

# ქიმიური ავარიების შემთხვევების პრევენცია და მზადყოფნა (CAPP)

## სასუქებთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიები

ბიულეტენის მიზანია უზრუნველყოს დაგროვილი გამოცდილების ადეკვატური შეფასება იმ ავარიებიდან, რომლებიც რეგისტრირებულია ევროპის მასშტაბური ავარიების შემთხვევების ანგარიშების სისტემასა (European Major Accident Reporting System, eMARS) და შემთხვევათა სხვა წყაროებში, როგორც სამრეწველო ოპერატორების, ისე სამთავრობო მარეგულირებლებისთვის. მომავალში CAPP (Chemical Accident Prevention & Preparedness)-ის დაგროვილი გამოცდილებების ბიულეტენის გამოცემამ მოხდეს წელიწადში ორჯერ. ბიულეტენის თითოეული საკითხი ფოკუსირებულია კონკრეტულ თემაზე.

### შემაჯამებელი რეზიუმე

ამ ბიულეტენის მომზადების პროცესში შესწავლილ იქნა eMARS-ში წარმოდგენილი სასუქებთან დაკავშირებული 25 მასშტაბური ავარია და დამატებით 25 შემთხვევა სხვა წყაროებიდან, რომლებიც მოიცავს სატრანსპორტო შემთხვევებსაც. შერჩეულ იქნა ამონიუმის გვარჯილის ან აზოტ-ფოსფორ-კალიუმის (nitrogen-phosphorus-potassium, NPK) სასუქთან დაკავშირებული შემთხვევები.

ზოგადად, ზოგიერთი გამონაკლისის გარდა, შემთხვევების უმრავლესობა მოხდა საწყობებში ან ქიმიკატების მწარმოებელ საწარმოებში, თუმცა ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებულმა სატრანსპორტო შემთხვევებმა ასევე გამოიწვია სერიოზული ავარიები, რომლებსაც მოჰყვა მნიშვნელოვანი მსხვერპლი და ქონების დაზიანება.

### ვთხოვთ, გაითვალისწინეთ:

შემთხვევების აღწერილობა და დაგროვილი გამოცდილება აღებულია ევროკავშირის მასშტაბური ავარიების ანგარიშების სისტემისთვის გადაცემული ანგარიშებიდან:

<https://emars.jrc.ec.europa.eu>,

აგრეთვე, სხვა ღია წყაროებიდან. EMARS მოიცავს 800-ზე მეტ ანგარიშს ქიმიური ავარიების შესახებ, რომლებიც მიწოდებულია ევროკავშირის წევრი სახელმწიფოებისა და ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ორგანიზაციის (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) ქვეყნების მიერ.

### ავარია 1

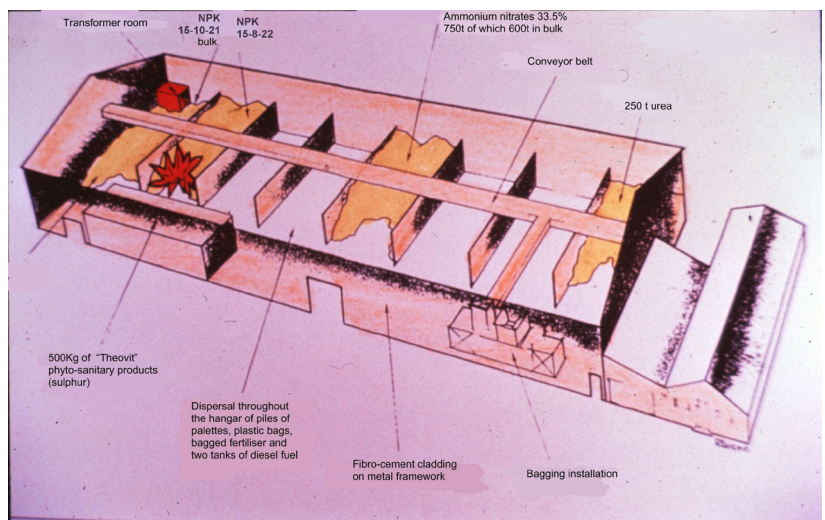
## საბითუმო და საცალო საწყობი და დისტრიბუცია

### მოვლენათა თანმიმდევრობა

ხანძარი მოხდა საწყობში, სადაც ინახება სასუქები და ქიმიური პროდუქტები, რომლებიც სხვადასხვა პროდუქტების, მათ შორის შაქრის, მელასას, სასუქებისა და მარცვლეულის საბითუმო დისტრიბუტორს ეკუთვნოდა. საწყობის შენობა დაყოფილი იყო 8 განყოფილებად, რომელთაგან ორში მოთავსებული იყო 600 და 850 ტონა NPK (15% N, 8% P, 22% K) სასუქი. გარდა ამისა, კიდევ ერთ განყოფილებაში ინახებოდა 650 ტონა ამონიუმის გვარჯილის სასუქი და მეორეში 200 ტონა 46%-იანი შარდოვანას ხსნარი. 1987 წლის 29 ოქტომბერს ოპერატორმა შენიშნა კვამლი საწყობის მე-2 ბოქსში, რომელიც მოიცავდა განყოფილებას, სადაც ინახებოდა 850 ტონა NPK სასუქი. პერსონალის პირველი რეაქცია იყო ხანძრის წყაროსთან ბრძოლა პორტატული ცეცხლმაქრით,

რადგან არ ჰქონდათ აქტივირებული ცეცხლის ჩამქრობი შლანგის ხვეულა. ადგილზე მოსვლისას მეხანძრეებმა შენიშნეს საწყობის განყოფილებიდან გამომავალი სქელი კვამლი. აგრეთვე აღმოჩნდა, რომ ცეცხლი მასის ქვემოთაც იყო მოდებული. მეხანძრეების მიერ განხორციელებული ინტერვენცია მხოლოდ ამონიუმის გვარჯილის სასუქზე იყო ორიენტირებული და მათ არ გაითვალისწინეს სხვა ქიმიური პროდუქტების მახასიათებლები. გარდა ამისა, ექსპერტთა შორის უთანხმოება მოხდა, რამაც შეაფერხა ეფექტური რეაგირების მეთოდების გამოყენება. ავარიის შედეგად მსუბუქი დაზიანება მიიღო სამმა თანამშრომელმა და 38 000 ადამიანის ევაკუირება მოხდა 8 საათით.

(გაგრძელება გვერდის უკანა მხარეს...)



ნახ. 1: დაზიანებული ობიექტი. წყარო: ARIA № 5009

## MAHB-ბიულეტენი

უსაფრთხოების ტექნიკის შეფასება მოქალაქეთა დაცვისა და უსაფრთხოების ინსტიტუტი ევროპის კომისია 21027 ისპრა (VA), იტალია <http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/>



ნომერი 5  
ივნისი, 2014 წ.

JRC91057

# ქიმიური ავარიების შემთხვევების პრევენცია და მზადყოფნა (CAPP)



სასუქებთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიები

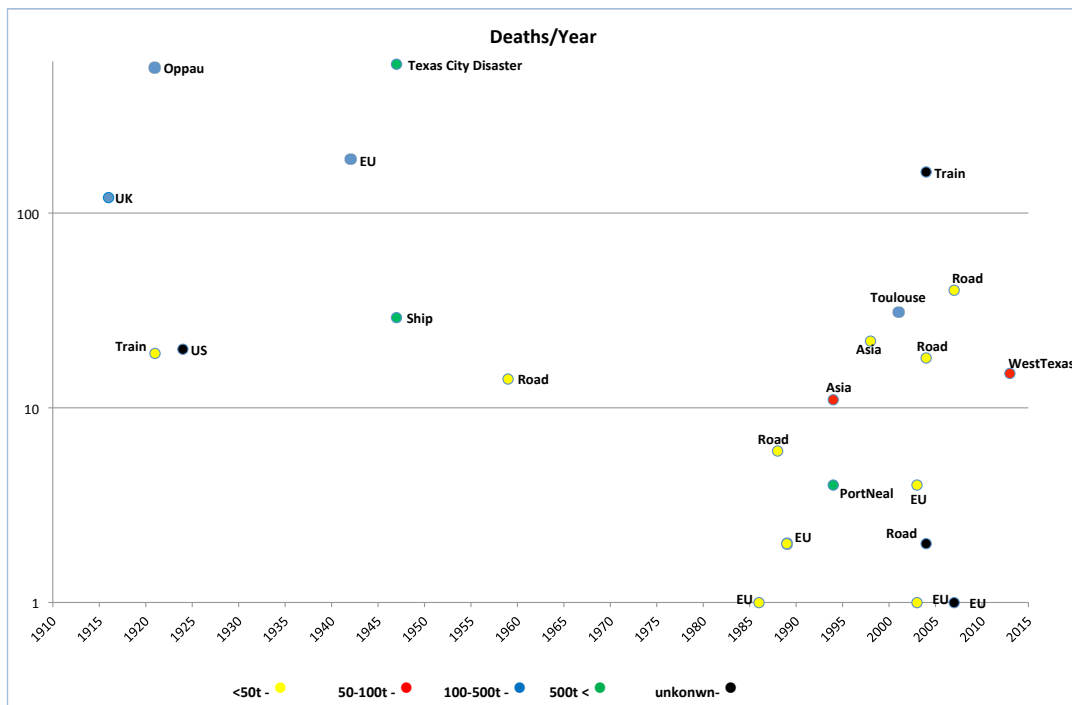
## სასუქების წარმოება და შენახვა

ამონიუმის გვარჯილას, როგორც ნივთიერებას, დიდი ისტორია აქვს. (ის პირველად დააშადაც 1659 წ.). ეს არის „ორმაგი გამოყენების“ ნივთიერება, რომლისგანაც მზადდება სასუქი ან ფეთქებადი ნივთიერება. ის ფართო მასშტაბით იწარმოება მსოფლიოში (1998 წელს წარმოებულ იქნა 20 მილიონ ტონაზე მეტი), რომლის ერთ მესამედზე მეტის წარმოება ხდება ევროპაში (1998 წელს წარმოებულ იქნა 7 მილიონ ტონაზე მეტი). ექვგარეშეა, რომ ის მნიშვნელოვანია დასავლური საზოგადოებისათვის. ის ადვილად შეიწოვება და აზოტის ეფექტურ წყაროს წარმოადგენს მცენარეებისთვის და განსაკუთრებით გამოსადეგია ევროპის კლიმატის პირობებში ზრდისთვის. მისი ეფექტური შთანთქმის მაჩვენებელი იმაზე მეტყველებს, რომ გარემოსადმი შედარებით მეგობრულია სხვა სასუქებთან შედარებით; ატმოსფეროში გაბნეული აზოტის რაოდენობა, ჩვეულებრივ, დაბალია.

## ამონიუმის გვარჯილის სასუქებთან დაკავშირებული ავარიების ისტორია

მე-20 საუკუნეში ამონიუმის გვარჯილამ რამდენიმე კატასტროფა გამოიწვია მშვიდობიან პერიოდში. ორი ყველაზე ცნობილი და კატასტროფული შემთხვევა დასავლურ სამყაროში მოხდა გერმანიაში, ოპაუში, როდესაც საწყობში აფეთქდა 450 ტონა სულფამონიუმის გვარჯილის სასუქი, რომლის შედეგად დაიღუპა 561 ადამიანი. 1947 წელს ტეხასის შტატის ქალაქ ტეხასში (აშშ) აფეთქდა გემი, რომელსაც 2600 ტონა ამონიუმის გვარჯილა გადაჰქონდა და ცეცხლი მოედო მახლობლად მდებარე გემს, რომელზეც 960 ტონა ამონიუმის გვარჯილა იყო მოთავსებული. სულ დაიღუპა 581 ადამიანი. ამ ავარიების დეტალური აღწერილობისა და მათგან მიღებული გაკვეთილების შესახებ ინფორმაციის მიღება მრავალი წყაროდან შეიძლება. ამ კატასტროფებზე რამდენიმე წიგნი დაიწერა, ასევე, ამ და ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებული სხვა ავარიების შესახებ მნიშვნელოვანი ინფორმაცია ხელმისაწვდომია ინტერნეტში, ღია წყაროებში.

მას შემდეგ ამონიუმის გვარჯილით გამოწვეული მრავალი ავარია მოხდა, რა დროსაც ადგილი ჰქონდა აფეთქებებს, ხანძრებსა და მომწამვლელი აირების გამოფრქვევას. ბევრ ქვეყანაში აღიარებულია, რომ მცირე რაოდენობით ამონიუმის გვარჯილის სასუქის შენახვამაც კი, რომელიც ზოგიერთი კანონმდებლობით განისაზღვრება 10 ტონით, შეიძლება რისკის ქვეშ დააყენოს მოსახლეობა, თუ უსაფრთხოების სათანადო ზომები და პროცედურები სრულად არ იქნება დაცული ([http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/fileadmin/repository/stal/mahl/docs/SpecialRegulatoryTopics/Ammonium\\_nitrate\\_safety.pdf](http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/fileadmin/repository/stal/mahl/docs/SpecialRegulatoryTopics/Ammonium_nitrate_safety.pdf)). ქვემოთ წარმოდგენილ დიაგრამაზე ასახულია ამ კვლევის მიერ 1916 წლიდან დღემდე გამოვლენილი, ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებული ავარიების ტონაჟი და ლეტალური გამოსავალი.



ნახ. 2 ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებული ავარიების ლეტალური გამოსავალი და ტონაჟი (წყარო: eMARS და [http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium\\_nitrate\\_disasters.](http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium_nitrate_disasters))  
 თუ გსურთ მიიღოთ მოკემულ დიაგრამაზე წარმოდგენილი ავარიების ნუსხა და გამოყენებული ლიტერატურა, გამოგზავნეთ მოთხოვნა შემდეგ ელფოსტაზე: [emars@jrc.ec.europa.eu](mailto:emars@jrc.ec.europa.eu).

# სასუქებთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიები

## ავარია 2 ქიმიკატების წარმოება

### მოვლენათა თანმიმდევრობა

NPK სასუქების დამზადების პროცესში ხანძარი შესაძლოა ბუნებრივად და ტექნიკური ხარვეზების, ძირითადად აზოტის ოქსიდების გამოყოფა. ბუნებრივად განთავსებული იყო დაახლოებით 15 000 ტონა პროდუქტი, თუმცა ხანძარი საკმაოდ ადრე შეინიშნეს (სავარაუდოდ კვამლის, და არა ავტომატური დეტექტორის მეშვეობით), მძიმე შედეგების თავიდან ასაცილებლად. ხუთმა მენეჯერმა მიიღო მსუბუქი დაზიანება, რისთვისაც სტაციონარში გაიარეს მკურნალობა და ზოგიერთ თანამშრომელს აღენიშნებოდა თვალისა და ყელის გაღიზიანება და წვის შეგრძობა. განხორციელდა მეზობელი დაწესებულებებისა და სახლების ევაკუაცია, ხოლო სხვა ტერიტორიებზე მყოფ მოსახლეობას სთხოვეს გარკვეული დროით შეზღუდვაში დარჩენა (ხანგრძლივობა არ იყო დაკონკრეტებული). საბოლოო ჯამში, მეზობელ ტერიტორიებზე ზიანი არ დაფიქსირებულა. ხანძრის გაკონტროლება მოხერხდა მექანიკური საშუალებებით მასალის დიდი ნაწილის ამოღების შემდეგ.

### გამომწვევი მიზეზები

მიიჩნევა, რომ ტენის ზემოქმედებამ გამოიწვია პროდუქტის ნაწილის ჩაცხობა. გარდა ამისა, შესაძლებელია, რომ პროდუქტი კონტაქტში შედიოდა ორგანულ მასალასთან, კონკრეტულად, მტრედის ექსპერმენტებთან, რადგან ბუნებრივად საკმაოდ რაოდენობით მტრედები იყვნენ. ორი თვის განმავლობაში, ამ შემთხვევასთან დაკავშირებული პროდუქტის ნაწილი გარემო პირობების ზემოქმედების ქვეშ იმყოფებოდა, როდესაც რეგიონში უხვი ნალექი მოვიდა. თვითნებური დამლა, რომელიც გამოწვეული იყო დამზინებულების მიერ, სავარაუდოდ დააჩქარა პროდუქტში ანომალურმა კრისტალურმა სტრუქტურამ (ჩაცხობა).

### მნიშვნელოვანი დასკვნები

- პროდუქტის გარკვეული ნაწილი იმყოფებოდა გარემო ტემპერატურაზე იმ პერიოდში, როდესაც რეგიონში უხვი ნალექი მოვიდა. შესაძლოა ბუნებრივად სახურავიდან ჩამოყონილმა დიდი რაოდენობით წყალმა გამოიწვია სასუქის რეკრისტალიზაცია ან ჩაცხობა.
- ობიექტზე ხელმისაწვდომი არც ერთი დოკუმენტი არ მიუთითებდა მსგავსი შემთხვევის მოხდენის ალბათობაზე.
- იმავე ადგილას ინახებოდა დიდი რაოდენობით NPK, რომელიც არ იყო სათანადოდ განცალკევებული. ეს პრაქტიკა რეალურად წინააღმდეგობაში მოდიოდა კომპანიის შენახვის პირობებთან დაკავშირებულ პრაქტიკასთან.

### დაგროვილი გამოცდილება

- საწყობების პერსონალი უნდა ეცადოს, რომ აღმოფხვრას ამონიუმის გვარჯილაში მინარევების/დამზინებულების მოხვედრის შესაძლებლობა. უნდა განხორციელდეს პრევენციული ზომები, რათა აღკვეთილ იქნას პროდუქტთან ფრინველებისა და ცხოველების კონტაქტი ან თუ შესაძლებელია, ამონიუმის გვარჯილა არ უნდა იქნას შენახული იმ შენობაში.
- ამონიუმის გვარჯილის ნაერთის შენახვისას, უნდა მოვერიდოთ მის წყალთან კონტაქტს ჩაცხობის პრევენციის მიზნით. სასუქის სტრუქტურაში არსებულმა შეუსაბამობამ, როგორცაა ჩაცხობა, შეიძლება დააჩქაროს დაზიანების პროცესი. საჭიროა შენობების სათანადოდ აგება და მოვლა ამონიუმის გვარჯილის განთავსების ადგილებში წყლის გაყვანის, დატბორვის ან ნესტის წარმოქმნის პრევენციის მიზნით.
- უნდა მოხდეს თანამშრომელთა რეგულარულად გადამზადება და შემოწმება უსაფრთხოების მნიშვნელოვან პროცედურებთან დაკავშირებით და უნდა განხორციელდეს პერიოდული მონიტორინგი პროცედურების დაცვის უზუნველსაყოფად.
- შემდგომმა გამოძიებამ, ასევე, უჩვენა საცავ ბუნებრივ ტემპერატურის მონიტორინგის დამონტაჟების საჭიროება.

## ავარია 3 სასუქების წარმოება და შენახვა

### მოვლენათა თანმიმდევრობა

ავეთქება მოხდა აზოტ-ფოსფორული სასუქის ბუფერში საწარმოო საქმიანობის ნეიტრალიზაციის პროცესში. სასუქის ქარხანაში წარმოება შეჩერდა ამიაკის საწყობის სარემონტო სამუშაოების გამო და შესაძლოა ამიაკის მარაგი არ ყოფილიყო ქარხანაში. უშუალოდ ავეთქების წინ, ჩართო ხანძრის ავტომატური დეტექტორი, რომელიც პირდაპირ უკავშირდებოდა საგანგებო სიტუაციებისთვის მზადყოფნის ადგილობრივი ერთეულის საკონტროლო ოთახსა და ქარხანას. გარდა ამისა, ოპერატორებმა აირის გაყვანა შეინიშნეს ქარხანაში, რის შემდეგაც მოხდა შენობის ევაკუირება და პერსონალის გადაყვანა წინასწარ განსაზღვრულ შეხვედრის ადგილებში. ევაკუაციის შემდეგ მალევე მოხდა ავეთქება. ავეთქების წვევის შედეგად ჩაიმსხვრა ფანჯარა შეხვედრის ოთახში და ხუთმა ოპერატორმა მიიღო დაზიანებები ფანჯრის მინის ნამსხვრევებისგან. ავეთქებამ გამოიწვია ხანძარი შენობის მესამე სართულზე. ხანძარი ერთ საათზე ცოტა მეტ ხანში ჩააქრეს.

### გამომწვევი მიზეზები

დადგინდა, რომ უბედური შემთხვევა გამოიწვია აზოტ-ფოსფორული სასუქის ბუფერულ ავზში ამონიუმის გვარჯილის დამლა ავზში მაღალი ტემპერატურისა და დაბალი pH-ის გამო. ამ პირობებმა ხელი შეუწყო დიდი რაოდენობით აირის წარმოქმნას, რამაც გამოიწვია ქარბი წვევისგან ავზის გახეთქვა. გადახურება მოხდა მყონავი ორთქლის სარქველის შედეგად ავზისთვის ორთქლის მიწოდების წვევის 20 ზარზე. აზოტ-ფოსფორული სასუქის ბუფერული ავზი იყო ბოლო ერთეული აორთქლებისა და გრანულირების სექციაში ხსნარის ატუმბვის წინ, საბოლოო გრანულირებული პროდუქტის დასამზადებლად. ავზიდან გამომავალი აირი უკავშირდებოდა ამიაკის ალდენის სისტემას. ამ პროცესში ამიაკის დამატება ანეიტრალდება მყავს ხსნარს, რომელიც უშუალოდ წინა პროცესის შედეგი იყო. ამიაკის ნაკადი კონტროლდებოდა ონლაინ pH-ის ავტომატური საზომით, რომელიც მოთავსებული იყო ავზის 25%-ის დონეზე. გარდა ამისა, ამონიუმის ნიტრატე ემატებოდა საბოლოო პროდუქტში აზოტისა და ფოსფორის სწორი თანაფარდობის მიღების მიზნით.

### მნიშვნელოვანი დასკვნები

- აზოტ-ფოსფორული სასუქის ბუფერულ ავზს არ გააჩნდა უსაფრთხოების აღჭურვილობის ფუნქციები და დამონტაჟებული ჰქონდა განგამის სიგნალი 145 °C-ზე. გარდა ამისა, მას გააჩნდა განგამის სიგნალი pH-ის დაბალ და მაღალ დონეზე, ავტომატური გაზომვისას და მაღალი დონის სიგნალი ქლორის ონლაინ ანალიზატორზე.
- საფრთხეების კვლევას (Hazop Study) ან რისკების ანალიზს არ უჩვენებია არანაირი საშიშროება აზოტ-ფოსფორული სასუქის ბუფერულ ავზთან დაკავშირებით.
- უბედურ შემთხვევამდე ორი საღამოთი ადრე ჩაერთო მაღალი ტემპერატურის განგამი. ეს გაიგეს, თუმცა მასზე ყურადღება არ გამახვილებულა და არ გამოუკვლევიდა.
- შემთხვევის წინა საღამოს ტემპერატურა კვლავ მაღალ ნიშნულზე ნარჩუნდებოდა, მაგრამ რადგან pH-ის დონე მაღალი იყო და ორთქლის სარქველები დახურული, ივარაუდეს, რომ ტემპერატურის საზომი არასწორ ტემპერატურას უჩვენებდა.

### დაგროვილი გამოცდილება

- საფრთხის იდენტიფიცირებისას ყურადღება უნდა მიქცეოდეს შეჩერებული პროცესის პირობებში ტექნოლოგიურ ავზში არსებულ ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებულ გაზრდილ რისკს. საპროცესო აღჭურვილობასთან დაკავშირებული უსაფრთხოების პროცედურების და კონტროლის მიზანია რისკების მართვა, როდესაც პროცესი მიმდინარეობს და დაუშვებელია ავტომატურად ვივარაუდოთ, რომ განხორციელდება ნივთიერებების უსაფრთხო კონტროლი ავარიულ სიტუაციებში.

# ქიმიური ავარიების შემთხვევების პრევენცია და მზადყოფნა (CAPP)

## (გაგრძელება თავიდან „ავარია 3“) სასუქების წარმოება და შენახვა

- საფრთხის იდენტიფიცირებისას განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ამონიუმის გვარჯილის მგრძობელობას ოპერაციული პირობების ცვლილებებისადმი. ასევე, გათვალისწინებული უნდა იყოს ქარხნის სასიცოცხლო ციკლი და განუზრახველი მოვლენები, რომლებმაც შეიძლება უარყოფითად იმოქმედოს ამ პირობებზე, რათა ამ სიტუაციებში მოხდეს შესაბამისი უსაფრთხოების კონტროლისა და პროცედურების შემოღება.
- უსაფრთხოების აღჭურვილობის შესაბამისი ფუნქციების დანერგვა წარმოადგენს ტიპურ კონტროლის ღონისძიებას, რომელმაც შეიძლება ხელი შეუწყოს ოპერატორს, პირობათა ფართო სპექტრში, ამონიუმის გვარჯილის არაპროგნოზირებადი რეაქციების შედეგების შეზღუდვაში.
- განგამის მართვა საერთო გამოწვევაა ბევრი გადამამუშავებელი ქარხნისთვის, სადაც მრავალი პროცესი მიმდინარეობს, რომლებსაც სხვადასხვა განგამის სიგნალი აქვს და თითოეული მათგანი მოიცავს ფუნქციების ფართო სპექტრს. ის, რომ მაღალი ტემპერატურის სიგნალზე რეაგირება არ მოხდა, ნიშნავს, რომ კომპანიას არ გააჩნდა განგამის სიგნალების პრიორიტეტიზაციის ადეკვატური სისტემა საგანგებო სიტუაციებზე სათანადო და დროული რეაგირების უზრუნველსაყოფად. გარდა ამისა, თანამშრომლებმა, რომლებიც გადაზადების კურსს გადიან, უნდა ამაღლონ ოპერაციული პერსონალის ცნობიერება წარმოების შეჩერების პერიოდში შეუსაბამოებთან, უარყოფით მჩვენებლებსა და წარმოების შეჩერების პერიოდში საგანგებო სიტუაციის წინა განგამთან მიმართებაში.

[eMARS ავარია № 694]

## ავარია 4 ქიმიკატების წარმოება

### მოვლენათა თანმიმდევრობა

2001 წლის 21 სექტემბერს, დილის 10:17 სთ-ზე დიდი აფეთქება მოხდა საფრანგეთის ქალაქ ტულუზაში სამრეწველო კომბინატში AZF, 221-ე ფარდულში, რომელიც ჩამოწერილი ამონიუმის გვარჯილის დროებით სათავსოს წარმოადგენდა. დეტონაციის სიმძლავრე, რომელიც რამდენიმე კილომეტრის მოშორებით იგრძნობოდა, რიხტერის შკალით 3,4 მაგნიტუდა იყო. ქარხნის გარეთ დიდი რაოდენობით მტერის ნალექები და 7 მ სიღრმის აფეთქების ძაბრა (65 x 45 მ) დაფიქსირდა. დეტონაციის შედეგად მტერის დიდი ღრუბელი და წითელი კვამლი ჩრდილო-დასავლეთისკენ გაგრძელდა. კვამლის გამოჩენა დაკავშირებული იყო აზოტმჟავის მწარმოებელი დანადგარის ავარიულ გაჩერებასთან. სწრაფად გაზნევაში, ამიაკის და აზოტის ოქსიდების შემცველმა ღრუბელმა ზიანი მიაყენა თვითმიზილველებს, რომლებიც თვალისა და ყელის გაღიზიანებას უწიოდნენ. დეტონაციის შემდეგ ატმოსფერული დამაბინძურებლების გამოყოფამ გამოიწვია ამონიუმის გვარჯილიდან აზოტმჟავის (HNO<sub>3</sub>), ამიაკის (NH<sub>3</sub>), აზოტის დიოქსიდის (NO<sub>2</sub>) და აზოტის ოქსიდის (N<sub>2</sub>O) წარმოქმნა. უსაფრთხოების მიზნით, ადგილობრივი თვითმთავებლობის ორგანომ („პრეფექტურამ“) ტულუზას მოსახლეობას სთხოვა სახლში დარჩენილიყვნენ, თუმცა შენობების ფანჯრები ჩამსხვრეული იყო. ამ ავარიას ემსხვერპლა 31 ადამიანი (22 შემთხვევის ადგილზე და 9 მის გარეთ), სერიოზული დაზიანებები მიიღო 30-მა ადამიანმა და 300 ადამიანი მოთავსდა საავადმყოფოში. გარდა ამისა, სტაციონარული მკურნალობა ჩაუტარდა 2500 ადამიანს.

### გამომწვევი მიზეზები

ჯერ კიდევ დაუდგენელია აფეთქების გამომწვევი უშუალო მიზეზები და შესაძლო სცენარები. იურიდიული ექსპერტის საბოლოო ანგარიშში აღნიშნულია, რომ ეს იყო ქიმიური ავარია, განპირობებული ნატრიუმის დიქლორიზოციანურატისა (SDIC არის პროდუქტი, რომელიც გამოიყენება წყლის დასამუშავებლად) და ჩამოწერილი ამონიუმის გვარჯილის შემთხვევითი შერევით, რამაც გამოიწვია აფეთქება. ოპერატორი არ აღიარებდა ამ თეორიას. გამოძიების საწყის ეტაპზე ჩამოყალიბდა რამდენიმე თეორია მიზეზებთან დაკავშირებით, როგორიცაა ტერაქტები ან განუზრახველი გარე მიზეზები, თუმცა თავის დროზე არც ერთი მათგანი არ დადასტურდა.

### მნიშვნელოვანი დასკვნები

- AZF ქარხნის უსაფრთხოების ანგარიშში არ იყო გათვალისწინებული ჩამოწერილი ამონიუმის გვარჯილის რეზერვი, რადგან ის ნაკლებად საშიშად ითვლებოდა (მცირე რაოდენობის გამო). უსაფრთხოების ანგარიშში არ იყო აღწერილი ავარიის ყველა შესაძლო სცენარი.
- ქიმიური აქტივობების დაწყების შემდეგ ობიექტის მახლობლად აღინიშნა ურბანიზაციის მაღალი ტემპი. იმ დროს, როდესაც შემთხვევა მოხდა, ქიმიური ქარხანა გარემორტყმული იყო ბიზნესპარკებით, საავადმყოფოებითა და საცხოვრებელი სახლებით (C. Lenoble, C. Durand et al. / Journal of Loss Prevention in the Process Industries 24, 3 (2011) 227-236).
- ობიექტზე 25 ქვეკონტრაქტორი კომპანია განუწყვეტელივ ახორციელებდა საქმიანობას (100 ქვეკონტრაქტორი ყოველდღე და 250 თანამშრომელი, სულ 469 თანამშრომელი). საწყობში სამი სხვადასხვა ქვეკონტრაქტორი კომპანია მუშაობდა (მათ მიერ ხდებოდა ჩამოწერილი ამონიუმის გვარჯილის აღება, დაცლა და გატანა), ხოლო საწყობის ტექნოსახურებას ახორციელებდა სხვა ქვეკონტრაქტორი (N. Dechy et al. / Journal of Hazardous Materials 111 (2004) 131-138).

# სასუქებთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიები

## (გაგრძელება თავიდან „ავარია 4“) ქიმიკატების წარმოება

- საწყობის შენობას, სადაც ინცინდენტი მოხდა, არ გააჩნდა აზოტის ოქსიდის დეტექტორები, თუმცა მის გარშემო მდებარე სხვა შენობები აღჭურვილი იყო ასეთი სენსორებით.

### დაგროვილი გამოცდილება

- იმის გათვალისწინებით, რომ ამონიუმის გვარჯილამ სხვადასხვა გზით შეიძლება გამოიწვიოს ავარია და მრავალი საშუალება არსებობს, რომ არსებულმა გარემოებებმა გაართულოს ასეთი შემთხვევები, ოპერატორებმა უნდა განიხილონ ავარიების მრავალი სცენარი. საიტის რისკების შეფასება უნდა მოიცავდეს ყველა შესაძლო შემთხვევის/ავარიის ძირითად სცენარს, უნდა განხორციელდეს დომინოს ეფექტი ადგილზე შენახულ ან წარმოებულ საშიშ ნივთიერებებთან მიმართებაში.
- ოპერატორებს უნდა გააჩნდეთ სრული ინფორმაცია ამონიუმის გვარჯილის სასუქთან მოპყრობასა და შენახვასთან დაკავშირებით არსებული რისკების შესახებ და რეგულარულად უნდა განიხილავდნენ ოპერაციულ პროცედურებს მათი განხორციელების უზრუნველსაყოფად.
- ამონიუმის გვარჯილის საწყობებს უშუალოდ მართავდა არა კომპანია AZF, არამედ ქვეკონტრაქტორები, რომლებიც ზოგ შემთხვევაში შესაძლოა სრულად არ იყვნენ ინფორმირებულნი პროდუქტებისა და საიტის შესახებ. როდესაც ხელშეკრულების საფუძველზე ტექნიკური პროცესის მესამე მხარისთვის გადაცემა ხდება, ოპერატორმა უნდა უზრუნველყოს ამ მიმართულებით და კონტრაქტორის საქმიანობასთან დაკავშირებული ყველა რისკის განსაზღვრა და კონტროლი. თუ სამუშაო სფერო მოიცავს ამონიუმის გვარჯილის არსებობას, კონტრაქტორის ყველა თანამშრომელმა უნდა გაიაროს სათანადო ტრენინგი და იყოს ინფორმირებული ამ ნივთიერების მახლობლად მუშაობის, განსაკუთრებით, აალების საფრთხის შესახებ (MAHB დაგროვილი გამოცდილების ბიულეტენი № 2 მნიშვნელოვანი ავარიების შესახებ, რომლებშიც ჩართული არიან კონტრაქტორები – JRC77996).
- მოსახლეობაზე რაც შეიძლება ნაკლები ზემოქმედების მოხდენის მიზნით, გამოყენებულ უნდა იქნას მიწათსარგებლობის დაგეგმვა ან ურბანული განვითარების კონტროლის ზონის ლიმიტები, თუნდაც რეტროსპექტულად.

მეტი ინფორმაცია:

<http://en.azf.fr/the-disaster/september-21-2001-800283.html>

[EMARS ავარია № 403.]



ნახ. 3. აფეთქებით დაზიანებული ტერიტორია (წყარო:©Archives Grande Paroisse)

## ავარია 5 შენახვის და დისტრიბუციის პუნქტი

### მოვლენათა თანმიმდევრობა

17 აპრილის სადამოს, გაურკვეველი წარმოშობის ხანძარი გაჩნდა ტენასის ქალაქ ვესტში (აშშ), ვესტის სასუქების კომპანიის (West Fertilizer Company) შენახვისა და დისტრიბუციის პუნქტში. პუნქტი ერთი დღის დაკეტილი იყო და უმეტესადაა დაზარალებული იყო დატოვებული. მეხანძრეებს ცეცხლწაკიდებული შენობა დახვდათ, ხანძრის ჩასაქრობად შლანგები გაშალეს და წყალს ასხამდნენ ცეცხლს. მართალია მეხანძრეებმა იცოდნენ უწყლო ამიაკის ავზებთან დაკავშირებული საშიშროების შესახებ, წინა შემთხვევებიდან გამომდინარე, ისინი არ იყვნენ ინფორმირებულნი საწყობში დაახლოებით 60 ტონა ამონიუმის გვარჯილის სასუქის აფეთქების რისკის შესახებ. როდესაც მეხანძრეები მახლობლად იმყოფებოდნენ, ამონიუმის გვარჯილა მოულოდნელად აფეთქდა. დარტყმის ტალღამ, რომლის მოძრაობის სიჩქარე ბგერის სიჩქარეს აღემატებოდა, გამოიწვია შენობების, კედლების ნგრევა და ფანჯრების მსხვრევა. ფოლადის, ხის და ბეტონის უამრავი ნაშენი, რომელთაგან ზოგიერთი ასობით ფუტს იწონდა, მეზობელ ტერიტორიაზე მიმოიფანტა. დაიღუპა 12 მეხანძრე და მამული და სულ მცირე 2 მოქალაქე. 200-ზე მეტი ადამიანი დაშავდა და 150-ზე მეტი შენობა დაზიანდა ან დაინგრა. ეს ინციდენტი დღის პირველ ნახევარში რომ მომხადრიყო, უფრო მეტი ადამიანი დაიღუპებოდა ან დაშავდებოდა.

### გამომწვევი მიზეზები

გამომიბელებმა დაადასტურეს, რომ აფეთქდა ამონიუმის გვარჯილა, თუმცა ხანძრის გამომწვევი მიზეზი ჯერ კიდევ უცნობია. მიუხედავად ამისა, წინასწარი შედეგები მიუთითებს, რომ საწყობში ადევნებული პრევენციისა და შემარბილებელი ღონისძიებების ნაკლებობამ, შესაძლოა, მნიშვნელოვნად გაზარდა კატასტროფის რისკი – კერძოდ, ადვილად აალებადი მასალების არსებობამ და ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვის სისტემის არარსებობამ.

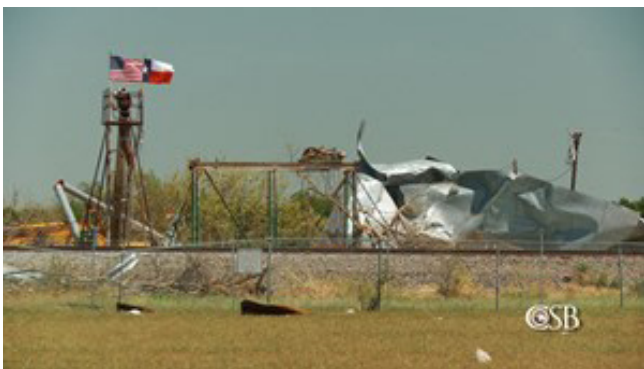
### მნიშვნელოვანი დასკვნები

- საწყობი, სადაც ამონიუმის გვარჯილა ინახებოდა, ხისგან იყო აშენებული და თავად ამონიუმის გვარჯილა ხის კონტეინერებში იყო მოთავსებული. შენობაში ასევე იყო შენახული მნიშვნელოვანი რაოდენობით ადვილად აალებადი თესლები, რამაც, სავარაუდოდ, ხელი შეუწყო ამ ინტენსივობის ხანძრის გაჩენას.
- ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებული ავარიების/შემთხვევების პრევენციის პროფესიონალური სტანდარტები დამაბნეველი და წინააღმდეგობრივი იყო და არ იყო შესაბამისობაში სხვა ქვეყნებში არსებულ პრაქტიკასთან. მაგ., ისინი არ კრძალავდნენ ამონიუმის გვარჯილის შენახვას ხის შენობებსა და კონტეინერებში.
- არ არსებობდა მონიტორინგი, სიგნალიზაცია და არ ტარდებოდა ავტომატური ხანძარსაწინააღმდეგო ზომები ამონიუმის გვარჯილის აალების შემდგომ კატასტროფულ მოვლენათა ჯაჭვის განვითარების ხელისშემშლის მიზნით. პროფესიონალური სტანდარტების მიხედვით, არ იყო სავალდებულო ავტომატური სპრინკლერული ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის არსებობა იმ შემთხვევაში, თუ 2500 ტონა ამონიუმის გვარჯილაზე მეტი არ ინახებოდა. დადგენილია, რომ მხოლოდ 30 ტონა იქნებოდა საკმარისი ქალაქ ვესტის უდიდესი ნაწილის გასანადგურებლად.
- მეხანძრეებმა არ იცოდნენ აფეთქების საშიშროების შესახებ და ამის გამო, რეაგირებას ახორციელებდნენ არაუსაფრთხო მანძილიდან.

# ქიმიური ავარიების შემთხვევების პრევენცია და მზადყოფნა (CAPP)

## (გაგრძელება თავიდან „ავარია 5“ შენახვის და დისტრიბუციის პუნქტი

- ქარხანა უსაფრთხოების ორგანომ ბოლოს შემოწმა 1985 წელს. ის არ ითვლებოდა პრიორიტეტად შემოწმებისთვის, რადგან ის არ იყო მწარმოებელი და მანამდე იქ არ ყოფილა დაფიქსირებული დიდი ავარია. ამონიუმის გვარჯილა არ იყო გათვალისწინებული გარემოსდაცვით რეგულაციებში ისეთი ავარიების პრევენციისთვის, რომელთა დროსაც ზიანი ადგებოდა მეზობელ ტერიტორიებს.
- არ არსებობდა სტანდარტები, რომლებიც ზღუდავდა ამონიუმის გვარჯილის საწყობების მახლობლად გარკვეული ტიპის შენობების აშენებას, როგორებიცაა სკოლები, მოხუცთა სახლები და საავადმყოფოები.



ნახ. 4: შემთხვევის ადგილი ავარიის შემდეგ (წყარო – აშშ-ის ქიმიური უსაფრთხოების საბჭო)

### დაგროვილი გამოცდილება

- ერთადერთი სცენარი, რომელიც საწყობში განიხილებოდა როგორც საშიში, იყო უწყლო ამიაკის შემთხვევითი გაფრქვევა. საფრთხის იდენტიფიცირება, ანალიზის და რისკების შეფასების განხორციელება იმ ადგილთან მიმართებაში, სადაც საშიში ნივთიერებები ინახება ან მათთან მოპყრობა ხდება, არის ძირითადი მოთხოვნა სახიფათო დაწესებულებების ფუნქციონირებისას.
- რეკომენდირებულია ადვილად აალებადი მასალების განცალკავება ორგანული ნივთიერებებისგან, აფეთქებისა და დამანგრეველი ხანძრის რისკის შემცირების მიზნით, თუ ამონიუმის გვარჯილას ცეცხლი უკვე გაუჩნდა.
- ნებისმიერ შემთხვევაში დაუშვებელი უნდა იყოს, რომ ობიექტმა, სადაც დიდი რაოდენობით ამონიუმის გვარჯილა ინახება, ხანძრის პრევენციის, ხანძარსაწინააღმდეგო და შემარბილებელი ღონისძიებების გარეშე იფუნქციონიროს.
- უნდა დაწესდეს შეზღუდვები მშენებლობაზე იმ ადგილთან ახლოს, სადაც ინახება ამონიუმის გვარჯილა ან ხდება მასთან მოპყრობა, ან ასეთი მშენებლობების არსებობის შემთხვევაში, უნდა იქნას მიღებული სათანადო პრევენციული და დაცვის ზომები, რათა მაქსიმალურად იქნას შემცირებული რისკები.
- ადგილობრივი ხელისუფლება უნდა იყოს ინფორმირებული ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებული საფრთხეების შესახებ და გააკონტროლოს შესაბამისი ობიექტები არსებული რისკის დონიდან გამომდინარე, მისი იურისდიქციის ფარგლებში. ის ობიექტებიც კი, სადაც შედარებით მცირე რაოდენობით ამონიუმის გვარჯილა ინახება, შეიძლება მნიშვნელოვან რისკს წარმოადგენდეს, თუ სხვადასხვა დაწესებულებების სიახლოვესაა განთავსებული (იხ. ნახ. 1).
- ადგილობრივი მამულები უნდა ფლობდნენ ინფორმაციას მოცემულ ტერიტორიაზე არსებული ამონიუმის გვარჯილის ყველა საწყობისა და მისი მაქსიმალური შესაძლო რაოდენობის შესახებ. მათ უნდა გაიარონ ტრენინგი ამონიუმის გვარჯილით გამოწვეული ხანძრის ჩაქრობაში, თანამედროვე საუკეთესო პრაქტიკის შესაბამისად.

- ამ ობიექტის ოპერატორმა არ გაითვალისწინა წარსულში მომხდარი ავარიები/შემთხვევები, მათ შორის ტენსისის შტატის ქალაქ ტენსისში (აშშ) 1947 წელს მომხდარი კატასტროფა ან უფრო ახალი შემთხვევა, როგორცაა 2001 წელს საფრანგეთის ქალაქ ტულუზაში მომხდარი კატასტროფა, ასევე ზევრი სხვა, რომელთა შესახებ ინფორმაცია გამოქვეყნებულია ([http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium\\_nitrate\\_disasters](http://en.wikipedia.org/wiki/Ammonium_nitrate_disasters)). იმ ობიექტების ოპერატორებმა, სადაც ამონიუმის გვარჯილა ინახება, აქტიურად უნდა განიხილონ წარსულში მომხდარი ავარიებიდან/უბედური შემთხვევებიდან დაგროვილი გამოცდილება და რეგულარულად მიიღონ განახლებული ინფორმაცია უსაფრთხოებისა და რისკის მართვასთან დაკავშირებული მოთხოვნების შესახებ.

დამატებითი ინფორმაციისთვის, იხ.: <http://www.csb.gov>

აგრეთვე, იხ.: EMARS ავარია № 263 და El Dorado Chemical Co. ათენი, ტენსისი, 29 მაისი, 2014 წ. ვებგვერდზე:

<http://thescoopblog.dallasnews.com/2014/05/fire-reported-at-fertilizer-plant-in-athens.html/>

## უსაფრთხოების პრინციპები

- მინიმუმამდე შეამცირეთ/არ დაუშვით აალებადი მასალებისა და შეუთავსებელი ნივთიერებების (როგორცაა აფეთქებადი ნივთიერებები) ამონიუმის გვარჯილის სიახლოვეს განთავსება.
- მაქსიმალურად ერიდეთ ამონიუმის გვარჯილასთან ერთად აალებადი ნივთიერებების განთავსებას.
- მოერიდეთ საწყობის ჰერმეტიზაციას; სათანადო ვენტილაცია ხელს უშლის დამლის პროცესს.
- უზრუნველყავით ტენის შექროვის პრევენცია ჩაცხობის თავიდან არიდების მიზნით.
- იყავით ინფორმირებული და დაიცავით უსაფრთხოების სათანადო ზომები ამონიუმის გვარჯილის სასუქის შენახვასთან დაკავშირებით, რომლებიც მოიცავს შეფუთვების დაწყოებას, ტემპერატურას და სხვა ელემენტებს.
- ამონიუმის გვარჯილამ შეიძლება გაზარდოს წვის რისკები. დაიცავით დადგენილი ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმები, როგორცაა სპრინკლერული ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის არსებობა ხანძრის გავრცელების რისკის მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით.
- გაკონტროლეთ აალების წყაროები (მაგ., მუშაობისას ცხელი საგნების გამოყენება, მოწვევა, მანქანები) და ელექტროსისტემა საწყობში.
- დამბინძურებლებმა, როგორცაა ორგანული მასალები (ზეთები ან ცვილები) შეიძლება გაზარდოს ამონიუმის გვარჯილის აფეთქების რისკი. უსაფრთხოდ მართეთ ტექნიკური მოთხოვნების შეუსაბამო, ჩამოწერილი ან ტექნიკური დონის სასუქი, რომელიც დაბინძურებულია ორგანული მასალით და განაცალკევით ის სხვა პროდუქტებისგან.
- სასუქების ხანმოკლე პერიოდით შენახვის შემთხვევაშიც კი, რეკომენდირებულია რისკების შეფასება.

ამონიუმის გვარჯილასთან მოპყრობისას უსაფრთხოების პროცედურების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად, მიჰყევით შემდეგ ბმულებს:

- <http://www.hse.gov.uk/explosives/ammonium/>
- <http://www.ineris.fr/centredoc/synthese65281.pdf>
- <http://www.nfpa.org>
- [https://www.safework.sa.gov.au/uploaded\\_files/SSAN\\_Storage.T60.pdf](https://www.safework.sa.gov.au/uploaded_files/SSAN_Storage.T60.pdf)

# სასუქებთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიები

## ამონიუმის გვარჯილის სასუქთან დაკავშირებულ რისკებთან ყველაზე ხშირად ასოცირებული უსაფრთხოების გამოწვევები

ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებული უსაფრთხოების გამოწვევები და უსაფრთხოების მართვის ცუდი კულტურა ყველაზე მნიშვნელოვან ხელშემწყობ ფაქტორებად ითვლება შესწავლილ შემთხვევებში. მოსახლეობასა და მასშვლებთან მიმართებაში გაზრდილი რისკის გამოწვევი ყველაზე ხშირი ფაქტორებია:

- ხანძრის პრევენციის, ხანძარსა და ალერგიის კონტროლის სისტემების ნაკლებობა.
- პერსონალი არ იყო ინფორმირებული ამონიუმის გვარჯილის სასუქების შენახვასა და მათთან მოპყრობასთან დაკავშირებული რისკების შესახებ და ბევრ შემთხვევაში მსგავსი სასუქების დაშლის შესაძლებლობა არ იყო გათვალისწინებული.
- ოპერატორმა არ დაიცვა უსაფრთხოების ძირითადი მოთხოვნები ამონიუმის გვარჯილასა და ზოგადად, სამუშაო ნივთიერებებთან მოპყრობასთან დაკავშირებით.
- არსებულ რეგულაციებში სათანადოდ არ იყო გათვალისწინებული იმ ობიექტებთან დაკავშირებული საფრთხეები, სადაც ხდება დიდი რაოდენობით ამონიუმის გვარჯილის შენახვა და მასთან მოპყრობა. ზედამხედველობა არადეკვატურად ან საერთოდ არ ხორციელდებოდა.
- გარდა ამისა, ხელისუფლება ხშირად ვერ ახერხებდა იმ დანადგარების მახლობლად მოწყვლადი მიწათსარგებლობის განსაზღვრას, სადაც განთავსებული იყო ამონიუმის გვარჯილა, რაც წარმოადგენს რისკს, რომელიც შეიძლება მნიშვნელოვნად გაიზარდოს, თუ შესაბამისი პრევენციული და შემარბილებელი ღონისძიებები არ ხორციელდება. სადაც ასეთი ღონისძიებები არ ხორციელდება, მცირე რაოდენობით ამონიუმის გვარჯილამაც კი შეიძლება გამოიწვიოს ავარია, რომლის შედეგად სერიოზული ზიანი მიადგება მახლობელ ტერიტორიას.
- როგორც ჩანს, ოპერატორებს არ გააჩნდათ ინფორმაცია ამონიუმის გვარჯილით გამოწვეული ბევრი ავარიის შესახებ, რომლებიც მათსავე ქვეყნებში და მსოფლიოში მოხდა, მიუხედავად იმისა, რომ ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი იყო ღია წყაროებში. აქედან გამომდინარე, მათ ვერ ისარგებლეს დაგროვილი გამოცდილებით.
- უსაფრთხოების შესაბამისი პროცედურების დადგენა, განსაკუთრებით, საფრთხეების შესახებ ცნობიერების ამაღლებასა და ტრენინგებთან დაკავშირებით.

ამ ბიულეტენში მოცემული შემთხვევების ანალიზი eMAR5-ის მონაცემთა ბაზაში სასუქების შესახებ არსებული ანგარიშების მცირე ნაწილს წარმოადგენს. შეირჩა სასუქებთან დაკავშირებული ტიპური შემთხვევები.

## სასუქების ზოგადი მახასიათებლები

ამონიუმის გვარჯილისგან, როგორც ნედლეულისგან, დამზადებული საწარმოო პროდუქტები, შეიძლება კლასიფიცირებულ იქნას ორ ძირითად კატეგორიად, სპეციფიკური პროცესებისა და გამოყენების მიხედვით: მაღალი სიმკვრივის გრანულები, რომლებიც გამოიყენება, როგორც სასუქი და დაბალი სიმკვრივის ფოროვანი გრანულები (რომელსაც ეწოდება „სამრეწველო ან ტექნიკური ამონიუმის გვარჯილა“), რომელიც, ძირითადად, გამოიყენება ANFO (Ammonium Nitrate+Fuel Oil)-ის (ამონიუმის გვარჯილა+მაზუთი) ფეთქებადი ნივთიერებების საწარმოებლად. ქიმიური თვალსაზრისით ორივე პროდუქტი – სასუქები და ასაფეთქებელი ნივთიერებები – ძირითადად, შეიცავს ამონიუმის გვარჯილას, თუმცა მათი ფიზიკური ფორმა და ეფექტებიც ძალიან განსხვავებულია.

ამონიუმის გვარჯილას ახასიათებს კომპლექსური მოქმედება და გასაკვირი არაა, რომ მან ფართომასშტაბიანი კვლევა გაიარა, როგორც ქიმიურმა ნივთიერებამ. ამონიუმის გვარჯილასთან დაკავშირებით არსებობს სამი ძირითადი საფრთხე: ხანძარი შეიძლება განპირობებული იყოს მისი მყანავი ბუნებით, დაშლითა და აფეთქებით. ყველაზე მნიშვნელოვანი პარამეტრები, რომლებიც საფრთხეს განაპირობებს, არის ნაწილაკის (გრანულის) ზომა, ნაწილაკის სიმკვრივე/ნაყარის სიმკვრივე/ფორირება, სიწმინდე, აზოტის შემცველობა და იზოლაცია, როგორც ქვემოთაა მოკლედ შეჯამებული.

- მყანავი ბუნება. ამონიუმის გვარჯილა თავისით არ იწვება. თუმცა მან, როგორც დამყანავებმა, შეიძლება ხელი შეუწყოს წვას და გააძლიეროს ხანძარი უპყრობის შემთხვევაშიც, თუმცა მხოლოდ საწვავის ან ფეთქებადი ნივთიერების სიახლოვისას.
- თერმული დაშლა. სუფთა ამონიუმის გვარჯილამ შეიძლება განიცადოს თერმული დაშლა, საკმარისი ოდენობის ენერჯის მიღების შემთხვევაში. სათანადო ვენტილაციის პირობებში, დაშლის პროცესი ჩერდება ენერჯის მიწოდების შეწყვეტისთანავე. ზოგჯერ სითბოს გარე წყაროს მიერ გამოწვეული დაშლის პროცესი წყდება, სითბოს წყაროს მოშორების შემთხვევაში. თუმცა ამონიუმის გვარჯილის ზოგიერთი ნაერთის შემთხვევაში, დაშლის პროცესი გრძელდება და ვრცელდება მასალის სიღრმეში, სითბოს წყაროს მოშორების შემთხვევაშიც. ამ პროცესს ეწოდება თვითნებური დაშლა და შედარებით ნელა ვითარდება.
- დაშლის პროცესს ხელს უწყობს რიგი ნივთიერებებისა, როგორებიცაა ქლორიდები, რომლებმაც შეიძლება დააჩქაროს დაშლის ტემპი. გამონაკლისია ამონიუმის გვარჯილაზე დაფუძნებული NPK სასუქები, რომლებიც თერმულად სტაბილურია და არ არის მიდრეკილი იქითკენ, რომ სახიფათოდ გაცხელდეს შენახვის და ტრანსპორტირების ნორმალურ პირობებში.
- აფეთქების საფრთხე. ამონიუმის გვარჯილამ შეიძლება გამოიწვიოს აფეთქება, შემდეგი სამი მექანიზმიდან ერთ-ერთის მეშვეობით: გაცხელება ჰერმეტიკულ მდგომარეობაში, შეუჩერებელი რეაქცია და დეტონაცია. გაცხელება ჰერმეტიკულ მდგომარეობაში წარმოადგენს რისკს არასათანადო ვენტილაციის პირობებში. ამონიუმის გვარჯილის სწრაფი დაშლა მნიშვნელოვნად ზრდის წნევას, რამაც საბოლოო ჯამში, შეიძლება აფეთქება გამოიწვიოს. გაითვალისწინეთ, რომ იმ დროს, როდესაც დაუბინძურებელ მყარ ამონიუმის გვარჯილას სჭირდება დიდი რაოდენობით ენერჯია დეტონაციის გამოსაწვევად, გამდნარი ამონიუმის გვარჯილის შემთხვევაში (რომელიც წარმოიქმნება ხანძრისას), ეს გაცილებით ადვილია მაღალ ტემპურატურაზე. ამ შემთხვევაში, დეტონაცია შეიძლება გამოიწვიოს ჭურვებმა (დაბალი ამპლიტუდის ბიძგი).
- ძალიან რთულია დაუბინძურებელი ამონიუმის გვარჯილის დეტონირება. დეტონაციის გამოწვევა არც ალს, არც ნაპერწკალს და არც ხახუნს არ შეუძლია. დარტყმის ტალღას დიდი რაოდენობით ენერჯია სჭირდება იმისათვის, რომ დეტონაცია გამოიწვიოს. რეზისტენტულობის ხარისხი დიდად არის დამოკიდებული ნივთიერებაში სივარდილისა და ბუშტუკების არსებობაზე, შესაბამისად, ნაყარის სიმკვრივესა და ორგანული ნივთიერებით ან საწვავით დაბინძურებაზე.

ამონიუმის გვარჯილის შიგთავსი გავლენას ახდენს აფეთქების პოტენციალზე. კვლევამ აჩვენა, რომ აფეთქების საფრთხე მცირდება, თუ ამონიუმის გვარჯილის შემცველობა იზღუდება, მაგალითად, 90%-მდე (51,5% N), შემდგომი შემცირებით, თუ ეს შეზღუდვა მცირდება 80%-მდე (28% N). უნდა ვიცოდეთ, რომ აფეთქების პოტენციური საფრთხე (თუმცა გარკვეულწილად შემცირებული) კვლავ არსებობს.

გთხოვთ, გაითვალისწინეთ: შერჩეული შემთხვევები ასევე მოიცავს დაგროვილ გამოცდილებას, რომელთაგან ყველა არ არის აღწერილი. ბიულეტენში ხაზგასმულია ის შემთხვევები, რომლებიც განსაკუთრებით საინტერესოა მოცემულ თემასთან მიმართებაში, თუმცა მომხდარი ავარიების შესახებ სრული ინფორმაცია ხშირად არ არის ხელმისაწვდომი და დაგროვილი გამოცდილება ეფუძნება დასკვნებს, რომლებიც შეიძლება გაკეთდეს წარმოდგენილი აღწერიდან გამომდინარე. ავტორები მაღლობას უზღვიან ქვეყნის წარმომადგენლებს, რომელთაც მოგვარაუდეს რჩევები შერჩეული შემთხვევების აღწერილობის გასაუმჯობესებლად.

# სემესტრის დევიზი

მაო ძედუნი: თვითკმაყოფილება სწავლის მტერია

## MAHB-ბიულეტენი

### კონტაქტი

დამატებითი ინფორმაციისათვის ამ ბიულეტენთან დაკავშირებით, რომელიც მასშტაბური ინდუსტრიული ავარიებიდან მიღებულ გამოცდილებას ეხება, მიმართეთ მისამართზე:

zsuzsanna.gyenes@jrc.ec.europa.eu

ან emars@jrc.ec.europa.eu

უსაფრთხოების ტექნიკის შეფასების განყოფილება  
ევროპის კომისია

ერთობლივი კვლევითი ცენტრი  
მოქალაქეთა დაცვისა და  
უსაფრთხოების ინსტიტუტი

Via E. Fermi, 2749

21027 ისპრა (VA), იტალია

<http://mahb.jrc.ec.europa.eu>

თუ თქვენი ორგანიზაცია ჯერ არ იღებს MAHB-ბიულეტენს, გთხოვთ, დაუკავშირდეთ: [emars@jrc.ec.europa.eu](mailto:emars@jrc.ec.europa.eu). გთხოვთ, მიუთითოთ თქვენი სახელი და თქვენი ორგანიზაციის ბიულეტენის მიმღები საკონტაქტო პირის ელექტრონული ფოსტის მისამართი.

MAHB-ის ყველა პუბლიკაციის ნახვა შეგიძლიათ ბმულზე: <http://psc.jrc.ec.europa.eu/index.php?id=503>



European Commission

## ავარია 1 საბითუმო და საცალო საწყობი და დისტრიბუცია

(გაგრძელება თავფურცლიდან...)

### გამომწვევი მიზეზები

ტრანსპორტისა (გემის სათავსოში, სადაც მანამდე ხორბალი იყო მოთავსებული) და შენახვის პირობებიდან გამომდინარე (ყუთის ძირის გაშრობის მიზნით დაყრილი ნახერხი), სასუქს შერია ორგანული მასალა. გარდა ამისა, დადგინდა, რომ სასუქის გროვასთან ახლოს იყო უხარისხო, არასათანადოდ იზოლირებული დენის კაბელები. ასევე, სასუქის ნაერთი კონტაქტში იყო ხის სატრანსპორტო სტელაჟთან. ამ ნაერთს გაუჩნდა ცეცხლი დაშლის პროცესში და გამოყოფილმა სითბომ დააჩქარა დაშლა.

### მნიშვნელოვანი დასკვნები

- NPK სასუქის დაცლა მოხდა შემთხვევამდე ერთი დღით ადრე და სრულიად შეავსო საწყობის განყოფილება. იმ დროისთვის პროდუქტის არანაირი დეფექტი (მაგ., ჩაცხობა) არ აღინიშნებოდა, თუმცა არსებული ტემპერატურა (40 °C) შემფოთების მიზეზი უნდა გამხდარიყო...
- 1986 წლის ანგარიშში დაფიქსირდა, რომ ობიექტზე ელექტროგაყვანილობა იყო ძველი და არსებობდა სხვა პოტენციური სახიფათო პირობები, როგორცაა იზოლაციის არქონა, არასათანადოდ გაკეთებული დამოწმება, არაგაბარიტული ავტომატური ამომრთველები (ამ ანგარიშის შემდეგ, არანაირი სარემონტო სამუშაოები არ ჩატარებულა). ის ზონა, სადაც ხანძარი გაჩნდა, ტრანსპორტისძრავის ქვეშ ჩამოკიდებული ელექტროკაბელების ქვემოთ იყო განლაგებული ([http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5009\\_en/?lang=en](http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/accident/5009_en/?lang=en)).
- არ არსებობდა ეფექტური ხანძარსაწინააღმდეგო საშუალებები, როგორცაა წყლის აშწვევი მოწყობილობა და თვითმომრავი სახანძრო შლანგი.

### დაგროვილი გამოცდილება

შემთხვევის ოფიციალურ შეჯამებაში ლაკონურადაა ჩამოყალიბებული მიღებული გამოცდილება:

- ინციდენტის არმიაღწევდასეთმასშტაბებს, რეაგირების ეფექტური საშუალებები რომ გამოეყენებინათ მაშინვე, როგორც კი ტემპერატურის მომატება დაფიქსირდა, რაც უზრუნველყოფდა ხანძრის სწრაფი განვითარების პრევენციას.
- შესაბამისი ცეცხლმაქრი აღჭურვილობა უნდა იყოს საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირებაში გადაზადებული პერსონალის განკარგულებაში, უნდა ხორციელდებოდეს რისკების პრევენცია და ნორმიდან გადახრების დადგენა. ამ შეთხვევაში ობიექტის თანამშრომლებმა

არ იცოდნენ სასუქებთან დაკავშირებული რისკის შესახებ და ჰქონდათ მხოლოდ ფხვილოვანი ცეცხლმაქრები, რომელიც არაეფექტურია ასეთი ტიპის ხანძრის შემთხვევაში. ობიექტზე არ იყო წყლის ცეცხლმაქრი აღჭურვილობა, როგორცაა სახანძრო შლანგის ხვეულა.

- შესაბამისი რისკების სრული დახასიათება, განსაკუთრებით, სამიში ნივთიერებების შენახვასთან დაკავშირებული შედეგების გააზრება, აუცილებელია ხანძრის პრევენციისა და ეფექტური ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელებისთვის. ექვგარეშეა, რომ ხანძრის გამომწვევი პროდუქტების მახასიათებლების შესახებ ინფორმაციის დაკარგვამ მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ინციდენტის განვითარებაში. პროდუქტების მახასიათებლების და მათთან დაკავშირებული რისკების შესახებ ინფორმაციის არქონამ უთანხმოება გამოიწვია ექსპერტთა შორის, რამაც შეაფერხა რეაგირების ეფექტური მეთოდების გამოყენება. გარდა ამისა, დაწესებულება არ იყო კლასიფიცირებული სახანძრო დეპარტამენტის მიერ და არ ექვემდებარებოდა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების გეგმას. მნიშვნელოვანია, რომ საგანგებო სიტუაციების თითოეულ ცენტრს გააჩნდეს პოტენციური რისკების რეესტრი, რაც უზრუნველყოფს ეფექტურ რეაგირებას განგაშის სიგნალის მიცემის მომენტიდან.
- ეფექტური რეაგირების უზრუნველსაყოფად ასევე საჭიროა წყლის ადეკვატური და მუდმივად ხელმისაწვდომი წყაროს არსებობა, მათ შორის, მაგალითად, წყლის ნაკადის შეწყვეტისას.

[EMARS ავარია № 282 იხ. აგრეთვე: EMARS ავარია № 12, № 237, № 446 და № 710]

მეტი ინფორმაცია:  
<http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr>