



A XV-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2015

MĂSURI DE ÎMBUNĂTĂȚIRE A NIVELULUI POLUĂRII MEDIULUI ÎN TUNELURILE DIN ORAȘE

Florin NEACȘA, Manuel ȘERBAN, Valentin ENCIU, Ion ANGHEL,
Aurel TROFIN, Liviu BĂLĂNESCU, Alin MOCIOI, Silviu CODESCU

MEASURES TO IMPROVE THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL POLLUTION IN CITIES TUNNELS

Nowadays, many tunnels are built below underground water level. This means that, in case of a fire or oil spill there is a risk of environmental contamination of ground water supplies or sensitive recipients.

This paper purpose is to analyse the environmental consequences of a tunnel fire or an oil spill inside the tunnel.

There are presented from the beginning study of existing technologies.

Also, the paper focus on the new technologies for *on-site* collection and treatment of water, not to minimize the importance of *in-situ* treatments both prior to and after an incident, those being sustained by new mobile technologies for effective treatment.

Keywords: oil spill, water treatment, soil treatment, contamination transport

Cuvinte cheie: deversare de petrol, de tratare a apei, tratarea solului, transport contaminare

1. Introducere

Urbanizarea este într-o continuă dezvoltare, în toată lumea. Solicitățile actuale ale societății presupun transporturi din ce în ce mai rapide, accesul facil și necompromis la Internet și utilități. Tunelurile

rutiere sunt astfel construite încât să asigure comunicarea între zonele orașelor cu aglomerări mari de trafic. Multe dintre acestea sunt subterane și se află sub nivelul apelor. Încă din perioada proiectării dar și pe timpul ciclului de viață, mediul înconjurător este sensibil la efectele nedorite ale fenomenelor meteorologice periculoase, dar și la efectele unor situații de urgență și acțiunilor pentru limitarea și înlăturarea acestora. În urma unui incendiu, apa utilizată pentru stingerea acestuia poate contamina nu numai mediul imediat învecinat, dar de asemeni se poate scurge în apa subterană sau să fie transportată către centralele de epurare prin sistemele de canalizare. În cazul accidentelor ce implică substanțe periculoase, riscul unei poluări considerabile crește semnificativ. În cazul incendiilor de vehicule, motorina sau benzina se pot scurge pe suprafață, pe sol sau în apa subterană către sursa municipală de alimentare cu apă.

În tunelurile moderne s-au instalat sisteme separate de drenaj și canalizare, unde scurgerile de apă și ulei pot fi detectate, colectate și tratate.

Este necesară o estimare a posibilelor poluări ale mediului, înainte ca acestea să aibă loc. De exemplu, o măsură inovativă poate fi un sistem de colectare a apei rezultate în urma stingerii unui incendiu. În prezent, nu sunt adoptate măsuri preventive de protecție a mediului înconjurător, în absența unor cerințe speciale în acest caz.

Acest articol are ca scop evidențierea sumară a problemelor de poluare specifice tunelurilor, în vederea identificării unor puncte sensibile pentru minimizarea impactului la mediile expuse unor accidente [2].

2. Emisii în urma incendiilor și mecanisme de transfer

Interacțiunea dintre un incendiu și împrejurimile acestuia poate fi redată conform figurii 1 și arată modul în care incendiile afectează mediul prin intermediul:

- gazelor directe și a emisiilor particulare către atmosferă (mingea de foc);
- împrăștierea emisiilor atmosferice;
- sedimentarea emisiilor atmosferice;
- contaminarea solului;
- contaminarea stratului acvifer.

Una dintre cele mai importante metode de contaminare o reprezintă cea acviferă.

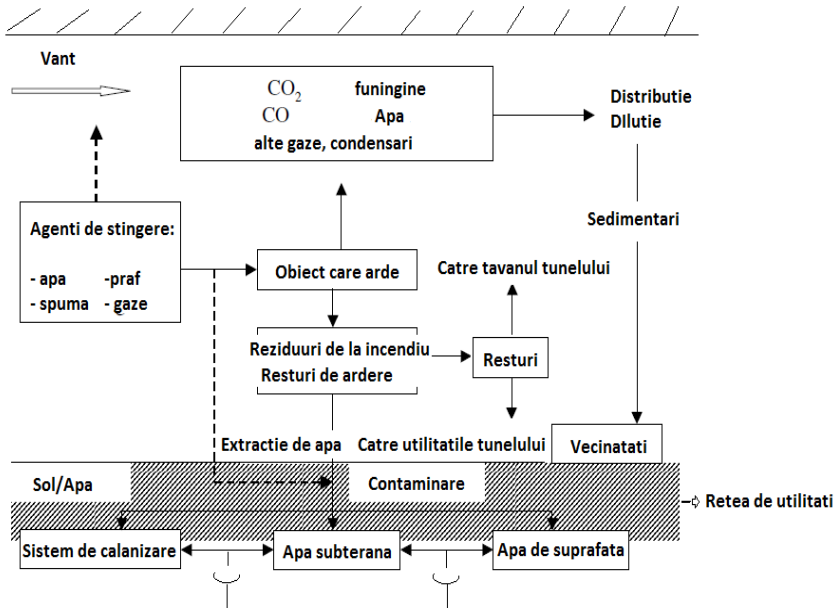


Fig. 1 Schema emisiilor în urma incendiilor

Efectele acestei emisii depind, în mare parte de mediul prin care se realizează transferul (emisia atmosferică a gazelor sau contaminarea directă a solului) precum și de substanțele poluante în sine (particule mici, medii sau grosiere de substanțe).

Evaluarea riscului ar putea fi imposibilă pentru toate scenariile existente, însă întotdeauna ar trebui acoperit scenariul cel mai defavorabil.

3. Mediul înconjurător al tunelurilor

În tunelurile rutiere (în special cele urbane), sistemul de canalizare este în mod uzual echipat cu detectoare ale scurgerilor de ulei. Apa este pompată în centrele de colectare unde apa reziduală acumulată sau uleiul pot fi reținute înainte de a ajunge la stațiile de prelucrare, evitând astfel supunerea la riscului de contaminare a mediului. Sistemele de drenaj ale tunelurilor moderne sunt construite în așa fel încât pompele să fie oprite în caz de avarie, stopând astfel contaminarea cu fluide reziduale a mediilor sensibile.

4. Transportul apei utilizate în stingerea incendiilor

Se cunosc destule informații despre transportul și mobilitatea contaminanților odată pătrunși în substraturile purtătoare. Se identifică, în general două elemente de importanță majoră:

- proprietățile fizico-chimice ale mediului purtător subteran;
- proprietățile biologice ale contaminanților.

Atenuarea are loc prin reducerea naturală a masei, toxicității, mobilității și volumului după dispersia către mediul afectat. Acest proces depinde în mare măsură de capacitatea de absorbție a mediului subteran, pH, temperatură, precum și de geometria și hidrologia mediului de dispersie.

În cazul tunelurilor rutiere, spre exemplu, se impun măsuri de protecție civilă proprii, necesare reducerii contaminării clădirilor complexe și tunelurilor mai lungi de 500 m.

În cazul unui incendiu, eliberarea substanțelor poluante depinde foarte mult de materialele prezente în incendiu și condițiile de ventilare în care acesta s-a consumat.

Dacă incendiul are loc în cadrul unui tunel rutier, emisiile de noxe ale autovehiculelor vor constitui principala sursă de poluare a resurselor de apă învecinate, indiferent că acestea sunt subterane sau de suprafață. De exemplu, emisiile prezente în apa rezultată în urma stingerii unui automobil, în cadrul unui experiment la scară largă în Suedia au fost de 105 litri, colectate dintr-un total de 200 litri de apă utilizați în stingerea incendiului.

5. Riscurile specifice tunelurilor

În cazul incendiilor de tuneluri rutiere, vătămrile corporale și pierderile materiale depind de o serie de factori specifici.

Contaminarea apelor subterane

În jurul tunelurilor rutiere, apa contaminată poate deveni periculoasă pentru sănătatea umană, prin consumare, precum și prin depozitul de contaminanți constituiți în calea apei proaspete. Totodată, degajarea lentă a contaminanților prin atenuare naturală poate afecta apa subterană mulți ani de la contaminarea inițială.

Amenințarea eco-sistemului înconjurător

Dat fiind faptul că apa eliberată se deplasează de la locul contaminării la mediul înconjurător, amenințarea chimică poate varia în funcție de specificul eco-sistemului.

Suprafețele urbane/zonele de reabilitare

Contaminarea apei subterane și aderarea acesteia în zonele locuite poate avea efecte pe timp îndelungat. Expunerea umană constă nu doar în consumarea directă a apei, dar și în contactul prin înot sau consumul de carne de la animale contaminate.

6. Tehnologiile existente, abordarea în cazul unui incendiu în tunel

În general, tratamentele solului și a apei subterane se divid în tratamente *in-situ* (tratamentele sunt conduse direct pe șantierul respectiv), *ex-situ* (materialul este transportat în afara șantierului pentru tratare) sau *on-site* (materialul este tratat într-o centrală specializată, reactor sau altă facilitate și re poziționat ulterior).

În cazul unui incendiu, după salvarea utilizatorilor și a tunelului, următoarea prioritate revine reducerii efectelor asupra mediului înconjurător.

7. Concluzii

■ Mediul înconjurător al unui tunel este unic comparativ cu al altor construcții în ceea ce privește transportul apei și mobilitatea contaminanților. Se impun măsuri pro active pentru reducerea poluării mediului înconjurător, în funcție de amplasarea tunelului rutier (marin, turistic, urban).

■ Munca trebuie să constea din pași unde prioritățile sunt stabilite în funcție de:

- categoria tunelului;
- prioritatea tunelului ca și obiectiv în zona respectivă;
- evaluarea riscului de incendiu și a deversării de ulei.

■ Este necesară dezvoltarea de noi tehnologii, în special prin tratarea apei rezultate de la stingerea incendiilor, *on-site*, prin sisteme mobile.

■ Totodată, se vor avea în vedere:

- sisteme rapide și mobile de colectare și tratament a apei;

- sisteme mobile de tratare a solului pentru tratarea solului specific zonei de dedesubt incendiului;
- o inspecție și o unitară specială de tratament *in-situ* acolo unde se consideră general.

BIBLIOGRAFIE

- [1] * * * *The Swedish Environmental Code* 1998:808, pp. 4-7.
- [2] Sutherson, S.S., *Remediation Engineering, Design Concepts*, CRC Press LCC, 1997, pp 5-6.
- [3] Loonemark, A., Blomqvist, P., *Emissions from an automobile fire*, Chemosphere 62, 1053-1056, 2006.
- [4] Kumm, M., Nehrenheim, E., Odlare, M., *Innovative measures for environmental technologies at tunnel fires*, pp 3-7.
- [5] * * * http://www.intergeo.com/ro/industry/produse_servicii/decontaminari/decontaminare_apa.html
- [6] * * * <http://www.revistaconstructiilor.eu/index.php/2014/09/01/instalatii-de-decontaminare-pamanturi-agregate-si-deseuri-periculoase-sisau-nepericuloase/#.VQLtVpD8Ju0>

Conf.Dr.Ing. Florin NEACȘA

e-mail: neacsaf@yahoo.com

Conf.Dr.Ing. Manuel ȘERBAN

e-mail: manuel.serban@gmail.com

Conf.Dr.Ing. Valentin ENCIU

e-mail: val_enciu@yahoo.com

lect.Dr.Ing. Ion ANGHEL

e-mail: ion_angel2003@yahoo.com

Conf.Dr.Ing. Aurel TROFIN

e-mail: aureltrofin@yahoo.com

lect.Dr.Ing. Liviu BĂLĂNESCU

e-mail: liviubalanescu@gmail.com

Drd.Ing. Alin MOCIOI

e-mail: alin.mocioi@gmail.com

Facultatea de Pompieri, Academia de Poliție „Al. I. Cuza” București

Drd.Ing. Silviu CODESCU

Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași

Universitatea Politehnica București

e-mail: silviu_codescu@yahoo.com