

Prevenirea și nivelul de pregătire pentru accidentele chimice

Accidente Natech

Scopul acestui buletin este să ofere informații cu privire la lecțiile învățate în baza accidentelor raportate în Sistemul de raportare a accidentelor majore al UE (eMARS) și a altor surse de accidente, atât operatorilor din industrie, cât și autorităților de reglementare. În viitor, buletinul privind lecțiile învățate în PPAC va fi elaborat semestrial. Fiecare ediție a buletinului se axează pe o anumită temă.

Rezumat

La elaborarea acestui buletin au fost studiate 20 de accidente majore din baza de date a Centrului Comun de Cercetare (CCC) și eNatech și alte surse deschise. Evenimentele au fost selectate pentru a evidenția diversitatea pericolelor naturale care pot declanșa accidente majore. Calamitățile naturale selectate sunt următoarele: fulgere, precipitații masive, temperaturi extreme, cutremure, tsunami și inundații. În statele membre ale UE a fost efectuat, în baza unui chestionar, un studiu privind reducerea riscurilor Natech.

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

Notă:

Descrierile accidentelor și lecțiile învățate sunt reconstituite în baza rapoartelor de accident, depuse în Sistemul de raportare a accidentelor majore al UE

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

precum și alte surse deschise. EMARS conține peste 900 de rapoarte ale accidentelor chimice oferite de statele membre ale UE și de țările OCDE.

Trăsnetul

Trăsnetul este una din cele mai frecvente cauze ale incendierii rezervoarelor în contextul evenimentelor Natech. Trăsnetele pot avaria în mod direct echipamentele, de ex. pot provoca ruperea mantalei rezervorului sau a țevilor și conexiunilor. În plus, ele pot afecta sistemele de securitate și control electric, care la rândul lor pot duce la întreruperea proceselor și la scurgerea unor materiale periculoase. Cel mai frecvent scenariu al accidentelor Natech implică, însă, aprinderea vaporilor inflamabili prezenți pe acoperișul rezervorului.

Accidentul 1 Fabricarea produselor alimentare și băuturilor

Sucesiunea evenimentelor

La data de 24 iulie 2000, lângă o rafinărie de zahăr s-a stârmit o furtună cu descărcări electrice, lucru ce a determinat compania să înceteze încărcarea autocamioanelor. În jurul orei 16:35, un operator a închis supapa de jos a rezervorului, utilizată pentru operațiunile de încărcare. După aproximativ zece minute, în urma unui trăsnet care a lovit acoperișul unuia dintre rezervoarele pentru depozitarea alcoolului, s-a produs o explozie. Acoperișul rezervorului a fost aruncat în sus și a căzut înapoi pe rezervor. Apoi a izbucnit incendiul. Incendiul nu s-a extins în afara rezervorului, iar mantaua a rămas intactă, însă șocul a creat fisuri la nivelul supapei de jos a rezervorului. Nimeni nu a avut de suferit în urma acestui accident, însă daunele provocate au fost estimate la peste 2,3 milioane de euro.

Cauze

Accidentul a fost provocat de un trăsnet care a lovit rezervorul.

Constatări importante

- Rezervorul nu era dotat cu stingătoare pe răsuflătoare, deși un studiu privind evaluarea riscurilor de trăsnet, realizat cu

18 luni înainte de accident, recomandase instalarea stingătoarelor pe răsuflătoare și supapele de aerisire ale rezervorului.

- Instalații de protecție directă împotriva trăsnetului (paratrăsnetele) erau instalate, dar probabil sistemul de cablare destinat transportării curentului electric provenit din descărcările atmosferice (legătura echipotențială dintre rezervoare și punctele de împământare), amplasat în anumite poziții pentru a proteja anumite zone împotriva pericolelor de trăsnet, nu era adecvat.
- Cu câteva clipe înainte un alt trăsnet a lovit lângă un stâlp de electricitate. Energia transportată în pământ a provocat, cu certitudine, schimbări în caracteristicile solului de lângă amplasamentul de stocare.

Lecții învățate

- Trăsnetul reprezintă un pericol frecvent pentru rezervoarele aflate la suprafața solului, din acest motiv trebuie abordate în raportul de siguranță.
- Trebuie să existe un echipament corespunzător de siguranță (de ex. stingătoare), în special după ce a fost deja recomandat de un studiu privind evaluarea riscurilor specifice.

[Accident eMARS # 394 și ARIA nr. 18325]

Accidente Natech

Natura accidentelor Natech

Pericolele naturale, precum cutremure, inundații, trăsnete, alunecări de teren, etc. care au impact asupra instalațiilor chimice pot deteriora izolarea și cauza eliberarea materialelor periculoase, incendii și explozii. Aceste pericole pot provoca accidente multiple și simultane de pierdere a izolării pe arii extinse, pot distruge barierele și centurile de siguranță și pot împiedica desfășurarea măsurilor de răspuns. Așa-numitele accidente Natech au adesea consecințe sociale, de mediu și economice semnificative. Acest tip de risc este constientizat din ce în ce mai mult, iar necesitatea includerii sale în prevenirea și atenuarea accidentelor chimice este recunoscută unanim. Totuși, încă există lacune semnificative în reducerea riscului Natech.

Statistici

În statele membre ale UE a fost efectuat, în baza unui chestionar, un studiu privind reducerea riscurilor Natech. Figura 1 prezintă tipurile de calamități naturale care au declanșat accidente Natech în perioada 1990 – 2009, raportate de 5 țări în cadrul sondajului. Conform acestuia, trăsnetele, inundațiile și temperatura scăzută au fost cei mai frecvenți factori declanșatori de accidente. Interesant este faptul că majoritatea pericolelor naturale care declanșează accidente Natech erau abordate în normele, codurile și îndrumările privind prevenirea accidentelor chimice din țările respective.

Cazurile selectate mai includ un număr de lecții învățate, dar nu toate sunt descrise. În buletin sunt evidențiate acele lecții care sunt considerate cele mai importante pentru tema respectivă, cu limitarea că, de multe ori, detaliile complete ale accidentului nu sunt disponibile, iar lecțiile învățate sunt bazate pe ceea ce se poate deduce din descrierea oferită. Autorii sunt recunoscători reprezentanților naționali care au oferit sfaturi pentru a îmbunătăți descrierile cazurilor selectate.

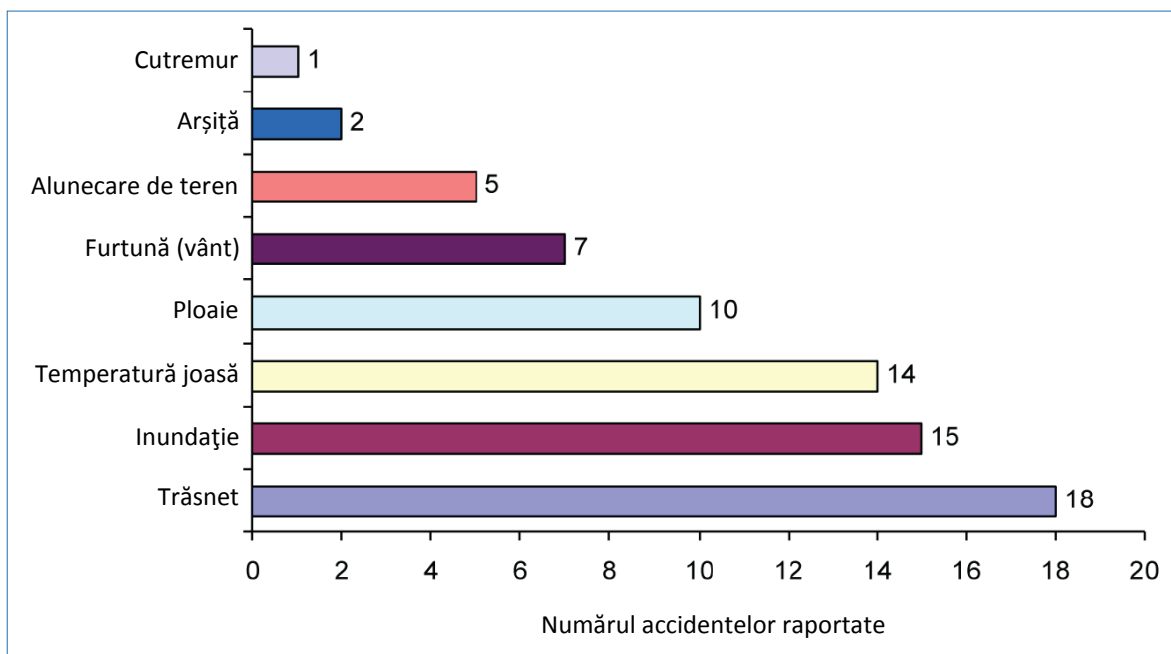


Figura 1: Factori naturali care au declanșat accidentele Natech, raportate de țările respondente în cadrul sondajului

Accidentul 2 Furtună cu fulgere la o rafinărie

În urma unei furtuni, alimentarea cu energie electrică a unei rafinării a fost întreruptă, fapt ce a dus la oprirea refluxului de răcire a unei coloane de distilare din cadrul unității de hidrogenare selectivă. Prima decuplare a pompei de reflux a fost observată și pompa a fost repornită, dar a doua decuplare a trecut neobservată. Aducția aburului la refierbătorul coloanei funcționa în regim manual, deci nu s-a decuplat, ceea ce a dus la creșterea presiunii în coloană. Regulatele de presiune destinate să protejeze echipamentul împotriva suprapresiunii nu au funcționat corespunzător, ceea ce a dus la suprapresiune în coloană și în sistemul suprateran. După ce etanșările au cedat în diferite locuri, o cantitate mare de gaz a fost eliberată în atmosferă. (Sursa: SafeWork Australia)

- Impactul fulgerului asupra alimentării cu energie electrică poate fi o cauză indirectă a pierderii izolării, dată fiind întreruperea procesului. Acest fapt trebuie reflectat în evaluarea riscurilor amplasamentului, iar elementele critice de siguranță care ar putea fi afectate trebuie evaluate corespunzător.

Accidente similare: *accidentul eMARS # 483, accidentele eNatech #47 și #18; ARIA nr. 40953;*

<http://www.hse.gov.uk/comah/sragtech/casetexaco94.htm>

Precipitații abundente și inundații

Precipitațiile abundente au provocat de mai multe ori scufundarea acoperișurilor rezervoarelor, conținutul rezervorului fiind astfel expus mediului ambiant. În plus, în perioadele cu precipitații abundente amplasamentele pot fi inundate din cauza drenării insuficiente a apei sau creșterii nivelului apei freactice. De asemenea, precipitațiile abundente pot spori consecințele scurgerilor, creând un mediu favorabil pentru dispersarea substanțelor eliberate. În unele cazuri, nivelul de scurgere a substanțelor poate depăși capacitatea izolării secundare (mai ales dacă scurgerile de substanțe au loc în timpul inundațiilor). Din acest motiv, ar putea fi necesare unele măsuri terțiare, de ex. un canal de scurgere spre un loc de depozitare izolat, care nu permite scurgerea substanțelor (sau a fluidului contaminat) în corpurile de apă din apropiere sau în sistemele publice de apă și canalizare.

Dislocarea echipamentului reprezintă un motiv de îngrijorare în cazul inundațiilor abundente, din cauza flotabilității induse de inundații și rezistenței hidrodinamice care pot deforma sau rupe conexiunile dintre țevi și echipamente sau pot rupe conductele. Există o serie de consecințe potențiale asociate în special inundațiilor, inclusiv:

- Impactul poate cauza scurgeri minore, sau în unele cazuri rupturi mai grave și scurgeri continue.
- Dacă presiunea apei inundațiilor este în măsură să provoace prăbușirea sau implozia unui rezervor, întregul conținut al unității respective va fi eliminat instantaneu.
- De asemenea, obiectele plutitoare pot lovi echipamentul, cauzând astfel scurgeri sau rupturi.

Accidentul 3 Fabrică farmaceutică

Sucesiunea evenimentelor

În urma unor ploi torențiale (circa 300 de mm, între 31 octombrie și 2 noiembrie, cu precipitații extrem de abundente timp de 3 ore), drenarea insuficientă a apei din bazinul hidrografic, unde se afla zona industrială, a cauzat inundații. Nivelul apei pe întregul amplasament a ajuns la 20 cm, iar pe alocuri până la 1 m. Întrucât procesul de producere era în plină desfășurare, personalul a intrat în alertă înainte de a observa ridicarea nivelului apei în fabrică. Duminică, 2 noiembrie, în jurul orei 4:00 dimineața, operatorul a pus în aplicare planul de urgență intern și a format o unitate operațională de gestionare a crizei, compusă din 6 subdiviziuni (intervenție, comunicare, inginerie, informare, operare și logistică). Operatorul a utilizat resurse semnificative pentru a ridica sau evacua echipamente și materiale, a izolat de apă cele mai importante produse chimice (din punct de vedere financiar și al siguranței), a oprit procesul de producere și a luat măsuri de siguranță pentru echipamente (etapele auxiliare de siguranță pentru reacții chimice, cu excepția reactorului încălzit care trebuia răcit înainte de a fi deconectat) și a planificat deconectarea energiei electrice înainte ca apa să inunde echipamentele sensibile. Uzina chimică a fost inundată complet atunci când nivelul apei a ajuns între 20 cm și 1 m. Daunele aduse fabricii au fost relativ mici, datorită operatorului care a acționat operativ. Totuși, inundația a avut impact negativ semnificativ asupra anumitor echipamente sau spații de lucru.



Figura 2: Amplasamentul afectat (Sursa: ARIA nr. 35426)

Cauze

Amplasamentul a fost inundat din cauza ploilor torențiale din zilele anterioare. Amplasamentul nu se afla într-o zonă ușor inundabilă, dar din moment ce se afla într-o depresiune naturală, acesta a fost inundat, chiar dacă la momentul construcției amplasamentului platforma a fost ridicată de la 80 cm la 1,5 m. Amplasamentul a fost inundat din cauză că drenarea apei din bazinul hidrografic, unde se afla zona industrială, nu a făcut față ploilor torențiale.

Constatări importante

- Zona respectivă nu era inclusă în categoria zonelor inundabile, chiar dacă cu cinci ani în urmă au avut loc averse, însă nu atât de abundente. Apa a atins atunci nivelul de 662,2 m (platforma amplasamentului se afla la 662,5 m), în timp ce în ziua evenimentului apa a atins nivelul de 663 m.

Prevenirea și nivelul de pregătire pentru accidentele chimice

(Continuare de la accidentul 3) Fabrică farmaceutică

Lecții învățate

- Inundațiile pot avea loc chiar și în zonele care nu sunt clasificate ca zone inundabile; așadar, alerta timpurie este crucială pentru formarea unităților de gestionare a crizelor și organizarea tuturor operațiunilor de salvare.
- Unele echipamente au fost deteriorate semnificativ. Așadar, este important să se prevină contactul cu apa al instrumentelor sau echipamentelor de laborator importante. În plus, produsele chimice care au o reacție violentă la contactul cu apa trebuie depozitate deasupra nivelului maxim pe care îl poate atinge apa în toate scenariile de inundație sau să fie protejate prin diguri.
- Operatorii trebuie să fie pregătiți pentru o posibilă inundare a fabricii în caz de ploi abundente. Trebuie depuse eforturi pentru a cunoaște permanent extremele istorice ale inundațiilor în interiorul și în afara amplasamentului. Chiar și zonele care nu sunt clasificate ca zone inundabile pot fi inundate dacă ploile sunt abundente.

[accident eNatech #36]

Accidentul 4 Rafinărie inundată în urma ploilor abundente

În urma unor averse de ploi torențiale ce au durat câteva zile, apa a depășit digul și a inundat instalațiile unei rafinării amplasate în centrul zonei portuare a orașului. Procesul de producere a fost oprit din cauza apei care a atins nivelul de un metru în unele spații ale fabricii. A urmat un incendiu violent, iar mai multe rezervoare, echipamente electrice (transformatoare) și țevi au explodat. Patru ore mai târziu, în sectoarele de benzină și țiței mai existau două zone de incendiu. Incendiul a fost stins după 20 de ore. Două persoane și-au pierdut viața, iar altele patru au fost rănite. În urma accidentului au rezultat daune materiale semnificative, lucru ce a dus la închiderea rafinării și suspendarea tuturor activităților.

Seria de incendii a fost provocată de deșeurile petroliere din sistemul de drenare, care au fost ridicate la suprafață din cauza inundației. Deșeurile petroliere pluteau la suprafața apei provenite din inundații, apoi au intrat în contact cu părțile fierbinți ale instalației, lucru ce a dus la izbucnirea incendiilor, precum și la exploziile produse în conducte și transformatoarele electrice.

- Acest incident arată că operatorii instalațiilor periculoase ar trebui să ia în calcul implementarea unor procedurilor eficiente pentru prevenirea răspândirii rapide a lichidelor inflamabile prin intermediul apelor provenite din inundații.
- În plus, o bună practică este întreținerea rețelei de canalizare curată, astfel încât să nu fie blocată drenarea apei.

[accident eNatech #41; ARIA nr. 23637]

Accidente similare: accidentele eNatech #52 și #13

Temperatura extremă

Temperaturi înalte

Temperaturile înalte creează condiții propice pentru aprinderea substanțelor depozitate afară. Acestea pot duce la creșterea presiunii în instalațiile de depozitare, inclusiv vagoane-cisternă, unde supapele de eliberare a presiunii se pot activa pentru a preveni explozia echipamentului sau rezervorului.

Accidentul 5 Explozia buteliilor cu propilenă

Sucesiunea evenimentelor

Pe 24 iunie 2005, la o stație de îmbuteliere a gazului a izbucnit un incendiu care a cuprins mii de butelii de propilenă. Zeci de butelii au fost aruncate în aer, căzând apoi peste casele, clădirile și mașinile din apropiere, astfel cauzând daune semnificative și mai multe incendii mici. În ziua accidentului, zona respectivă a fost lovită de un val de căldură însoțit de soare puternic, iar temperaturile au ajuns până la 36 °C.

Cauze

Accidentul a izbucnit din cauza temperaturilor atmosferice înalte și nivelului de reglare a supapelor de eliberare a presiunii la buteliile de propilenă, care a fost setat la minim. În plus, s-a constatat că dispozitivul de decomprimare pentru eliberarea gazului în atmosferă a fost setat la un nivel mai jos decât cel recomandat, lucru ce reprezintă un motiv de îngrijorare în condiții de temperatură înaltă. În afară de aceasta, buteliile de propilenă expuse la temperaturi înalte și lumină solară directă pot elimina gaz, în mod spontan, prin dispozitivele de decomprimare. Se presupune că această situație a declanșat un efect de domino, care a dus la răspândirea flăcărilor la toate buteliile. Evacuarea spontană a gazului în atmosferă duce la eliberarea de propilenă care, fiind aprinsă, poate încălzi buteliile din apropiere, care la rândul lor eliberează gazul în atmosferă.

Constatări importante

- În urma investigației s-a constatat că razele solare directe și căldura radiantă de la asfalt au încălzit propilena din buteliile returnate, care conțineau mai puțin gaz decât buteliile pline, astfel acestea s-au încălzit mai repede decât cele pline. Pe măsură ce temperatura pereților buteliilor creștea, presiunea internă înaltă a determinat deschiderea dispozitivului de decomprimare al buteliilor și eliberarea propilenei în atmosferă.
- Compania a împărțit depozitul de butelii în două compartimente: „butelii pline” și „butelii goale” sau „returnate”. Compartimentul „butelii goale”, de unde a izbucnit incendiul, este destinat buteliilor returnate pentru a fi umplute, însă acestea nu întotdeauna sunt goale.
- Recipientele precum buteliile pentru propilenă au un „nivel de reglare”, care mai este numit presiunea țintă pentru conținutul buteliilor. În acest caz s-a identificat faptul că nivelurile de reglare a presiunii erau prea joase pentru propilenă, lucru ce a permis gazului să se elimine în atmosferă pe timp de caniculă, cu mult sub presiunea care ar fi putut avaria buteliile. Din diverse alte motive (posibil legate de structura acestora), unele supape au început să elibereze gaz chiar înainte ca presiunea să atingă nivelul de reglare.
- Mai mult decât atât, cu o lună înainte de acest accident, alte trei accidente similare au avut loc la o unitate a aceleiași companii, respectiv compania ar fi trebuit deja să înlăture toate aceste aspecte problematice.

Lecții învățate

- Temperaturile înalte sporesc riscul incendiilor catastrofale la unitățile unde se manipulează butelii cu propilenă. Adoptarea celor mai bune practici pentru depozitarea și manipularea buteliilor de propilenă poate reduce acest risc la unitățile de distribuire a gazului.
- Revizuirea practicilor actuale pentru a asigura un interval mai mare între presiunea minimă de deschidere și presiunea de evaporare a propilenei va reduce riscul de eliberare prematură a gazului în atmosferă, chiar și atunci când cele mai bune practici nu sunt urmate.
- Trebuie instalate sisteme de stropire sau duze fixe antiincendiu, ca măsură de atenuare pentru a răci buteliile în caz de incendiu.
- Buteliile de gaz inflamabil trebuie protejate de condițiile meteorologice, de exemplu, acestea pot fi depozitate sub un acoperiș pentru a evita contactul direct cu razele solare.
- Supapele de eliberare a presiunii trebuie verificate cu regularitate, iar standardele de siguranță trebuie actualizate, având în vedere accidentele numeroase din trecut.

Mai multe informații:

<http://www.csb.gov/praxair-flammable-gas-cylinder-fire>

Accidente similare raportate de CSC: Air Liquide, Phoenix, Arizona – iunie 1997; Airgas, Tulsa, Oklahoma – august 2003; Praxair, Fresno, California – iulie 2005

Accidentul 6 Explozia unor recipiente și incendiu

Pe 11 iulie 2011, la o bază navală a avut loc o explozie a unor recipiente cu explozivi, care s-a soldat cu 13 morți și peste 60 de răniți. Explozia a avut loc în urma incendiului ce izbucnise cu o oră și jumătate în urmă. Explozia ulterioară a luat viața a patru marinari și a șase pompieri civili care stingeau incendiul minor, care a și declanșat explozia. Teritoriul adiacent exploziei a suferit daune semnificative. Centrala electrică din vecinătate a fost afectată grav și, drept consecință, capacitatea de producere a energiei electrice din țară a fost redusă la aproximativ 60% din necesarul maxim pe timp de vară. Din câte se pare, 98 de recipiente cu explozivi fuseseră depozitate la soare în baza navală, timp de doi ani și jumătate. În cele din urmă, valul de căldură a dus la izbucnirea unui incendiu care s-a răspândit în baza navală, acolo unde erau depozitate recipientele. Este posibil ca flăcările să fi cuprins recipiente cu praf de pușcă confiscat, care erau depozitate acolo.

- Temperatura înaltă ar fi putut avea o contribuție la declanșarea accidentului. Operatorul nu a anticipat pericolele potențiale. În plus, substanțele explozive au fost lăsate fără supraveghere în baza navală timp de doi ani, fără a fi verificate cu regularitate. Mai mult decât atât, se pare că pompierii au intervenit fără a cunoaște exact pericolele materialelor explozive, depozitate în recipiente.

[accident eNatech #30; ARIA nr. 40877]

Temperatura extremă

Temperaturi joase

Temperaturile extrem de joase sau perioadele lungi de ger pot crește riscul de accidente. Temperaturile extrem de joase pot provoca înghețarea sau spargerea țevilor, în special când dispozitivele de încălzire nu generează suficientă căldură pentru a compensa temperaturile scăzute. Drept rezultat, produsul din țevă se poate comprima, provocând astfel spargerea țevilor atunci când va începe să se topească în rezultatul creșterii presiunii. În cazul formării de gheață, greutatea gheții poate provoca deteriorarea structurală a echipamentelor și spargerea țevilor.

Accidentul 7 Fabricarea produselor chimice generale

Sucesiunea evenimentelor

La o platformă chimică a fost descoperită o scurgere de ciclohexan, cauzată de o cădere de presiune în conducta de alimentare din cadrul unei unități de producție. Substanța era transportată la temperatura de 20 °C, la presiunea de 2-3 bar, prin conducte izolate termic supraterane sau subterane. Scurgerea a fost provocată de ruperea unei țevi cu diametrul nominal (DN) de 50 mm, din cauza dilatării ciclohexanului lichid în partea suspendată a conductei, între două blocaje de ciclohexan cristalizat. A fost nevoie de 30 de ore pentru a identifica scurgerea, descoperită doar prin mirosul de ciclohexan. În consecință, 1.200 de tone de ciclohexan au fost eliberate în atmosferă, cauzând efecte negative asupra mediului și prejudicii economice companiei.

Cauze

În acel sfârșit de săptămână din mijlocul lunii decembrie temperatura a variat foarte mult. În lipsa unui control funcțional al temperaturii, variația de temperatură din conductă a făcut ca ciclohexanul să se dilate și apoi să se contracte. Funcționarea necorespunzătoare a dispozitivului de încălzire a țevii ($T < 6,5 \text{ }^\circ\text{C}$) a dus la formarea blocajelor în canalul de țevi. În cele din urmă, conducta de ramificare cu DN 50 mm s-a spart la compensatorul de dilatație, creând o gaură de mărimea unei palme. Compensatorul de dilatație a fost cel mai mult expus la schimbările de temperatură din cauza formei și poziției sale – deasupra tunelului pentru conducte (șanțul pentru conducte) (a se vedea figura 3).

Constatări importante

- La începutul lunii decembrie 2002, din cauza temperaturilor de îngheț, ciclohexanul s-a solidificat în colector. Din cauza variațiilor mari de temperatură, ciclohexanul s-a dilatat/comprimat, fapt ce a contribuit la spargerea țevii.
- Colectorul cu DN de 50 mm era deschis permanent, chiar dacă nu era folosit, și doar supapa de admisie de la unitatea care producea adiponitril (ADN) era închisă.
- Scurgerea de ciclohexan a fost depistată după miros, ceea ce indică faptul că nu s-a aplicat nicio tehnologie de monitorizare a țevii.

(Continuare pe verso...)

Prevenirea și nivelul de pregătire pentru accidentele chimice

(Continuare de la accidentul 7) Fabricarea produselor chimice generale

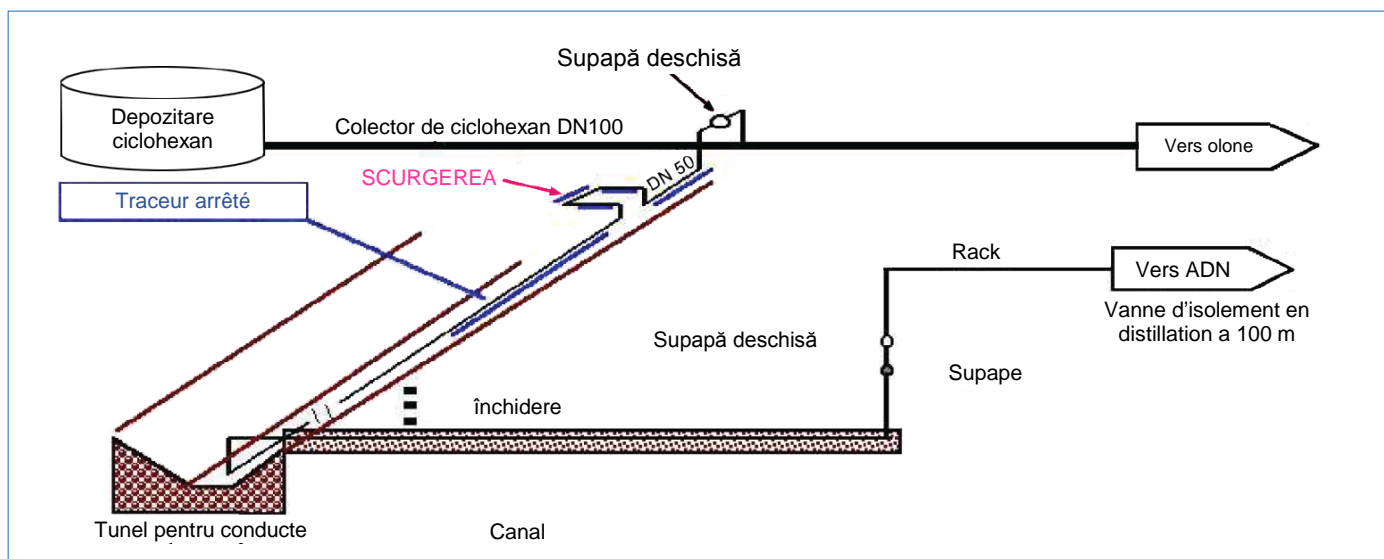


Figura 3: Procesul afectat (Sursa: ARIA nr. 23839)

Lecții învățate

- Operatorii trebuie să știe care sunt caracteristicile fizice ale substanțelor periculoase la fața locului și tendința lor de a se solidifica în caz de temperatură extrem de joasă. Acești factori trebuie incluși în HAZOP sau în alte studii privind identificarea pericolelor pentru procesele chimice afectate (A se vedea și accidentul Chemie Pack, disponibil la adresa: http://www.onderzoeksraad.nl/uploads/items-docs/1805/Rapport_Chemie-Pack_EN_def.pdf). În plus, în cazul în care se prognozează variații semnificative de temperatură, operatorii trebuie să identifice pericolele posibile care ar putea apărea.
- Ciclohexanul scurs a fost depistat după mirosul său. Detectarea doar după mirosul substanței nu este o practică recomandată dacă pe amplasament sunt depozitate volume mari de substanțe periculoase. Detectarea adecvată în cazul scurgerii unei substanțe periculoase este foarte importantă pentru ca personalul să întreprindă acțiuni imediate.

[accident eMARS #414; accident eNatech #25 și ARIA nr. 23839]

Accidentul 8

Răsturnarea unui vagon-cisternă cu butadienă

Un vagon-cisternă gol (însă nu și degazat de butadienă) a fost oprit temporar într-o stație de triaj. Din cauza temperaturii scăzute (-17°C) butadiena a început să se lichefieză (temperatura de fierbere -4,4 °C), iar vagonul-cisternă a suferit o depresurizare relativă înainte de a se răsturna. A fost omisă procedura de injectare a azotului în vagoanele-cisternă nedegazate – procedură efectuată în mod obișnuit pentru a evita depresurizarea rezervorului pe parcursul perioadelor reci.

- Deși în majoritatea țărilor există diferite reglementări pentru stații de tiraj decât pentru unitățile de producție, este totuși absolut necesar să se ia măsurile necesare de precauție la temperaturi foarte scăzute, iar procedurile sau regulamentele de transport trebuie să abordeze și fenomenul temperaturilor extreme.

[ARIA nr. 39508]

Accidentul 9

Incendiu de GNL

În interiorul unei stații de producere a CO₂ lichid, unul dintre cele patru rezervoare verticale de stocare aflat în proces de încărcare a explodat din cauza expansiunii vaporilor lichidului care fierbea. Din cauza efectului de domino a explodat și cel de-al doilea rezervor de stocare, iar cel de-al treilea a fost proiectat în laborator, la 30 de metri distanță, cinci angajați decedând pe loc. Alte patru persoane au decedat din cauza obiectelor aruncate în urma exploziei, iar alte 15 persoane au fost rănite.

Cea mai probabilă cauză a exploziei a fost supraîncărcarea, din cauza unui detector de nivel înghețat (înghețarea apei care nu a fost extrasă complet din CO₂). De altfel, materialul din care erau compuse rezervoarele explodate nu era adaptat pentru temperaturi scăzute.

- Dacă se utilizează echipament sensibil la temperaturi scăzute, cum ar fi diferite dispozitive mecanice, senzori sau echipament de intervenție în caz de urgență, monitorizarea regulată a acestora este absolut necesară.

Mai multe informații: http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/uploads/2013/08/flash_intense_cold_nov2012.pdf și CSC (Consiliul pentru securitate chimică) Incendiu la rafinăria Valero din Sunray, Texas <http://www.csb.gov/valero-refinery-propane-fire/>

Alte pericole Natech

Cutremure

Cutremurele provoacă daune instalațiilor industriale, prin unele seismice directe sau prin deformările terenului induse de lichefierea solului, care pot afecta construcțiile aflate în zone vulnerabile. Deși pierderile economice cauzate de cutremur pot fi semnificative, distrugerile structurilor care nu au drept consecință eliberarea substanțelor periculoase nu reprezintă o îngrijorare imediată pentru siguranță. Principalele tipuri de distrugerii incluse în această categorie sunt: „piciorul de elefant” sau flambarea, întinderea sau desprinderea șuruburilor, deformarea sau avarierea coloanelor și structurilor de sprijin. În urma unui cutremur pot apărea scurgeri nesemnificative și chiar semnificative din cauza cedării flanșelor și conexiunilor, precum și din cauza avarierii mantalei sau acoperișului rezervoarelor, iar răsturnarea sau prăbușirea unui rezervor va provoca în mod inevitabil scurgeri majore.

O instalație chimică importantă a fost lovită de un cutremur puternic, în urma căruia acoperișul unui rezervor a fost avariat și acrilonitrilul din interior a fost eliberat în atmosferă, iar alte două rezervoare au suferit avarii la bază prin spargerea țevilor, rezultând o scurgere de acrilonitril în digurile de izolare. O cantitate semnificativă de acrilonitril a trecut peste digurile de izolare și a ajuns în ocean prin canalul de drenaj ca ape de șiroire. După ce fisurarea digurilor de izolare din beton din cauza cutremurului, în sol și în stratul acvifer al coastei s-a scurs o cantitate considerabilă de acrilonitril.

- În zonele cu risc de calamități naturale, planul de urgență a instalației trebuie să ia în calcul impacturile posibile ale calamităților naturale. Aceasta implică elaborarea unor planuri de urgență de sine stătătoare, care nu se bazează pe disponibilitatea utilităților și resurselor de intervenție din afara amplasamentului.

[accident eNatech #2]

Accidente similare: eNatech #44, #49, #50 și #51



Figura 4: Parcul de rezervoare GPL de la rafinăria Chiba, în urma cutremurului, care a declanșat incendii și explozii (2012 Google,

Tsunami

Un tsunami reprezintă o masă enormă de apă, pusă în mișcare în urma unor cutremure sau alunecări de teren. Forțele hidrodinamice și hidrostatice aferente, precum și materialele solide plutitoare pot provoca dislocarea rezervoarelor și țevilor, răsturnarea și distrugerea acestora, ruperea conexiunilor de conductă și smulgerea supapelor. De asemenea, un tsunami poate spăla fundamentele rezervoarelor și deteriora sistemele electrice din cauza intruziunii apei. În plus, masele de apă ale unui tsunami pot dispersa scurgeri inflamabile pe suprafețe mari și, întrucât în astfel de circumstanțe probabilitatea de aprindere este mare, acestea pot provoca incendii de proporții.

Un tsunami puternic a lovit o rafinărie de pe coastă, provocând spargerea multor țevi și numeroase scurgeri minore de hidrocarburi din sistemul de conducte. Scurgerile de hidrocarburi s-au aprins, cauzând un incendiu de proporții care a cuprins trei rezervoare pline cu sulf, asfalt și benzină, care au distrus o bună parte din rafinărie.

- Dacă este dificil de implementat anumite restricții privind amenajarea teritoriilor în cadrul instalațiilor deja existente, este nevoie de măsuri suplimentare de prevenire și pregătire destinate protejării instalațiilor periculoase împotriva impactului unui tsunami.

[accident eNatech #21]



Figura 5: Rezervoarele arse de la rafinăria Sendai, în urma valului tsunami (fotograf: C. Scawthorn)

Motto-ul semestrului

Jim Wallis:

Uneori este nevoie de un
dezastru natural pentru ca
un dezastru social să iasă
la iveală

BULETINBPAM

Date de contact

Pentru mai multe informații referitor la acest
buletin sau la lecțiile învățate în rezultatul
accidentelor industriale majore, vă rugăm să
ne contactați la

zsuzsanna.gyenes@jrc.ec.europa.eu

sau emars@jrc.ec.europa.eu

Unitatea pentru evaluarea tehnologiei de
securitate, Comisia Europeană
Centrul Comun de Cercetare
Institutul pentru Protecția
și Securitatea Cetățenilor
Via E. Fermi, 2749
21027 Ispra (VA) Italia

<https://minerva.jrc.ec.europa.eu>

Dacă organizația dvs. nu primește încă
Buletinul BPAM, vă rugăm să contactați
emars@jrc.ec.europa.eu. Pentru a primi
buletinul vă rugăm să specificați numele dvs.
și adresa de e-mail a persoanei de contact a
organizației dvs.

Toate publicațiile BPAM pot fi găsite pe
portalul [Minerva](#)



European
Commission

Instrumentul RAPID-N



Figura 6: Imaginea generată de RAPID-N la eliberarea substanțelor inflamabile dintr-un rezervor, în urma unui cutremur.

Un nou sistem web creat de CCC evaluează și localizează pe hartă potențialele impacturi ale calamităților naturale asupra instalațiilor chimice. Acesta este numit RAPID-N și oferă un cadru pentru estimarea riscurilor de scurgere a substanțelor periculoase în urma calamităților naturale (așa-numitele riscuri Natech). Acest instrument identifică zonele predispuse la riscuri Natech și le evaluează pe cele aferente, ca sprijin pentru amenajarea teritoriului, planificarea intervenției în situații de urgență, evaluarea distrugerilor și alerta timpurie.

Un studiu recent a scos în evidență unele lacune semnificative în elaborarea metodologiilor pentru analiza și cartografierea riscurilor Natech în UE și țările OCDE. RAPID-N a fost elaborat ca reacție la apelurile guvernelor de a crea un instrument de sprijin decizional pentru gestionarea riscurilor Natech. Acesta prevede un cadru integrat și bazat pe web pentru analiza riscurilor Natech și poziționarea acestora pe hartă. RAPID-N estimează riscurile generale de distrugere și consecințele aferente, calculând parametrii de pericol natural de la fața locului și utilizând curbe de fragilitate pentru a determina probabilitatea distrugerilor la nivel de unitate de procesare și depozitare. Rezultatele sunt prezentate sub formă de rapoarte rezumative privind riscurile și sub formă de hărți interactive ale riscurilor.

RAPID-N poate fi utilizat la diferite etape ale procesului de gestionare a riscurilor Natech. Din considerente de prevenire și pregătire, acesta evaluează potențialele consecințe ale diferitelor scenarii Natech pentru a elabora hărțile riscurilor Natech, care sunt folosite la amenajarea teritoriului și planurile de intervenție în cazuri de urgență. La etapa de răspuns, acesta poate fi folosit pentru a localiza rapid instalațiile unde se puteau produce accidente Natech, în baza unor informații actualizate privind pericolele naturale, astfel încât primii salvatori și locuitorii din vecinătate să fie alertați din timp.

Cadru RAPID-N este, în principiu, aplicabil pentru orice tip de calamitate naturală. Actualmente este implementat pentru impactul cutremurelor asupra instalațiilor industriale. Se depun eforturi pentru a extinde aria de aplicabilitate a sistemului, și anume la analiza inundațiilor și conductelor.

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

Informații de contact:

elisabeth.krausmann@jrc.ec.europa.eu

Notă: Cazurile selectate mai includ un număr de lecții învățate, dar nu toate sunt descrise. În buletin sunt evidențiate acele lecții care sunt considerate cele mai importante pentru tema respectivă, cu limitarea că, de multe ori, detaliile complete ale accidentului nu sunt disponibile, iar lecțiile învățate sunt bazate pe ceea ce se poate deduce din descrierea oferită. Autorii sunt recunoscători reprezentanților naționali care au oferit sfaturi pentru a îmbunătăți descrierile cazurilor selectate.