osobama za kontakte, o sredstvima za djelovanje prilikom akcidenata, o napučenosti (osobito podaci o osjetljivoj populaciji – djeca, stare i nemoćne osobe), o prijevoznicima, plan grada.

Dosadašnje pripreme za nesreće temelje se uglavnom na planskim pristupima. No u praksi se događa nešto što ne možemo predvidjeti. To je svojstvo dinamičkih, složenih i kaotičnih sustava. Informacijska tehnologija treba pomoći u upravljanju složenim događajima koji su nastali iznenada, koji su nepredvidljivi i vrlo složeni, tako da međusobno djeluju jedni na druge i ostvaruju sinergističke učinke.

Proces APELL naglašava veliku važnost odnosa s lokalnom zajednicom da bi se ostvario djelotvoran sustav zaštite od kemijskih akcidenata. Odnosi s lokalnom zajed-

nicom ostvaruju se osiguravanjem potpore ključnih ljudi, pa do pridobivanja povjerenja svih članova zajednice.

Komuniciranje za vrijeme priprema za nesreće i za vrijeme samih nesreća obično se povjerava jednoj osobi: glasnogovorniku. Njegov način djelovanja temelji se na vještinama, ali i znanju koje se stječe prilikom uvođenja procesa APELL. Planiranje procesa komuniciranja temelji se na: definiranju lokalne zajednice, pregledu osoba za kontakt, koordinaciji s industrijskim postrojenjima, činjenicama o industrijskim operacijama, spremnosti zajednice, dodjeli odgovornosti za komuniciranje, mogućnosti komuniciranja i metodama komuniciranja.

Proces komuniciranja treba teći u duhu suradnje svih sudionika APELL-a, čime se sprečava širenje proturječnih i zbunjujućih informacija. Glasnogovornik treba stjecati vještine kojima će moći sve informacije koje zanimaju zajednicu dati u obliku činjeničnih objašnjenja, u jednostavnim i netehničkim terminima, bez ikakvih špekulacija.

### 3. ZAKLJUČCI

Tek na osnovi navedenih spoznaja i podataka, njihova unošenja u kartu Hrvatske te njihovim koreliranjem s brojem potencijalno ugroženog stanovništva i visokovrijednih ekosistema i prirodnih resursa mogle bi se izraditi karte s crnim, crvenim, zelenim i bijelim područjima. Potom slijedi definiranje organizacijsko-tehničkih i materijalnih pretpostavki za njihovo rješavanje i zbrinjavanje.

Crne točke – zone visokih rizika – moraju imati na lokalnoj i regionalnoj razini osigurane informacijske, organizacijske, kadrovske i tehničko-materijalne uvjete za zbrinjavanje i saniranje možebitnih štetnih posljedica od tehnološke ili ekološke havarije. To konkretno znači da svaki proizvodni pogon s opasnim tvarima mora unutar svoje tehnologije raspolagati tehničko-tehnološkim i materijalnim sredstvima za spečavanje nastanka i zbrinjavanje štetnih posljedica.

Dakle, lokalni informacijski sustav mora uključivati podatke o karakteristikama i načinu manipuliranja svim opasnim kemikalijama te postupcima njihova zbrinjavanja i neutralizacije možebitnih štetnih posljedica. To podrazumijeva da se ne može pustiti u pogon neko postrojenje ili realizirati transport opasnih kemikalija a da nisu osigurani uvjeti zaštite i protumjere, kao što je to slučaj u zemlji isporučitelja te tehnologije, odnosno u razvijenim industrijskim zemljama.

Na lokalnoj razini sistem bi očito trebao počivati na pogonu gdje se nalaze sve potrebne struke i kadrovi; tehnolozi, tehničari, kemičari, vatrogasci, zaštita na radu, službe sigurnosti itd., te informacijski sustavi unutar poduzeća. Na taj način ostvaruju se pretpostavke da se svaki akcident riješi – spriječi i sanira – lokalnim sredstvima. Tek kada to nije moguće ili je neracionalno, nastupa regionalna razina koja ima kompletnu opremu i ljude za sve slične tehnologije.

Mjesto udarnih snaga za praktično zbrinjavanje treba biti vatrogasna služba u poduzeću i regiji koja stalno raspolaze spremnom i opremljenom dežurnom ekipom, sustavom dojava, jedinicama, a dijelom i tehničko-materijalnim sredstvima. Unutar te službe moraju biti osigurane i posebne jedinice te oprema za pojedine kombinirane akcidente, a osobito za kemijske akcidente, za što ta služba uopće nije opremljena.

Na toj razini nužno je raspolagati odgovarajućim informacijskim sustavom s mogućnošću provođenja simulacija na modelima i različitim scenarijima svih mogućih

varijanti tehnoloških, kemijskih i ekoloških akcidenata, te na osnovi najgorih scenarija predvidjeti i provesti preventivne i kurativne mjere za sve slučajeve i osigurati regionalne snage da se svaka eventualnost pravodobno predvidi.

Na nacionalnoj razini nužno je osigurati:

- jedinstven informacijski sustav za sve vrste kemikalija, s točnim karakteristikama i uputama za postupanje u slučaju akcidenta;
- registar stručnjaka mjerodavnih za zbrinjavanje pojedinih vrsta akcidenata i globalno, s njihovom prostornom distribucijom i ovlastima;
- posebne brze mobilne ekipe za ublažavanje kemijskih, ekoloških i tehnoloških havarija s odgovarajućom opremom;
- u okviru zapovjedništva i vatrogastva osnovati poseban štab za kemijske akcidente, za tehnološke akcidente i ekološke havarije;
- osigurati stalan sistem veza među svim stručnjacima na crnim točkama s njihovim ovlastima unutar nacionalnog centra i svih regionalnih centara;
- u okviru informacijskog sustava i trajne edukacije i datoteke osigurati trajnu analizu svih akcidenata i uočenih nedostataka te pogrešaka, kako bi se ubuduće uklonili;
- osigurati trajnu edukaciju u obliku radionica i postdiplomskog studija (primjerice u okviru Sveučilišta u Zagrebu – nositelj Fakultet organizacije i informatike u Varaždinu i Visoka vatrogasna škola za izobrazbu i usavršavanje) u sprečavanju akcidenata i havarija svih vrsta, uključujući i kemijske akcidente;
- u okviru ekološke inspekcije Republike Hrvatske osigurati stalnu referadu za ekološke i tehnološke akcidente u okviru koje će sve inspeksijske službe redovito izvješćivati o rezultatima inspeksijskog nadzora i koordinirano provoditi daljnje preventivne i kaznene mjere da bi se spriječili akcidenti.

U okviru crvenih točaka – područja, valja na regionalnoj razini osigurati informacijski sustav i lokalne i regionalne stručnjake, službu za zbrinjavanje i sprečavanje akcidenta u okviru vatrogasne službe te uspostavljanje vodoravne i okomite komunikacije s ostalim razinama.

U okviru regionalnog i državnog ekološkog inspektorata treba osigurati trajni nadzor i mjesečno izvješćivanje i koordinaciju te poduzimanje preventivnih i kurativnih mjera za akcidente, te analizirati sve akcidente i na toj osnovi poduzimati daljnje preventivne mjere i osigurati još djelotvorniji nadzor.

U zelenim područjima – niski rizici (ali ipak prisutni) – zbrinjavanje se osigurava na nacionalnoj razini (mobilne ekipe) te na lokalnoj razini, a tek prema potrebi na regionalnoj.

U bijelim područjima – nepoznati rizici – osigurava se inspeksijski nadzor i istraživanje ugroženosti i rizika, a potom na osnovi objektivizacije svrstavaju se u jedno od prethodnih područja, uz osiguravanje odgovarajućeg sustava aktivne i pasivne zaštite.

Na nacionalnoj razini osigurava se povezanost s međunarodnim organizacijama i odgovarajuća suradnja u slučaju potrebe (akcidenta), prenošenje međunarodnih iskustava, informacija, softwera i sl. i ovlašćuju se osobe za eventualno pozivanje međunarodne pomoći u slučaju akcidenta.

## LITERATURA:

- Kliček, B., Čiček, J., Čavrak, B. Zmijarević, J. (1994). A process of responding to technical accidents. Hazard identification and evaluation in a local community. **Manual for the classification and prioritization of risk from major accidents in process and related industries.** (Manuali APELL prevedeni na hrvatski jezik u tisku).
- Kliček, B., Čiček, J., Čavrak, B. (1993). The conception and realization of the decision support system for the protection of environment, people and property in the Republic of Croatia. **International Conference on the effects of war on the environment.** Zagreb, 15 – 17. April.
- Haines, Y. Y. (1989). Approach to Risk Assessment and Management. **Risk Analysis**, 9(2):191–204. New York, London: Plenum press.
- Otway, H., Wyune, B. (1989). Risk Communication: Paradigm and Paradox. **Risk Analysis**, 9(2):137–141. New York, London: Plenum press.
- Barr, T. J. (1991). What is Risk? **Risk Analysis**, 9(2):373–375. New York, London: Plenum press.
- Griffiths, R. F. (1991). Research Requirements in Major Hazard Risk Analysis. **Risk Analysis**, 11(3):405–409. New York, London: Plenum press.



## ORGANISATIONAL ASPECTS OF THE SOLVING OF ACCIDENTS: SYSTEM APELL

Josip Čiček

*Ministry of civil engineering and environmental protection, Zagreb*

Božidar Kliček

*Faculty of organisation and computer sciences, Varaždin*

Boris Čavrak

*DIC-INA, Zagreb*

### Summary

*The work gives a survey of the internationally accepted procedures for the organisation and risk and accident management. Different aspects of the APELL system are presented, as the system is intended for the local solving of the chemicals accidents.*

*The need for organising the suitable institutions, services and procedures for the risk management in the Republic of Croatia is emphasised. The organisational, material and technical basis for their establishment on the local and national level is discussed and analysed.*

**Key words:** accidents, chemicals accidents, risk management, risk zones, risks, system APELL

## ORGANISATORISCHE ASPEKTE DER VERSORGUNG DER UNFÄLLE: DAS SYSTEM APELL

Josip Čiček

*Ministerium für Bauwesen und Umweltschutz der Republik Kroatien, Zagreb*

Božidar Kliček

*Fakultät für Organisation und Informatik, Varaždin*

Boris Čavrak

*OIC-INA, Zagreb*

### Zusammenfassung

*Der Text gibt einen Überblick der international akzeptierten Verfahren zur Organisation und Verwaltung der Risiken und Unfällen. Es werden unterschiedliche Aspekte des Systems APELL vorgestellt, die für die Versorgung lokaler chemischer Unfälle bestimmt sind.*

*Es wird auf die Notwendigkeit der Organisierung entsprechender Einrichtungen, Dienste und Verfahren zur Verwaltung der Risiken in Kroatien hingewiesen, und es werden die organisatorischen und materiell-technischen Voraussetzungen ihrer Gründung auf lokaler und nationaler Ebene analysiert.*

**Grundausrücke:** chemische Unfälle, Unfälle, Risiken, Risikoverwaltung, Risikozonen, System APELL