

METODOLOGIE DE EVALUARE SIMPLIFICATĂ A RISCULUI CHIMIC

- un instrument care ajută la luarea deciziilor -

Protecția salariaților se bazează, înainte de toate, pe evaluarea riscurilor și punerea în practică a unei politici de prevenire adaptată. În ceea ce privește riscul chimic, demersul de evaluare este adesea dificil din cauza multitudinii de produse și de preparate utilizate.

Pentru a veni în sprijinul întreprinderilor care se confruntă cu această problemă, Institutul Național de Cercetare pentru Securitate (Fr.: INRS) din Franța, în cooperare cu Centrul Național de Protecție și de Prevenire (Fr.: CNPP), a elaborat o metodologie de evaluare simplificată a riscurilor pentru sănătate, securitate și mediu. Metoda prezentată în continuare a fost aplicată în câteva întreprinderi din diferite sectoare, iar rezultatele concordă cu aprecierile experților.

În scopul reducerii riscurilor pentru angajați, reglementările le impun conducătorilor de întreprindere să efectueze o evaluare a riscurilor profesionale și să pună în practică o politică de prevenire bazată pe măsuri tehnice sau organizatorice.

Protecția angajaților se bazează, înainte de toate, pe demersul de evaluare a riscurilor ale cărei principii sunt menționate în Directiva-cadru a Consiliului Comunităților Europene din data de 12 iunie 1989¹. Acest demers necesită aplicarea unei metodologii care va permite conducătorilor de întreprindere să identifice pericolele, condițiile de utilizare sau de expunere susceptibile de a genera un risc. Principiile de bază ale acestui demers au făcut obiectul, în 1996, al unui ghid publicat de Comisia Europeană². Transpunerea în dreptul național a dispozițiilor Directivei-cadru a contribuit la publicarea mai multor decrete³ și instrumente de evaluare a riscurilor, în general⁴.

Referitor la riscul chimic, procedura de evaluare este adesea dificilă din cauza multitudinii de agenți chimici și preparate utilizate, precum și a necunoașterii pericolelor pe care le prezintă aceștia. Perceperea riscului chimic este și mai dificilă în întreprinderile mici a căror activitate necesită utilizarea de produse chimice, fără ca acestea să fie înregistrate ca având activitate în domeniul chimiei.

Apoi, riscul chimic nu se limitează numai la incinta întreprinderii, ci se extinde și în vecinătatea acesteia, apropiată sau îndepărtată, din cauza impactului pe care activitățile întreprinderii îl pot avea asupra mediului: incendiu, explozie, poluarea aerului și a pânzelor freatice...

Din cauza acestei duble constrângeri privind prevenirea riscurilor, pentru angajați și pentru mediu, conducătorul de întreprindere va trebui să pună în aplicare o politică de prevenire care să favorizeze înlocuirea produselor periculoase cu produse mai puțin periculoase. Acesta va trebui să aibă în vedere, în special, reducerea riscurilor chimice pentru angajați, având grijă să nu afecteze mediul și, invers, să nu mărească riscurile pentru angajați în încercarea de a reduce impactul asupra mediului. INRS și serviciile de

¹ Directiva 89/391/CEE a Consiliului, din 12 iunie 1989, cu privire la punerea în aplicare a măsurilor care vizează promovarea ameliorării securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă. Jurnal Oficial al CE no. L 183 din 29/06/1989, p.1-8.

² Revenire asupra evaluării riscurilor profesionale. Comisia Europeană – Direcția generală pentru ocuparea forței de muncă, relații industriale și afaceri sociale, Luxemburg, 1996.

³ Évaluer les risques et programmer les actions de prévention. Ministère de l'emploi et de la solidarité, DDTEEP/DRTEEF – Provence/Alpes/Côte d'Azur, Marseille, 2000.

⁴ Guide d'évaluation des risques. INRS, ED 840, Paris, 2000.

prevenire din cadrul sistemelor de asigurări sociale au propus în ultimii ani un ghid de evaluare a riscului chimic⁵, pentru a ajuta întreprinderile în acest demers. Adresat întreprinderilor mici, acest document este un instrument de conștientizare care permite înainte de toate o inventariere a pericolelor. Acest ghid este limitat atunci când numărul de produse chimice inventariate este mare și atunci devine necesară o ierarhizare a riscurilor.

Pentru a sprijini întreprinderile să-și gestioneze riscul chimic în activitatea zilnică, INRS, în cooperare cu CNPP, a elaborat o metodologie de evaluare simplificată a riscurilor pentru sănătate, securitate și mediu atunci când sunt utilizate produse chimice. Efectiv, un demers de evaluare conduce în mod logic la propunerea unui plan de acțiuni preventive care să cuprindă toate aspectele legate de riscul chimic.

Pentru a face față solicitărilor diferiților parteneri (întreprinderi, medici de medicina muncii...) confrunțați cu evaluarea riscului chimic, alte organisme din Europa au realizat metodologii similare⁶⁻¹⁰. Informațiile colectate vor fi utile și pentru completarea documentului referitor la evaluarea riscurilor pentru sănătatea și securitatea lucrătorilor¹⁰⁻¹¹.

Diferitele proceduri elaborate în cadrul acestui demers au făcut obiectul unei verificări a validității. Au fost realizate evaluări de risc la fața locului și opiniile experților au fost confruntate cu rezultatele oferite de metodă. În instituțiile care au făcut obiectul unei evaluări, numărul de produse chimice era foarte variabil: de la câteva zeci la sute. În unele cazuri, caracterul sistematic al demersului a permis evidențierea situațiilor de risc care nu fuseseră identificate de experți. S-a constatat o bună corelare între părerile experților și metoda propusă, chiar dacă metoda de evaluare simplificată prezintă uneori tendința să supraestimeze riscul. De asemenea, metoda a fost testată de serviciile de prevenire ale Caselor Regionale de Asigurare de Boală¹² (Franța), care au pus-o în practică în 30 de întreprinderi de mărimi diferite, din diferite sectoare de activitate, cum ar fi industria lemnului, chimie, mecanică și firme de curățenie.

PREZENTARE GENERALĂ A METODEI

Metoda de evaluare a riscului chimic în domeniile sănătății, securității și mediului este progresivă, apelând la criterii simple și ușor accesibile. Evaluări efectuate cu o anumită frecvență permit optimizarea culegerii de informații și ușurarea sarcinii de muncă. Într-adevăr, această strategie permite limitarea la fiecare etapă a numărului de informații colectate și evitarea unei prea mari cereri inițiale de informații, greu de obținut uneori, care ar putea să descurajeze brusc persoanele însărcinate cu evaluarea.

Metoda cuprinde următoarele faze principale:

⁵ Produits dangereux, guide d'évaluation des risques. INRS, ED 1476, Paris, 1998.

⁶⁻¹⁰ Este vorba de mai multe lucrări, astfel: ⁶ COSHH essentials, easy steps to control chemicals. HSE, publication HSG 193, London, 1999. ⁷ BALSAT A., DE GRAEVE J., MAIRIAUX P. – A Structured Strategy for Assessing Risks, suitable for Small and Medium-sized Enterprises. Ann. Occup. Hyg., vol.347, no. 7, 2003, p. 549-556. ⁸ Chemische Arbeitsstoffe-Arbeitsplatz Evaluierung, AUVA HUB-E4-0299, Wien, 2000. ⁹ Outil d'évaluation des risques liés aux produits chimiques. Union des Industries Chimiques (UIC). Document Technique DT 63, Octobre 1999, Paris La Défense. ¹⁰ Décret no 2001-1016 du 5 novembre 2001 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, prévue par l'article L230-2 du code du travail et modifiant le code du travail. Journal officiel du 7 novembre 2001, Paris.

¹⁰⁻¹¹ Cele două acte normative sunt: ¹⁰ Décret no 2001-1016 du 5 novembre 2001 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, prévue par l'article L230-2 du code du travail et modifiant le code du travail. Journal officiel du 7 novembre 2001, Paris. ¹¹ Décret no 2001-97 du 1er février 2001 établissant les règles particulières de prévention des risques cancérigènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction et modifiant le code du travail. Journal officiel du 3 février 2001, Paris.

¹² BISSON T., LEVERY G., MERCIER A.-M. – Mise en place d'une aide à l'évaluation des risques chimiques dans les PME de l'Indre-et-Loire. Une collaboration de la CRAM, de la DDTEFP et de l'AIMT. INRS, Actualités en prévention, 1-2 juillet 2002, Nancy.

1. inventarierea produselor și a materialelor utilizate în întreprindere, într-un atelier sau la un loc de muncă,
2. ierarhizarea riscurilor potențiale (IRP),
3. evaluarea riscurilor.

Principiul de evaluare a riscului se bazează pe tehnici simplificate de creare de modele de expuneri profesionale¹³ și pe metode de calcul cu punctaje ponderate, cum ar fi metoda SIRIS¹⁴. Aceste tehnici au fost confirmate de experți înainte de a fi testate în întreprindere.

Pentru aplicarea acestei metode, conducătorul de întreprindere, responsabil prin lege cu evaluarea riscurilor, trebuie să înființeze un grup de lucru care să reunească diverșii actori implicați: medici de medicina muncii, reprezentanți ai angajaților, cadre de conducere, agenți ai organismelor de control, inspecția muncii etc.

INVENTARIEREA PRODUSELOR

Este etapa cea mai importantă, deoarece condiționează calitatea demersului de evaluare a riscurilor. Inventarierea produselor chimice și a materiilor prime – inclusiv a produselor intermediare – trebuie să fie cât mai cuprinzătoare. Pentru a garanta reușita acestei etape, este de dorit ca grupul de lucru, susținut de conducătorul întreprinderii, să desemneze un responsabil pentru această operațiune. Grupul va trebui să se asigure în primul rând că acest responsabil are acces la diferitele surse de informație disponibile în cadrul întreprinderii și că primește sprijinul necesar din partea conducerii și a personalului.

Această etapă reprezintă o sarcină de muncă importantă, care poate fi ușurată dacă se utilizează planul de activitate a întreprinderii, documentele serviciului de achiziții, organigrama atelierelor, procedurile de lucru etc. La încheierea acestei etape, se va întocmi lista completă a produselor și materialelor folosite în întreprindere.

Cu ocazia acestui inventar, produsele expirate sau neutilizate de un anumit timp vor fi eliminate.

Datele colectate în timpul acestei etape sunt următoarele:

- indicații cu privire la produs sau numele produsului;
- cantitatea utilizată (pe an/lună sau până la momentul respectiv...);
- frecvența de utilizare;
- zona de lucru unde este utilizat produsul;
- informații privind pericolele furnizate de etichete (pictograme, fraze de risc...);
- informații furnizate de fișa cu date de securitate (pericole, proprietăți fizico-chimice...).

În faza de inventariere, fișa cu date de securitate (FDS) în 16 puncte, obligatorie pentru întreprindere (cf. legislației în vigoare), constituie un ajutor esențial în acest demers¹⁵.

¹³ FRIAR J., PRYDE E., BEAUMONT P., MORRIS L. and TICKNER J. – The development of the EASE model to estimate occupational exposure to chemical agents. International symposium on occupational exposure databases and their application for the next millennium. London, November 1-3, 1999.

¹⁴ VAILLANT M., JOUANY J.-M. and DEVILLERS J. – A Multicriteria Estimation of the Environmental Risk of Chemicals with the SIRIS Method. Toxicology Modelling, 1995, vol.1, no 1, p. 57-72.

¹⁵ PILLIERE F., TRIOLET J., REYNIER M. – La fiche de données de sécurité. INRS, Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires, ND 2089, no 173, Paris, 1998.

IERARHIZAREA RISCURILOR POTENȚIALE (IRP)

Având în vedere numărul mare de produse și materii prime utilizate într-o întreprindere, este necesar să se ierarhizeze riscurile prin stabilirea de priorități, de exemplu identificând mai întâi produsele cele mai periculoase. Ierarhizarea produselor identificate în timpul inventarierii se efectuează conform metodei IRP¹⁶: aceasta ia în calcul pericolele, expunerea potențială (pentru sănătate), potențialul de aprindere (incendiu-explozie) și transferul potențial (impact asupra mediului). *Tabelul I* prezintă diferiți parametri care au stat la baza metodei IRP.

Tabelul I – Criterii utilizate pentru calcularea punctajului riscului potențial pentru un produs chimic

Efecte asupra sănătății		Incendiu - explozie		Impact asupra mediului	
Pericol	Expunere potențială	Inflamabilitate	Potențial de aprindere	Pericol	Transfer potențial
Fraze de risc	Cantitate utilizată	Fraze de risc	Cantitate depozitată	Fraze de risc	Cantitate utilizată
	Frecvența de utilizare		Surse de aprindere	Clasificarea deșeurilor periculoase	Cantitate depozitată
				Stare fizică	

Combinarea valorilor claselor fiecărui parametru permite calcularea unui punctaj al riscului potențial. Acesta fixează prioritățile de evaluare a riscului pentru o secție/un atelier, un loc de muncă etc. Astfel, punerea în practică a metodei IRP furnizează elemente obiective de decizie pentru stabilirea situațiilor care necesită, cu prioritate, o evaluare a riscului.

Este recomandat să se clasifice prioritățile de evaluare pe *Grup de Expunere Omogenă* (GEO), pentru a organiza faza următoare „evaluarea riscurilor”. Un GEO corespunde unui ansamblu de persoane, de locuri de muncă sau de sarcini de muncă pentru care se estimează că expunerea este de aceeași natură și de intensitate similară¹⁷. Constituirea unui GEO se poate efectua în funcție de trei abordări privind:

- **agentul chimic**, care constă în evaluarea riscului pentru toate GEO din întreprinderea care utilizează agenți chimici cu risc potențial crescut, indiferent de localizare;
- **postul de lucru**, care constă în evaluarea riscului pentru toate GEO din zona de lucru caracterizată printr-un risc potențial global semnificativ (noțiune geografică);
- **procedeu**, care constă în evaluarea riscului pentru toate GEO care folosesc, în cadrul întreprinderii, un procedeu caracterizat printr-un risc potențial crescut, indiferent de localizare (noțiunea de linie de producție).

EVALUAREA RISCURILOR

Această etapă constă în evaluarea într-o manieră simplificată a riscurilor reale ținând cont de efectele asupra sănătății, securității și mediului. Acest demers necesită colectarea unui număr mai mare de informații decât cele adunate în faza de ierarhizare, în special privind condițiile de utilizare a diferiților agenți chimici.

¹⁶ VINCENT R., BONTHOUX F., LAMOISE C. – Évaluation du risque chimique, hiérarchisation des risques potentiels. INRS, Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires, ND 2121, no 178, Paris, 2000.

¹⁷ XP X 43-244 – Air des lieux de travail – Éléments de terminologie en hygiène du travail – L'exposition, son évaluation, les valeurs limites. AFNOR, Paris La Défense, décembre 1998, 15 p.

Prezentul studiu nu detaliază decât latura „sănătate” a acestei faze a metodologiei. Aspectele privind „incendiu” și „mediu” nu sunt abordate decât din perspectiva ierarhizării riscurilor potențiale. Într-adevăr, demersul global necesită un număr mare de grile de determinare a parametrilor, incompatibil cu o abordare de acest tip și mai ales cu o punere în practică manuală a metodologiei. INRS preconizează elaborarea unui instrument informatizat care să includă toate cele trei aspecte.

În vederea optimizării timpului acordat acestei etape, evaluarea riscului unui GEO poate să facă referire, într-o primă fază, numai la produsele care prezintă riscul potențial cel mai ridicat.

Evaluarea riscului se bazează pe analiza muncii reale și a condițiilor de execuție/operare. Ea necesită deci identificarea diferitelor sarcini efectuate de angajații care aparțin unui GEO. În general, este vorba de o estimare a riscului rezidual asociat unei sarcini, care să țină cont de:

- pericolele agenților chimici;
- proprietățile fizico-chimice (starea fizică, volatilitatea...);
- condițiile de utilizare (tipul procedurii, temperatura...);
- mijloacele de prevenire (ventilație).

Plecând de la aceste informații, se calculează un punctaj pentru fiecare cuplu (agent chimic, sarcină). Acest punctaj permite apoi caracterizarea riscului inerent sarcinii și, în continuare, prin adunarea punctajelor, caracterizarea riscului unui GEO.

Trebuie subliniat aici că acest demers nu se referă la evaluarea riscurilor legate de evenimente accidentale, acestea fiind estimate conform unei abordări probabilistice mult mai complexe¹⁸⁻¹⁹. Totuși, studiul permite conștientizarea diferiților actori asupra pericolelor: utilizarea de produse inflamabile, explozive...

La încheierea acestei etape de evaluare, grupul de lucru dispune de elemente care-i vor permite clasificarea situațiilor de risc și stabilirea măsurilor de remediere prioritare ce urmează a fi puse în practică.

DISCUȚII

Metodologia de evaluare simplificată a riscului chimic constituie un instrument de ajutor în luarea deciziilor care permite efectuarea unei evaluări obiective a riscului chimic fără să fie necesară, într-o primă etapă, recurgerea la tehnici de evaluare bazate pe analiza aerului la locul de muncă sau pe biometrologie. Semnalăm totuși, că acest demers de evaluare, care constă în inventarierea agenților chimici, în analiza muncii și a procedurilor, este comparabil cu cel preconizat în prealabil pentru măsurătorile expunerilor prin analiza aerului la locul de muncă²⁰⁻²¹.

¹⁸⁻¹⁹ Respectiv: ¹⁸ ABRIBAT et col. – Introduction à l'analyse du risque technologique dans les procédés chimiques. INRS, Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires, ND 1675, no 131, Paris 1988 și ¹⁹ SKELTON B., Process safety analysis, an introduction. Institution of Chemical Engineers, Rugby (United Kingdom), 1997, 213p.

²⁰⁻²¹ Și anume: ²⁰ EN 689 - Atmosphères des lieux de travail – Conseils pour l'évaluation de l'exposition aux agents chimiques aux fins de comparaison avec des valeurs limites et stratégie de mesurage. AFNOR, Paris la Défense, juillet 1995, 40 p., iar ²¹ Stratégie d'évaluation de l'exposition et comparaison aux valeurs limites. In: Metropol / Recueil des méthodes de prélèvement et d'analyse de l'air pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux agents chimiques. INRS, Paris, 2003, CD 4.

Această metodologie poate fi aplicată în întreprinderile mici și mijlocii (IMM) cu participarea diferiților actori implicați, în cadrul unui grup de lucru²².

Inventarierea produselor reprezintă un efort semnificativ care nu trebuie să se piardă, ci să continue la un nivel tot mai avansat. Pe lângă obiectivele de evaluare, diversele date adunate în timpul inventarului pot servi și la întocmirea unor documente, cum ar fi un raport de evaluare sau la fișele posturilor.

În schimb, având în vedere numărul mare de agenți chimici prezenți într-o întreprindere și pentru o mai bună gestionare a informațiilor este necesară utilizarea unui instrument informatic²³.



EVALUAREA SIMPLIFICATĂ A RISCULUI CHIMIC PENTRU SĂNĂTATE (ESRS)

IERARHIZAREA RISCURILOR POTENȚIALE (IRP)

Obiectiv

Clasificarea agenților chimici și a locurilor de muncă/secțiilor în funcție de riscurile lor potențiale.

Date necesare

Denumirea agentului chimic sau indicații despre acesta, etichetare, cantitate utilizată, frecvență de utilizare, locul/locurile de utilizare.

Clase de pericol

Clasa de pericol este determinată cu prioritate pornind de la informațiile menționate în fișa cu date de securitate (FDS) sau, în lipsa acesteia, de la informațiile de pe etichetă.

Atribuirea unei clase de pericol unui preparat se bazează pe frazele de risc, notate cu „R” și menționate la punctul 15 din FDS, care se referă la „*informații privind reglementarea*”. În cazul menționării mai multor fraze de risc „R”, va fi selecționată clasa de pericol cea mai ridicată și aceasta va fi atribuită preparatului.

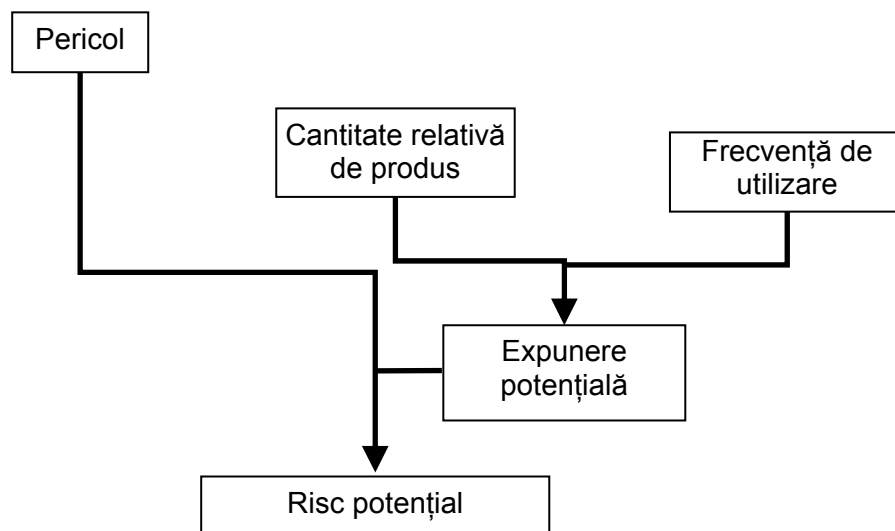
Atenție, la punctul 15 din FDS nu sunt menționate în mod obligatoriu fraze de risc pentru fiecare preparat. Logica atribuirii unei clase de pericol este următoarea:

- În absența frazelor de risc de la punctul 15 din FDS, se pot folosi informațiile de la punctul 8 (FDS), privind „*controlul expunerii / protecție personală*” unde se face referire la *valoarea limită de expunere profesională (VLEP)*, exprimată în mg/m³. Aceste VLEP permit atribuirea unei clase de pericol agentului chimic.
- În absența frazelor de risc de la punctul 15 (FDS) și a VLEP de la punctul 8 (FDS), putem folosi frazele de risc menționate la punctul 2 (FDS), referitoare la „*identificarea pericolelor*”, utilizând frazele “R” ale componentelor preparatului. În acest caz se supraestimează pericolul pe care-l prezintă preparatul, căci aceste fraze de risc se referă la pericolele substanțelor pure.
- Atunci când FDS nu este disponibilă, ea trebuie să fie cerută în mod expres furnizorului*, care este obligat să o întocmească în limba română.
- În ultimă instanță, atunci când frazele de risc nu sunt menționate pe ambalaj, poate fi utilizată o pictogramă de pericol, pentru a atribui o clasă de pericol.

²² VINCENT R., BONTHOUX F. – Méthodologie d'évaluation du risque chimique destinée aux petites et moyennes entreprises. Colloque international AISS, 19-21 mai 2003, Athènes, Grèce.





²³ BONTHOUX F., VINCENT R. – Logiciel d'aide à l'évaluation du risque chimique. Colloque international AISS, 19-21 mai 2003, Athènes, Grèce.

* Cf. art. R251-53 din Codul muncii francez, în varianta originală a acestui studiu, respectiv cf. **Regulamentului 1907/2006/CE privind înregistrarea, evaluarea, autorizarea și restricționarea substanțelor chimice (REACH)**, în legislația română.



Tabloul II sintetizează informațiile care servesc la atribuirea unei clase de pericol unui agent chimic.

Tabloul II – Clase de pericol în funcție de etichetare, valorile limită de expunere profesională și natura agenților chimici emiși în timpul diferitelor activități

Clasă de pericol	Fraze de risc și combinații de fraze	Pictogramă	VLEP	Natura agentului chimic
1	Fără	Fără	> 100 mg/m ³	
2	R36, R37, R38, R36/37, R36/38, R36/37/38, R37/38 R66	 Xi - iritant	>10-100< mg/m ³	Fier, Cereale și derivate / Grafit / Materiale de construcții/ Talc / Ciment / Materiale compozite / Arderea lemnului tratate/ Sudură metale-plastice / Vulcanizare / Materiale vegetale-animale...
3	R20, R21, R22, R20/21, R20/22, R20/21/22, R21/22, R33, R34, R40, R42, R43, R42/43 R68/20, R68/21, R68/22, R68/20/21, R68/20/22, R68/21/22, R68/20/21/22 R48/20, R48/21, R48/22, R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22, R48/20/21/22 R62, R63, R64, R65, R67, R68 R15/29	 Xn - nociv	>1-10< mg/m ³	Sudură inox/ fibre ceramice-vegetale/ vopsire cu plumb/ șlefuire/ sablare/ ulei de prelucrări mecanice
4	R23, R24, R25, R29, R31 R23/24, R23/25, R23/24/25, R24/25 R35, R39/23, R39/24, R39/25, R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25, R39/23/24/25 R41, R45, R46, R48, R49, R48/23, R48/24, R48/25, R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25, R48/23/24/25 R60, R61	 T - toxic	>0,1-1< mg/m ³	Lemn și derivate/ plumb metalic/ Azbest și materiale care îl conțin/ Topirea și purificarea plumbului/ Gudroane și bitumuri/ Mercur/ Benzină (carburant)
5	R26, R27, R28, R32 R26/27, R26/28, R26/27/28, R27/28, R39, R39/26, R39/27, R39/28, R39/26/27, R39/26/28	 T + foarte toxic	< 0,1 mg/m ³	

Pentru materiale, clasa de pericol este determinată în funcție de tipul de agent chimic emis în timpul proceselor tehnologice. (*Tabelul III*).

Tabelul III – Lista non-exhaustivă a agenților chimici emiși și propunere de clasificare a pericolelor

Agenți chimici emiși din procedee		VLEP mg/m ³	Clase de pericol
Pulberi provenind de la:	Fier	5 (oxid)	2
	Aliaje inox	0,5 (Cr)	3
	Aluminiu	10	1
	Lemn și derivate	1 (cancerigene)	4
	Cereale și derivate	5	2
	Fibră de sticlă	10 (pulberi fără efect specific)	2
	Materiale de construcții (pietre, cărămizi, beton...)	10 (pulberi fără efect specific)	2
	Plumb metalic	0,15 (vapori)	4
	Talc	10 (pulberi fără efect specific)	2
	Ciment	10 (pulberi fără efect specific)	2
	Fibre ceramice	(R40)	3
	Fibre vegetale	0,5	3
	Azbest și materiale care conțin azbest	(R45)	4
	Materiale compozite (rășini + sticlă, carbon...)	-	2
	Vopsire cu plumb	0,5 (estimat)	3
	Șlefuire	0,1 (estimat)	3
	Sablare	0,1 (estimat)	3
Grafit	2	2	
Fum provenind de la:	Arderea lemnului tratate	-	2
	Sudarea fierului	5	2
	Topirea metalelor	-	2
	Sudarea oțelului inox	0,5 (Cr)	3
	Topire și lucrări cu plumb	0,15	4
	Sudura și formarea la cald a plasticelor	-	2
	Vulcanizare	-	4
Vapori și gaze provenind de la:	Materii de origine vegetală sau animală	-	2
	Gudroane și bitumuri	0,2 (R45)	4
	Aparate de încălzire	55 (CO)	2
	Mercur	0,05 (vapori)	4
	Prelucrare cu ulei	1 (INRS)	3
	Motoare cu carburant	-	2
	Benzină (carburant)	Conținând benzen	4
Aerosoli provenind de la:	Oleiuri pentru tăiere	1 (INRS)	3
	Decapare cu jet de apă	-	2
	Oleiuri de decofrare	-	2

Clase de cantitate

Pentru stabilirea claselor de cantitate este indispensabilă stabilirea, în primul rând, a consumului de referință pe unitate de timp, respectiv: zilnic, săptămânal, lunar, anual...

Determinarea claselor de cantitate se efectuează, pe baza consumului de referință pe unitate de timp utilizat, raportând cantitatea consumată (Q_i) din agentul chimic analizat la cantitatea agentului cel mai utilizat (Q_{Max}):

$$\frac{Q_i}{Q_{Max}} \quad (\text{Tabelul IV})$$

În funcție de abordarea dorită, aceste clase pot fi calculate pe loc de muncă (secție) și/sau pentru întreaga întreprindere.

Tabelul IV – Calcularea claselor de cantitate

Clasa de cantitate	Q_i / Q_{Max}
1	< 1%
2	Între 1 % și 5%
3	Între 5% și 12%
4	Între 12% și 33%
5	Între 33% și 100%

Clase de frecvență de utilizare

Pentru stabilirea claselor de frecvență de utilizare, consumul de referință pe unitate de timp trebuie să fie identic cu cel stabilit pentru determinarea claselor de cantitate: zilnic, săptămânal, lunar, anual... Clasele sunt stabilite plecând de la **Tabelul V**.

Tabelul V – Determinarea claselor de frecvență de utilizare

Utilizare	Ocazională	Intermitentă	Frecventă	Permanentă
Zilnic	< 30 minute	30 – 120 minute	2 - 6 ore	> 6 ore
Săptămânal	< 2 ore	2 -8 ore	1 – 3 zile	> 3 zile
Lunar	< 1 zi	1 – 6 zile	6 – 15 zile	> 15 zile
Anual	< 5 zile	15 zile – 2 luni	2 – 5 luni	> 5 luni
Clasa	1	2	3	4
→	0 : agentul chimic nu a fost utilizat de cel puțin un an, agentul chimic nu mai este utilizat.			

Clase de expunere potențială

Pentru un agent chimic, expunerea potențială rezultă din combinarea *claselor de cantitate* și a *claselor de frecvență de utilizare*; pentru agenții chimici rezultați din transformarea materialelor, se ia în considerare numai frecvența de utilizare.

În general, cu cât cantitatea și frecvența de utilizare a unui agent chimic sunt mai ridicate, cu atât probabilitatea de expunere a angajaților este mai mare.

Agentilor chimici care nu au fost utilizați de cel puțin un an li se atribuie un punctaj nul. În acest caz, dacă întreprinderea confirmă abandonarea agentului chimic, acesta va trebui retras din stocuri conform procedurilor de tratare a deșeurilor.

Clasele de expunere potențială sunt stabilite cu ajutorul grilei propuse în **Tabelul VI**.

Tabelul VI – Determinarea claselor de expunere potențială

Clasa de cantitate						
5	0	4	5	5	5	
4	0	3	4	4	5	
3	0	3	3	3	4	
2	0	2	2	2	2	
1	0	1	1	1	1	
	0	1	2	3	4	Clasa de frecvență

Determinarea punctajului riscului potențial

Riscul potențial rezultă din combinarea claselor de pericol și a claselor de expunere potențială. Acesta reprezintă probabilitatea de a identifica un risc, ținând cont de condițiile generale de utilizare (cantitate, frecvență) a unui agent chimic periculos.

Determinarea punctajului riscului potențial se realizează cu ajutorul grilei prezentate la *Tabelul VII*. Punctajele pot fi cumulate pentru a permite ierarhizarea diferiților agenți chimici.

Tabelul VII – Determinarea punctajului riscului potențial (punctaj IRP)

Clasa de expunere potențială						
5	100	1.000	10.000	100.000	1.000.000	
4	30	300	3.000	30.000	300.000	
3	10	100	1.000	10.000	100.000	
2	3	30	300	3.000	30.000	
1	1	10	100	1.000	10.000	
	1	2	3	4	5	Clasa de pericol

Prioritatea de care trebuie să se țină seama pentru un produs este stabilită plecând de la grila decizională prezentată în *Tabelul VIII*.

Tabelul VIII – Caracterizarea priorităților în funcție de punctajul riscului potențial pentru un produs

Punctaj IRP/produs	Prioritate
≥ 10.000	Ridicată
100 – 10.000	Medie
< 100	Scăzută

Ierarhizarea riscului potențial

Ierarhizarea permite clasificarea agenților chimici periculoși și stabilirea GEO care necesită o evaluare prioritară și aprofundată a riscului chimic. Această etapă permite amânarea examinării agenților chimici cu riscuri potențiale scăzute. În cazul punctajelor egale, se va acorda prioritate agentului chimic încadrat în clasa de pericol cea mai ridicată.

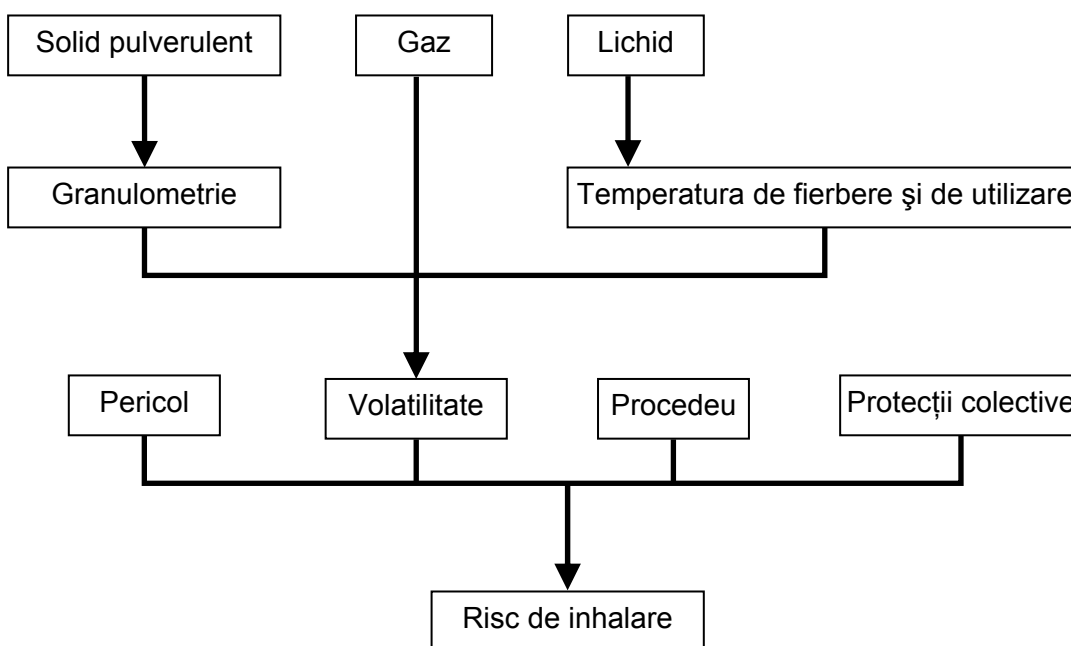
EVALUAREA RISCULUI PRIN INHALARE

Obiective

Evaluarea riscului prin inhalare ia în considerare pericolele agenților chimici utilizați și condițiile de expunere. Expunerea, după analiza muncii, este estimată în funcție de:

- proprietățile fizico-chimice (volatilitate...)
- condițiile de utilizare (procedeu, temperatură...)
- mijloacele de protecție colectivă (ventilație...)

În această evaluare, nu se ține cont de utilizarea echipamentelor individuale de protecție (EIP).



Analiza muncii

Evaluarea riscului se bazează pe observarea și analizarea muncii reale pentru fiecare GEO luat în considerare; aceasta constă în inventarierea diferitelor sarcini realizate, durata acestora și agenții chimici utilizați. Pentru a fi pertinentă, analiza trebuie efectuată împreună cu angajații implicați pentru a beneficia de experiența lor.

Punctajul pericolului (atribuit unei clase de pericol)

Fiecărui agent chimic îi este atribuit un punctaj în funcție de clasa de pericol în care a fost încadrat în timpul IRP (*Tabelul IX*).

Tabelul IX – Punctajul pericolului (atribuit unei clase de pericol)

Clasa de pericol	Punctajul pericolului
5	10.000
4	1.000
3	100
2	10
1	1

Clasa de volatilitate

Agenții chimici se prezintă sub trei stări fizice: solidă (materii pulverulente, fibroase..), lichidă sau gazoasă. Fiecare agent chimic este încadrat într-o clasă de volatilitate în funcție de starea sa fizică, apoi i se atribuie un punctaj. Astfel:

- **Pulverulentele** (solide) pot fi încadrate într-o clasă de volatilitate de la 1 la 3 (*Tabelul X*).

- Determinarea clasei de volatilitate a unui agent chimic **lichid** necesită cunoașterea temperaturii aproximative de utilizare a acestui agent chimic și punctul său de fierbere în °C (punctul 9 al FDS). Clasa de volatilitate este stabilită cu ajutorul diagramei prezentate în *Figura 1*²⁴. Produsele care se prezintă sub formă vâscoasă, și pentru care valoarea punctului de fierbere nu este indicată în FDS, vor fi încadrate în clasa de volatilitate 3.

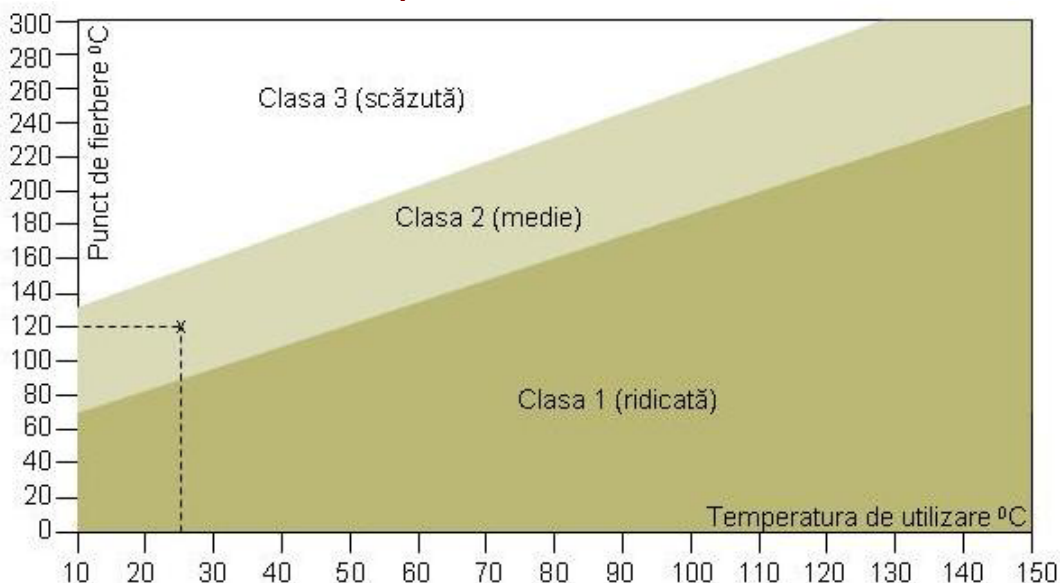
- Agenții chimici **gazoși** vor fi încadrați în clasa de volatilitate 1, indiferent de temperatura de utilizare.

Tabelul X – Determinarea clasei de pericol pentru pulverulente

Descrierea materialului solid	Clasa de volatilitate
Materialul se prezintă sub forma unei pudre fine, formațiune de pulberi rămase în suspensie în aer în timpul manipulării (ex.: zahăr pudră, făină, ciment, ipsos...)	1
Materialul se prezintă sub forma unei pudre constituite din granule (1-2 mm), formațiunea de pulberi se depune rapid în timpul manipulării (ex.: consistența zahărului cristalizat)	2
Materialul se prezintă sub forma unor pastile, granule, solzi (câțiva mm la 1-2 cm) puțin friabil, puțină pulbere emisă în timpul manipulării (ex.: zahăr cubic, granule de material plastic)	3

Figura 1

Determinarea clasei de volatilitate a produselor lichide



Un punct de fierbere de 120°C și o temperatură de utilizare de 25°C dau clasa 2 de volatilitate

²⁴ Estimation of vapor pressure. In: Molecular Design, Amsterdam, Elsevier, 1992, p. 285.

Punctajul volatilității

Fiecărei clase de volatilitate îi este atribuit un punctaj care va fi utilizat pentru a estima expunerea (*Tabelul XI*).

Tabelul XI – Punctajul volatilității (atribuit clasei de volatilitate)

Clasa de volatilitate	Punctajul volatilității
1	100
2	10
3	1

Punctajul procedurii

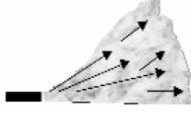
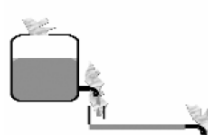
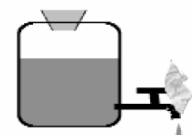
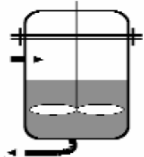
Tipul de procedeu în care este utilizat un agent chimic este stabilit plecând de la indicațiile menționate în *Figura 2*. Fiecărui tip de procedeu îi este atribuit un punctaj. În cadrul acestei operațiuni, sarcina cea mai delicată constă în încadrarea într-o clasă de procedeu, deoarece se disting două tipuri de procedee:

- Procedeele numite „dispersive” se caracterizează printr-o sursă de emisie semnificativă de pulberi, fum sau vapori. Ca exemplu de procedee de acest tip sunt operațiile de golire a sacilor de materiale pulverulente, operațiile de tăiere sau sudură, aplicarea de produse prin pulverizare, curățarea pieselor cu solvenți în recipiente complet deschise..

- Procedeele numite „deschise”, prin modul în care au fost concepute, sunt evident mai puțin emisivă decât procedeele dispersive. Acest tip de procedeu este întâlnit în utilizarea mașinilor de imprimat, presele pentru formare pentru metale, pentru materiale plastice...

Figura 2

Determinarea clasei de procedeu și a punctajelor corespunzătoare

Care permite dispersia	Deschis	Închis dar deschis cu regularitate	Închis în permanență
 <p>Exemple: Vopsire cu pistolul, dăltuire, șlefuire, golirea manuală a sacilor, a găleților... Sudură cu arc... Curățarea manuală cu lavete, utilizarea de unelte de prelucrare portabile (ferăstraie, roboți)</p>	 <p>Exemple: Conducte de reactoare, malaxoare deschise, vopsire cu bidinea și pensulă, posturi de întreținere (butoaie, bidoane...), supravegherea mașinilor de imprimare ...</p>	 <p>Exemple: Reactoare închise cu încărcări regulate de agenți chimici, prelevarea de eșantioane... Mașini de degresare în fază lichidă sau vapori...</p>	 <p>Exemple: Reactor chimic</p>
Clasa 4	Clasa 3	Clasa 2	Clasa 1
Punctajul procedurii			
1	0,5	0,05	0,001












Lista de procedee prezentate ca exemple nu este exhaustivă.

Punctajul protecției colective

Tipul de protecție colectivă pus în practică la locul de muncă în timpul utilizării agenților chimici este stabilit plecând de la informațiile menționate la **Figura 3**. Fiecărei clase de mijloace de protecție colectivă îi este atribuit un punctaj.

În cadrul acestei etape nu s-a ținut cont, în mod voit, de purtarea echipamentului individual de protecție. Trebuie menționat, totuși, că utilizarea unui EIP trebuie să fie limitată la operațiunile pentru care este imposibil să se aplice regulile de prevenire a riscului chimic, respectiv: substituirea, modificarea procedului, folosirea de mijloace protecție colective.

Figura 3
Determinarea claselor de protecție colectivă și a punctajelor corespunzătoare

Absența ventilației mecanice 	Îndepărtarea lucrătorului de sursa de emisie 	Prezența unei ventilații mecanice generale 	
Clasa 4, punctaj = 1	Clasa 3, punctaj = 0,7		
Hotă 	Fantă de aspirație 	Masă de aspirație 	Aspirație integrată echipamentului 
Clasa 2, punctaj = 0,1			
Cabină ventilată de dimensiuni mici 	Cabină orizontală 	Cabină verticală 	Captare acoperitoare; nișă de laborator 
Clasa 2, punctaj = 0,1			Clasa 1, punctaj = 0,001

Valoarea punctajului riscului prin inhalare

Pentru fiecare agent chimic utilizat într-o sarcină de muncă stabilită, valoarea punctajului riscului prin inhalare (V_{inh}) se calculează cu ajutorul următoarei formule:

$$V_{inh} = \text{punctaj pericol} \times \text{punctaj volatilitate} \times \text{punctaj procedeu} \times \text{punctaj protecție colectivă}$$

Valorile punctajelor riscului referitoare la una sau mai multe sarcini pot fi adăugate pentru calcularea indicelui de risc al unui GEO; acestea pot fi ponderate în funcție de durata sarcinii.

Caracterizarea riscului

Riscul fiecărei sarcini este caracterizat conform grilei decizionale prezentată în **Tabelul XII**.

Tabelul XII – Grila de caracterizare a riscului de inhalare și contact cu pielea

Punctajul riscului	Prioritate de acțiune	Caracterizarea riscului
≥ 1.000	1	Risc probabil foarte mare (măsuri corective imediate)
100-1.000	2	Risc moderat care necesită, probabil, implementarea de măsuri corective și o evaluare aprofundată (metrologie)
< 100	3	Risc a priori scăzut (fără modificări)

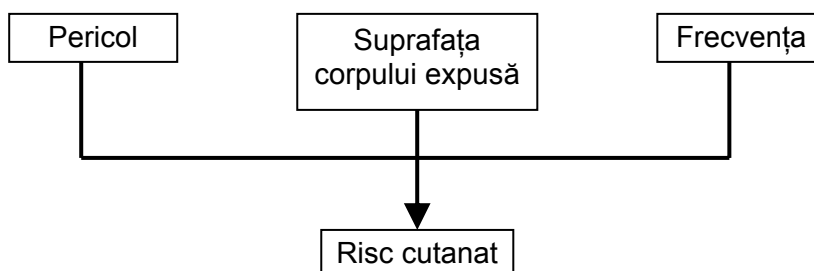
EVALUAREA RISCULUI PRIN CONTACT CUTANAT

Obiectiv

Evaluarea riscului care provine din manipularea directă a unui produs în stare lichidă sau solidă (pulverulent), cu o expunere cutanată. Această situație nu poate exista, a priori, decât în cazul procedurilor dispersive, deschise sau semideschise. Parametrii necesari acestei evaluări sunt:

- clasa de pericol a produsului;
- suprafața expusă a corpului;
- frecvența de expunere.

Această evaluare nu ține cont de purtarea echipamentului individual de protecție (EIP). Operațiunile care pot genera o expunere cutanată sunt identificate în analiza muncii efectuată anterior.



Punctajul pericolului

Clasele de pericol sunt stabilite plecând de la frazele de risc. Fiecărei clase de pericol îi corespunde un punctaj similar celui utilizat pentru evaluarea riscului prin inhalare (*Tabelul IX*).

Punctajul suprafeței expuse

Punctajul suprafeței expuse este stabilit cu ajutorul grilei propuse în *Tabelul XIII*.

Tabelul XIII – Determinarea punctajului suprafeței expuse

Suprafețe expuse	Punctajul suprafeței expuse
O mână	1
Două mâni	2
O mână și antebrațul	3
Două mâini și antebrațul	3
Un braț complet	3
Suprafața de contact cuprinde membrele superioare și torsul și/sau bazinul și/sau picioarele	10

Punctajul frecvenței de expunere

Punctajul frecvenței de expunere este stabilit plecând de la grila propusă în *Tabelul XIV*.

Tabelul XIV – Determinarea punctajului frecvenței de expunere

Frecvența de expunere	Punctajul frecvenței de expunere
Ocazional: <30 min/zi	1
Intermitent: 30 min – 2 h / zi	2
Frecvent: 2 h - 6 h/zi	5
Permanent: > 6 h/zi	10

Valoarea punctajului riscului cutanat (Vcut)

Valoarea punctajului riscului cutanat (Vcut) se calculează cu ajutorul următoarei formule:

$$V_{cut} = \text{punctaj risc} \times \text{punctaj suprafață expusă} \times \text{punctaj frecvență de expunere}$$

Caracterizarea riscului

Se utilizează aceeași grilă ca aceea folosită pentru caracterizarea riscului prin inhalare (*Tabelul XII*).

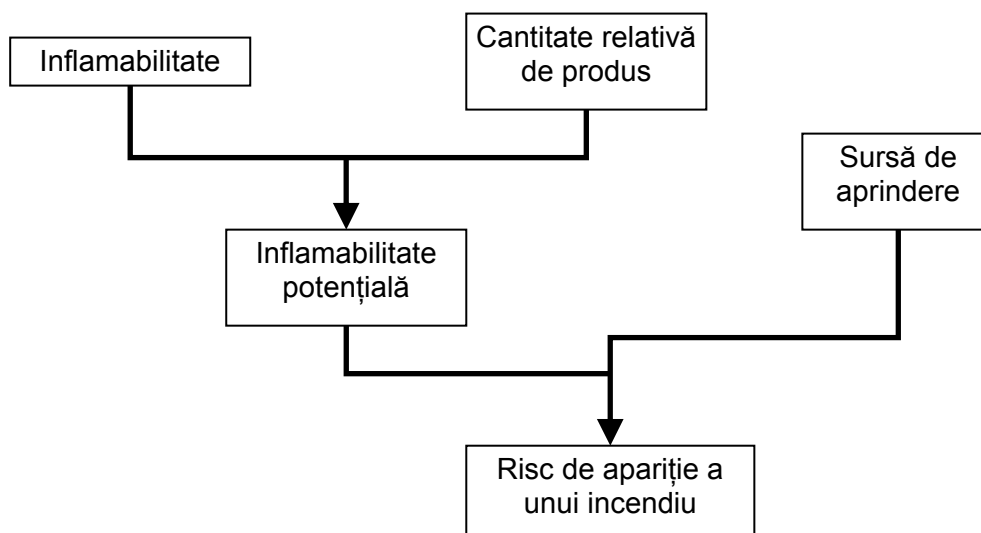


EVALUAREA SIMPLIFICATĂ A RISCULUI DE INCENDIU - EXPLOZIE (ESRIE)

IERARHIZAREA RISCURILOR POTENȚIALE

Obiectiv

Clasificarea produselor chimice în funcție de inflamabilitatea lor potențială și a zonelor de lucru în funcție de nivelul riscului de apariție a unui incendiu.



Date necesare






Denumirea produsului sau indicații cu privire la acesta, eticheta, cantitatea prezentă, surse de aprindere, loc/locuri de utilizare.

Clase de pericol (inflamabilitate)

În cazul produselor ambalate, clasa de pericol de inflamabilitate este determinată plecând de la informațiile menționate în Fișa cu date de securitate (FDS) sau pe ambalaj. În cazul în care un produs are mai multe faze de risc, va fi selecționată clasa de pericol cea mai mare.

În ceea ce privește materialele combustibile, clasa de pericol este stabilită în funcție de tipul materialului (*Tabelul XV*).

Tabelul XV – Determinarea claselor de inflamabilitate

Clasă	Simbol	Fraze de risc
1	Fără	Fără Materiale solide compacte (bucăți de lemn, blocuri de rășină, topuri de hârtie...)
2	Fără	Materiale solide combustibile divizate (așchii, cărpe, palete de lemn...) Materiale lichide combustibile (care pot să ardă), uleiuri vegetale, de lubrifiere... R14, R15, R14/15, R15/29 și <u>probabilitatea accidentală</u> a unui contact cu apa
3	Fără	R10
4	 F - Foarte inflamabil	R11, R30
4	 F ⁺ - Extrem de inflamabil	R14, R15, R14/15, R15/29 și <u>probabilitatea ocazională</u> a unui contact cu apa
5	 F ⁺ - Extrem de inflamabil  E - Exploziv  O - Oxidant	R14, R15, R14/15, R15/29 și <u>probabilitatea permanentă</u> a unui contact cu apa R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R12, R16, R17, R18, R19, R44 Materii organice pulverulente în suspensie în aer

Clase de cantitate

În ceea ce privește incendiul, clasele de cantitate utilizate sunt în funcție de **cantitățile existente**. Într-o primă abordare și când zonele analizate nu sunt zone de depozitare, se acceptă utilizarea **cantităților consumate** pentru a restrânge colectarea de informații.

Stabilirea claselor de cantitate se efectuează în funcție de cantitatea de produs cea mai mare găsită în timpul inventarierii (Q_{max}) și de cantitatea produsului i (Q_i). Grila utilizată este similară celei folosite în metoda ESRS (*Tabelul IV*).

În funcție de clasa de pericol a produsului sau a materialului, se stabilește un prag de la care se iau în considerare cantitățile (*Tabelul XVI*). Produsele a căror cantitate se situează sub acest prag nu sunt luate în considerare la calculul inflamabilității potențiale.

Tabelul XVI – Definirea pragurilor de cantitate în funcție de clasa de inflamabilitate

Clasa de inflamabilitate	Prag
5	10 g
4	100 g
3	1 kg
2	10 kg
1	100 kg

Se poate continua analiza riscului de incendiu-explozie luând în considerare mijloacele de prevenire stabilite (controlul surselor de aprindere, depozitare, identificare) și cele de protecție (organizarea de acțiuni de prim-ajutor, mijloace de luptă împotriva incendiilor).

Clase de surse de aprindere (Ap)

Sursele de aprindere prezente într-o entitate* sunt caracterizate în *Tabelul XVII*. Atunci când într-un loc de muncă se găsesc mai multe surse de aprindere, se va avea în vedere valoarea clasei cea mai mare.

Tabelul XVII – Determinarea claselor de surse de aprindere

Clasa de sursă de aprindere (Ap)	Exemple de surse de aprindere	Frecvența prezenței sursei de aprindere
5	Flăcări deschise, suprafețe calde în echipamentele procedurii de lucru	Prezența permanentă a sursei de aprindere
4	Faze de încălzire a echipamentelor pentru curățare, operații de termosudare, termoretractare	Prezență ocazională legată de procedeu
	Fumători	Prezență ocazională nelegată de procedeu
3	Lucrări prin puncte calde	Prezență legată de operațiile de întreținere
	Transfer /încărcare de materii organice sau de produse inflamabile	Sursa de aprindere este legată de apariția electricității statice
	Prezența postului de încărcare a acumulatorilor sau a aparatelor de încălzire suplimentară	Funcționare ocazională

* Entitatea poate fi interpretată ca: loc de muncă, secție, atelier, întreprindere.

2	Incident electric	Sursa de aprindere este cauzată de o disfuncționalitate, o uzură sau o eroare de manipulare...
1	Rea intenție sau fenomen natural	Sursă accidentală exterioară sau de origine naturală (trăsnet)

Clase de inflamabilitate potențială (Ip)

Inflamabilitatea potențială rezultă din combinarea claselor de pericol (inflamabilitate) și a claselor de cantitate. Clasele de inflamabilitate potențială se stabilesc cu ajutorul grilei prezentate în *Tabelul XVIII*.

Tabelul XVIII – Determinarea claselor de inflamabilitate potențială

Clasa de inflamabilitate						
5	3	4	5	5	5	
4	3	3	4	4	5	
3	2	2	3	3	4	
2	1	1	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	
	1	2	3	4	5	Clasa de cantitate

Determinarea riscului spontan de apariție a unui focar de incendiu

Plecând de la clasa de inflamabilitate potențială (Ip) a unui produs utilizat într-o entitate și de la prezența surselor de aprindere (Ap), se poate calcula un punctaj al riscului potențial de apariție a unui incendiu. În cadrul unei entități, aceste punctaje se pot cumula și permit ierarhizarea diferitelor entități în funcție de nivelul de risc. Punctajul riscului potențial de apariție a unui incendiu se stabilește conform grilei prezentate în *Tabelul XIX*.

Tabelul XIX – Determinarea punctajului riscului potențial de apariție a unui incendiu

Clasa de inflamabilitate potențială (Ip)						
5	2.000	5.000	10.000	30.000	100.000	
4	300	1.000	2.000	5.000	10.000	
3	30	100	300	1.000	2.000	
2	3	10	30	100	300	
1	1	1	3	10	30	
	1	2	3	4	5	Clasa de sursă de aprindere (Ap)

Caracterizarea riscului spontan de apariție a unui focar de incendiu

Caracterizarea riscului spontan de apariție a unui focar de incendiu se obține cu ajutorul grilei prezentate în *Tabelul XX*. Această estimare a riscului nu ia în considerare condițiile reale de utilizare a produselor și mijloacele de luptă împotriva incendiilor. Aplicarea metodei de ierarhizare permite concentrarea asupra produselor și/sau secțiilor/atelierelor ce trebuie analizate cu prioritate. Situațiile caracterizate prin valori ale punctajului mai mari de 10.000 corespund foarte probabil unor situații de neconformitate

(de ex. prezența unui foc deschis într-o zonă de lucru unde sunt utilizate produse foarte inflamabile).

Tabelul XX – Caracterizarea riscului potențial de incendiu

Punctaj	≥ 10.000	1.000-10.000	10-1.000	<10
Caracterizarea riscului potențial	Foarte important	Important	Moderat	Scăzut

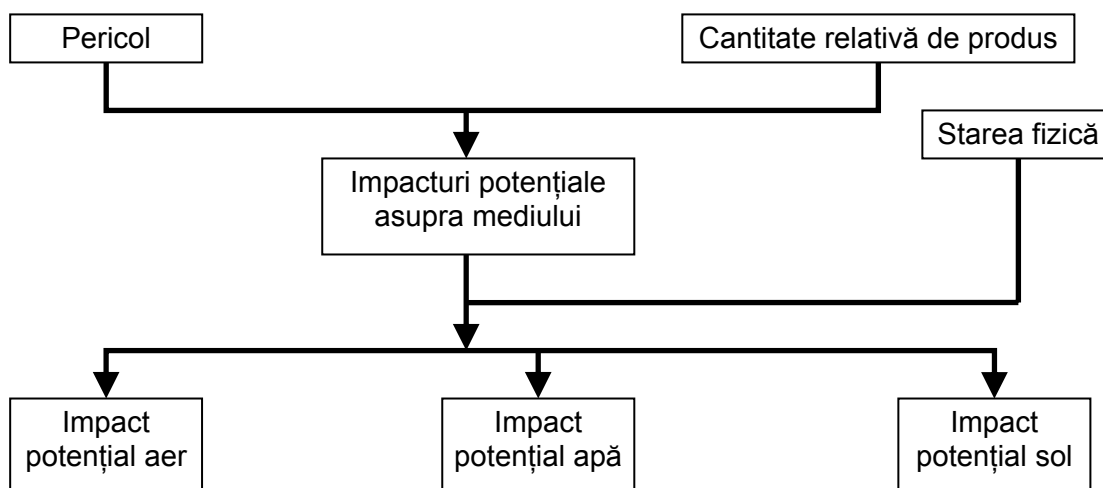


EVALUAREA SIMPLIFICATĂ A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI (ESIM)

IERARHIZAREA RISCURILOR POTENȚIALE

Obiectiv

Clasificarea produselor chimice, a deșeurilor rezultate din procesele de fabricație și a atelierelor/secțiilor în funcție de impactul lor potențial asupra mediului, ținând cont de diferitele medii vizate: apă, sol și aer.



Date necesare

Denumirea produsului sau indicații cu privire la acesta, clase de pericol, cantitatea prezentă, tipul de deșeu și starea fizică.

Clase de pericol

În cazul produselor ambalate, clasa de pericol este stabilită plecând de la informațiile menționate în Fișa cu date de securitate (FDS) sau pe ambalaj.

În cazul în care un produs cuprinde mai multe fraze de risc, se va selecta clasa de pericol cea mai mare.

În cazul deșeurilor, clasa de pericol este determinată în funcție de diferitele categorii de pericol stabilite prin legislația în vigoare²⁵. Informațiile utilizate pentru încadrarea unui agent chimic într-o clasă de pericol figurează în *Tabelul XXI*.

²⁵ În varianta originală a acestui studiu, referința se face la: Décret no 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets. Journal officiel du 20 avril 2002, Paris.

Tabelul XXI – Definierea claselor de pericol în evaluarea riscului asupra mediului

Clasa de pericol	Fraze de risc / tip de deșeu
1	Fără Tipul de deșeu <u>nu este menționat</u> în clasificarea deșeurilor Deșeuri industriale obișnuite (dio) R66, R67
2	Tipul de deșeu <u>este menționat (fără asterisc)</u> în clasificarea deșeurilor R29 și <u>probabilitatea accidentală</u> a unui contact cu apa R31 și <u>probabilitatea accidentală</u> a unui contact cu un acid R20, R21, R22, R33, R36, R37, R38 R40/20, R40/21, R40/22 R40/20/21, R40/20/22, R40/21/22 R40/20/21/22 R48/20, R48/21, R48/22
3	R48/20/21, R48/20/22, R48/21/22 R48/20/21/22 R52, R53, R52/53 R65 R29 și <u>probabilitatea ocazională</u> a unui contact cu apa R31 și <u>probabilitatea ocazională</u> a unui contact cu un acid R32 și <u>probabilitatea accidentală</u> a unui contact cu un acid
4	R23, R24, R25, R34, R35 R40, R41, R42, R43 R48 R48/23, R48/24, R48/25 R48/23/24, R48/23/25, R48/24/25 R48/23/24/25 R51, R51/53, R54, R55, R56, R57, R58, R59 R62, R63, R64 R29 și <u>probabilitatea permanentă</u> a unui contact cu apa R31 și <u>probabilitatea permanentă</u> a unui contact cu un acid R32 și <u>probabilitatea ocazională</u> a unui contact cu un acid
5	R26, R27, R28 R39/23, R39/24, R39/25 R39/23/24, R39/23/25, R39/24/25 R39/23/24/25 R39/26, R39/27, R39/28 R39/26/27, R39/26/28, R39/27/28 R39/26/27/28 R45, R46, R49 R50, R50/53 R60, R61 Tipul de deșeuri <u>este menționat (cu asterisc)</u> în clasificarea deșeurilor R32 și <u>probabilitatea permanentă</u> a unui contact cu un acid

Clase de cantitate

Stabilirea claselor de cantitate utilizate în ceea ce privește mediul se bazează pe **cantitățile existente**. Într-o primă abordare, și în cazul în care zonele analizate nu sunt zone de depozitare, se acceptă utilizarea **cantităților consumate** pentru restrângerea colectării de informații. Stabilirea claselor de cantitate se efectuează în funcție de cantitatea de produs cea mai mare (Q_{max}) găsită la inventariere și de cantitatea de produs i (Q_i). Grila utilizată este similară celei folosite în metodele ESRS și ESRIE (*Tabelul IV*).

În funcție de clasa de pericol a produsului sau deșeurii, se stabilește un prag de la care se iau în considerare cantitățile (*Tabelul XXII*). Cantitatea de produse sau deșeuri care se situează sub acest prag nu sunt luate în calculul privind impacturile potențiale asupra mediului.

Tabelul XXII – Definierea pragurilor de cantitate în funcție de clasa de pericol și de categoria agentului chimic

Clasă de pericol	Categorie	Prag
5, 4, 3	Produs, preparat, substanță	5 kg
2, 1		100 kg
5	Deșeu	100 kg
2, 1		500 kg

Determinarea impacturilor potențiale asupra mediului înconjurător (IpM)

Impactul potențial asupra mediului înconjurător (IpM) rezultă din combinarea claselor de pericol și de cantitate. Valoarea sa este obținută cu ajutorul grilei prezentate în *Tabelul XXIII*. Acesta corespunde impactului potențial brut al produsului sau al deșeurii, independent de mediul vizat (punctaj brut).

Tabelul XXIII – Determinarea impacturilor potențiale asupra mediului înconjurător (IpM)

Clasă de pericol						
5	2.000	5.000	10.000	30.000	100.000	
4	100	1.000	2.000	5.000	10.000	
3	10	30	100	1.000	2.000	
2	2	5	10	30	100	
1	1	1	2	5	10	
	1	2	3	4	5	Clasă de cantitate

Impactul potențial pe medii (apă, aer, sol)

Ponderarea punctajului brut prin valoarea coeficientului de transfer ținând cont de starea fizică permite calcularea impactului potențial în funcție de fiecare mediu vizat (IpM x coeficient de transfer pentru mediul respectiv). Produsele și deșeurile vor fi încadrate într-o stare fizică: gaz, lichid, solid sau solid pulverulent. Coeficientul de transfer permite estimarea impactului potențial al produsului (sau al atelierului/secției) asupra mediului înconjurător în funcție de mediul vizat: apă, aer, sol²⁶ (*Tabelul XXIV*).

Tabelul XXIV – Valorile coeficienților de transfer în funcție de starea fizică și de mediu

Starea fizică	Apă	Aer	Sol
Gaz	0,05	0,95	0,001
Lichid	0,35	0,5	0,002
Solid	0,005	0,001	0,005
Solid pulverulent	0,85	0,1	0,005

²⁶ RIVM, VROM, WVC. Uniform System for the Evaluation of Substances (USES), version 1.0, National Institute of Public Health and Environmental (VROM), Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs (WVC). The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Distribution no. 11144/150.

Caracterizarea impacturilor asupra mediului înconjurător

Caracterizarea impacturilor asupra mediului înconjurător se obține cu ajutorul grilei prezentate în *Tabelul XXV*. Această estimare nu ține cont de condițiile reale de utilizare a produselor, de circuitele de eliminare a deșeurilor și de mijloacele tehnice puse în practică pentru limitarea riscurilor asupra mediului înconjurător. Aplicarea metodei de ierarhizare permite concentrarea asupra produselor, deșeurilor și/sau atelierelor/secțiilor care trebuie evaluate cu prioritate.

Tabelul XXV – Caracterizarea impacturilor asupra mediului înconjurător

Punctaj	≥ 10.000	1.000-10.000	10-1.000	<10
Caracterizarea riscului	Foarte important	Important	Moderat	Scăzut

EXEMPLU DE APLICARE

Acest exemplu de aplicare permite ilustrarea metodologiei prezentate.

DESCRIEREA UNITĂȚII

Metoda este aplicată într-o unitate specializată în fabricarea de produse pentru uz profesional. Aceasta unitate cuprinde două ateliere:

- un atelier de fabricație care utilizează materii prime;
- un atelier de ambalare a produselor finite.

Produsele sunt obținute în atelierul de fabricație, în malaxoare de mărimi diferite. Producția este asigurată pe loturi în funcție de estimările de comenzi. Fiecare malaxor este legat printr-un sistem de țevi la un rezervor tampon care permite alimentarea lanțurilor de ambalare. Produsele sunt ambalate în butoaie, bidoane și recipiente cu aerosoli. Diferitele gaze propulsoare sunt aduse la cerere în atelierul de ambalare.

INVENTARIEREA AGENȚILOR CHIMICI

Inventarierea agenților chimici se efectuează în același timp în atelierul de fabricație și în atelierul de ambalare (*Tabelele A-1 și A-2*).

Tabelul A-1 – Inventarul produselor utilizate în atelierul de fabricație

Materie primă	Fraze de risc	Cantitate (t/an)	Frecvență de utilizare
Metoxi-propanol	R10	1.600	Zilnic
Bifenol a	R36/38 - R43	950	Zilnic
Propanol 2	R11 - R36 - R67	330	Zilnic
Pentan	R12 - R65 - R66 - R67 - R51/53	325	Câteva ore/ săptămână
CH ₂ Cl ₂	R40	320	Câteva zile /săptămână
White spirit	R10 - R65 - R52/53	300	Câteva ore / săptămână
Xilen	R10 - R20/21 - R38	260	Câteva zile /săptămână
Glicidil eter	R21 - R36/38 - R43	150	Câteva zile /săptămână

NMP	R36/38	125	Câteva zile /săptămână
Metanol	R11 - R23/24/25 - R39/23/24/25	80	Câteva zile /săptămână
Nichel pudră	R40 - R43	25	Câteva zile /săptămână
Acetonă	R11 - R36 - R66 - R67	25	Zilnic
Etanolamină	R20 - R36/37/38	19	Mai puțin de 1h/săptămână
Acetat de n butil	R10	12	Câteva ore / săptămână
Trioxid de antimoniu	R40	10	Zilnic
Butilglicol	R20/21/22	6	Câteva ore / săptămână
Toluen	R11 - R20	5	Zilnic
Etoxipropanol	R10 - R36	5	Câteva zile /săptămână
Acetat de fenil mercur	R25 - R48/24/25 - R34	5	Zilnic
Etanol	R11	2	Zilnic
Trietilamină	R11 – R36/37	1	Câteva ore / săptămână

Tabelul A-2 – Inventarul produselor utilizate în atelierul de ambalare

Produse finite	Fraze de risc	Cantitate (t/an)	Frecvență de utilizare
GRG400	R12 - R36/38	550	Zilnic
SMA	R38	550	Zilnic
ECSP	R12 - R65 - R66 - R67	400	Zilnic
UR5547	R40	350	Câteva zile /săptămână
DRG01L	R40 - R20/21/22	300	Câteva zile /săptămână
SWAS	Fără	250	Câteva zile /săptămână
OP9022	R10	250	Câteva zile /săptămână
DCT	R10	250	Câteva zile /săptămână
CCL200	Fără	250	Câteva ore / săptămână
NSC400H	R12 - R36/37/38	125	Câteva ore / săptămână
AFC200	Fără	125	Câteva ore / săptămână
WBC05L	Fără	100	Câteva ore / săptămână
GDP400	Fără	100	Câteva ore / săptămână
Tetrafluoretan	Fără	175	Câteva ore / săptămână
Butan/propan	R12	131	Câteva zile /săptămână
Dimetileter	R12	65	Zilnic
Difluoretan	R12	12	Mai puțin de 1 h/săptămână

NOTĂ:

Ținând cont de schimbările legislative privind etichetarea, frazele de risc referitoare la agenții chimici tratați în acest exemplu au suferit modificări (adăugări, modificări...).

IERARHIZAREA RISCURILOR POTENȚIALE



„SĂNĂTATE”

Fiecărui agent chimic îi este atribuită o clasă de pericol, în funcție de frazele de risc, apoi clasa de expunere potențială este stabilită în funcție de parametrii cantitate și frecvență de utilizare.

Ierarhizarea riscurilor potențiale pe agent chimic (Tabelul A-4)

Cantitatea Qmax care servește ca bază pentru stabilirea claselor de cantitate este 1.600 t/an (Metoxi-propanol).

Ierarhizarea atelierelor/secțiilor în funcție de riscurile potențiale

Punctajul pe fiecare atelier/secție este stabilit prin adunarea punctajelor fiecărui agent chimic utilizat în acel atelier/acea secție (Tabelul A-4). Calculele se realizează plecând de la Tabelul A-3.

Ierarhizarea riscurilor potențiale în funcție de atelier/secție și agent chimic

- Atelier de fabricație (Tabelul A-5)

Cantitatea Qmax care constituie baza pentru stabilirea claselor de cantitate este de 1.600 t/an (Metoxi-propanol).

- Atelier de ambalare (Tabelul A-6)

Cantitatea Qmax care constituie baza pentru stabilirea claselor de cantitate este 550 t/an (GRG400).



„INCENDIU - EXPLOZIE”

Pentru a evalua riscul de incendiu-explozie, s-a considerat că singura sursă de aprindere posibilă în oricare atelier a fost un incident electric, ceea ce corespunde clasei 2. De asemenea, clasele de cantitate prezente au fost asimilate claselor de cantitate consumate.

Ierarhizarea riscurilor de apariție a unui incendiu provocat de un agent chimic (Tabelul A-7)

Ierarhizarea atelierelor/secțiilor în funcție de riscul de apariție a unui incendiu

Punctajul pe fiecare atelier/secție este stabilit prin adunarea punctajelor fiecărui agent chimic utilizat în acel atelier/acea secție (Tabelul A - 8). Calculele se realizează pornind de la Tabelul A-7.

Ierarhizarea riscurilor potențiale în funcție de atelier/secție și agent chimic

- Atelier de fabricație (Tabelul A - 9)

- Atelier de ambalare (Tabelul A-10)



„MEDIUL ÎNCONJURĂTOR”

Pentru tratarea riscului asupra mediului înconjurător, s-a pornit de la următoarea presupunere: clasele de cantitate prezente erau asimilate claselor de cantități consumate (cf. pag.21).

Ierarhizarea impacturilor asupra mediului înconjurător provocate de un agent chimic (Tabelul A-11)

Ierarhizarea atelierelor/secțiilor în funcție de impactul asupra mediului înconjurător

Punctajul pe atelier/secție este stabilit prin adunarea punctajelor fiecărui agent chimic utilizat în acel atelier/acea secție (Tabelul A - 12). Calculele se realizează plecând de la Tabelul A-11.

Ierarhizarea impacturilor asupra mediului înconjurător în funcție de atelier/secție și agent chimic

- Atelier de fabricație (Tabelul A - 13)

- Atelier de ambalare (Tabelul A-14)



Concluzii

Rezultatele obținute în faza de ierarhizare indică următoarele:

- 4 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate crescută;
- 10 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate medie;
- 24 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate scăzută;
- atelierul de fabricație prezintă un risc potențial pentru sănătate mai mare decât atelierul de ambalare.



Concluzii

Rezultatele obținute în faza de ierarhizare a riscurilor de incendiu-explozie indică următoarele:

- 5 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate crescută;
- 23 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate medie;
- 10 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate scăzută;
- rezultatele ierarhizării indică faptul că riscul de apariție a unui incendiu este mai mare în atelierul de ambalare decât în atelierul de fabricație.



Concluzii

Rezultatele obținute din faza de ierarhizare indică următoarele:

- 8 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate crescută;
- 10 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate medie;
- 20 agenți chimici trebuie examinați cu prioritate scăzută;
- Atelierul de fabricație prezintă un impact potențial asupra mediului înconjurător mai mare decât atelierul de ambalare.

Impacturile potențiale cele mai semnificative se referă la mediile aer și apă.

Ținând cont de rezultate, conducătorul de întreprindere va stabili demersul ce trebuie adoptat pentru evaluarea riscurilor: abordarea la nivel de unitate și/sau pe agent chimic. Dacă optează pentru abordarea la nivel de unitate – este cazul exemplului următor – va trebui să țină seama și de agenții chimici cu risc potențial mare din alte ateliere.

**Tabelul A-3 – Ierarhizarea riscurilor potențiale în toate atelierele**

Agent chimic	Loc de muncă	Clasă de pericol	Clasă de cantitate	Clasă de frecvență	Clasă de expunere potențială	Punctaj al riscului potențial	Risc potențial	Risc potențial cumulat
Bifenol a	Fabricație	3	5	4	5	10.000	16%	16%
ECSP	Ambalare	3	4	4	5	10.000	16%	31%
Propanol 2	Fabricație	3	4	4	5	10.000	16%	47%
Metanol	Fabricație	4	3	3	3	10.000	16%	63%
UR5547	Ambalare	3	4	3	4	3.000	5%	68%
CH ₂ Cl ₂	Fabricație	3	4	3	4	3.000	5%	72%
DRG01L	Ambalare	3	4	3	4	3.000	5%	77%
Xilen	Fabricație	3	4	3	4	3.000	5%	82%
Pentan	Fabricație	3	4	2	4	3.000	5%	86%
White spirit	Fabricație	3	4	2	4	3.000	5%	91%
GRG400	Ambalare	2	5	4	5	1.000	2%	93%
SMA	Ambalare	2	5	4	5	1.000	2%	94%
Glicidil eter	Fabricație	3	3	3	3	1.000	2%	96%
Acetat de fenil mercur	Fabricație	4	1	4	1	1.000	2%	97%
Acetonă	Fabricație	3	2	4	2	300	0%	98%
Nichel pudră	Fabricație	3	2	3	2	300	0%	98%
Etanolamină	Fabricație	3	2	1	2	300	0%	99%
Metoxi-propanol	Fabricație	1	5	4	5	100	0%	99%
Trioxid de antimoniu	Fabricație	3	1	4	1	100	0%	99%
Toluen	Fabricație	3	1	4	1	100	0%	99%
Butilglicol	Fabricație	3	1	2	1	100	0%	99%
NMP	Fabricație	2	3	3	3	100	0%	100%
NSC400H	Ambalare	2	3	2	3	100	0%	100%
DCT	Ambalare	1	4	3	4	30	0%	100%
OP9022	Ambalare	1	4	3	4	30	0%	100%
SWAS	Ambalare	1	4	3	4	30	0%	100%
CCL200	Ambalare	1	4	2	4	30	0%	100%
Etoxi-propanol	Fabricație	2	1	3	1	10	0%	100%
Trietilamină	Fabricație	2	1	2	1	10	0%	100%
Butan / propan	Ambalare	1	3	3	3	10	0%	100%
Tetrafluor-etan	Ambalare	1	3	2	3	10	0%	100%
AFC200	Ambalare	1	3	2	3	10	0%	100%
GDP400	Ambalare	1	3	2	3	10	0%	100%
WBC05L	Ambalare	1	3	2	3	10	0%	100%
Dimetileter	Ambalare	1	2	4	2	3	0%	100%
Etanol	Fabricație	1	1	4	1	1	0%	100%
Acetat de n butil	Fabricație	1	1	2	1	1	0%	100%
Difluoretan	Ambalare	1	1	1	1	1	0%	100%

**Tabelul A-4 – Distribuția riscurilor potențiale per atelier**

Atelier	Număr de produse utilizate	Punctaj al riscului potențial per atelier	Risc potențial per atelier
Fabricație	21	45.422	71%
Ambalare	17	18.274	29%

**Tabelul A-5 – Ierarhizarea riscurilor potențiale ale atelierului de fabricație**

Agent chimic	Clasă de pericol	Clasă de cantitate	Clasă de frecvență	Clasă de expunere potențială	Punctaj al riscului potențial	Risc potențial	Risc potențial cumulat
Bifenol a	3	5	4	5	10.000	22%	22%
Propanol 2	3	4	4	5	10.000	22%	44%
Metanol	4	3	3	3	10.000	22%	66%
CH ₂ Cl ₂	3	4	3	4	3.000	7%	73%
Xilen	3	4	3	4	3.000	7%	79%
Pentan	3	4	2	4	3.000	7%	86%
White spirit	3	4	2	4	3.000	7%	92%
Glicidil eter	3	3	3	3	1.000	2%	95%
Acetat de fenil mercur	4	1	4	1	1.000	2%	97%
Acetonă	3	2	4	2	300	1%	98%
Nichel pudră	3	2	3	2	300	1%	98%
Etanolamină	3	2	1	2	300	1%	99%
Metoxi-propanol	1	5	4	5	100	0%	99%
Trioxid de antimoniu	3	1	4	1	100	0%	99%
Toluen	3	1	4	1	100	0%	100%
Butilglicol	3	1	2	1	100	0%	100%
NMP	2	3	3	3	100	0%	100%
Etoxi-propanol	2	1	3	1	10	0%	100%
Trietilamină	2	1	2	1	10	0%	100%
Etanol	1	1	4	1	1	0%	100%
Acetat de n butil	1	1	2	1	1	0%	100%

**Tabelul A-6 – Ierarhizarea riscurilor potențiale ale atelierului de ambalare**

Agent chimic	Clasă de pericol	Clasă de cantitate	Clasă de frecvență	Clasă de expunere potențială	Punctaj al riscului potențial	Risc potențial	Risc potențial cumulat
ECSP	3	5	4	5	10.000	30%	30%
UR5547	3	5	3	5	10.000	30%	61%
DRG01L	3	5	3	5	10.000	30%	91%
GRG400	2	5	4	5	1.000	3%	94%
SMA	2	5	4	5	1.000	3%	97%
NSC400H	2	4	2	4	300	1%	98%
DCT	1	5	3	5	100	0%	99%
OP9022	1	5	3	5	100	0%	99%
SWAS	1	5	3	5	100	0%	99%
CCL200	1	5	2	5	100	0%	99%
Butan / propan	1	4	3	4	30	0%	100%
Tetrafluor-etan	1	4	2	4	30	0%	100%
AFC200	1	4	2	4	30	0%	100%
GDP400	1	4	2	4	30	0%	100%
WBC05L	1	4	2	4	30	0%	100%
Dimetileter	1	3	4	4	30	0%	100%
Difluoretan	1	2	1	2	3	0%	100%

În tabelele de la A-3 la A-6, coloana „risc potențial” indică, pentru un produs, procentajul riscului potențial exprimat în funcție de riscul potențial total al tuturor produselor. Coloana „risc potențial cumulat” indică partea de risc potențial imputabil produselor deja menționate în tabel. De exemplu, în *Tabelul A-3*, valoarea de 63% (al 4-lea rând) indică faptul că primele patru produse din tabel reprezintă, numai ele, 63% din riscul potențial.

**Tabelul A-7 – Ierarhizarea riscurilor de apariție a unui incendiu în toate atelierele**

Agent chimic	Loc de muncă	Clasă de pericol	Clasă de cantitate	Clasă de frecvență	Clasă de expunere potențială	Punctaj al riscului potențial	Risc potențial	Risc potențial cumulat
GRG400	Ambalare	5	5	2	5	5.000	17%	17%
ECSP	Ambalare	5	4	2	4	5.000	17%	33%
Pentan	Fabricație	5	4	2	4	5.000	17%	50%
Butan/ propan	Ambalare	5	3	2	3	5.000	17%	67%
NSC400H	Ambalare	5	3	2	3	5.000	17%	83%
Dimetil-eter	Ambalare	5	2	2	2	1.000	3%	87%
Propanol 2	Fabricație	4	4	2	4	1.000	3%	90%
Metanol	Fabricație	4	3	2	3	1.000	3%	93%
Metoxi-propanol	Fabricație	3	5	2	5	1.000	3%	97%
Difluor-etan	Ambalare	5	1	2	1	100	0%	97%
White spirit	Fabricație	3	4	2	4	100	0%	97%
Xilen	Fabricație	3	4	2	4	100	0%	98%
DCT	Ambalare	3	4	2	4	100	0%	98%
OP9022	Ambalare	3	4	2	4	100	0%	98%
Acetonă	Fabricație	4	2	2	2	100	0%	99%
Toluen	Fabricație	4	1	2	1	100	0%	99%
Etanol	Fabricație	4	1	2	1	100	0%	99%
Trietil-amină	Fabricație	4	1	2	1	100	0%	100%
SMA	Ambalare	2	1	2	5	10	0%	100%
Acetat de n butil	Fabricație	3	1	2	1	10	0%	100%
Etoxi-propanol	Fabricație	3	5	2	1	10	0%	100%
UR5547	Ambalare	2	5	2	4	10	0%	100%
DRG01L	Ambalare	2	4	2	4	10	0%	100%
SWAS	Ambalare	2	4	2	4	10	0%	100%
CCL200	Ambalare	2	4	2	4	10	0%	100%
Glicidil-eter	Fabricație	2	4	2	3	10	0%	100%
NMP	Fabricație	2	4	2	3	10	0%	100%
AFC200	Ambalare	2	3	2	3	10	0%	100%
Nichel pudră	Fabricație	2	3	2	2	1	0%	100%
Etanol-amină	Fabricație	2	3	2	2	1	0%	100%
Bifenol a	Fabricație	1	3	2	5	1	0%	100%
Trioxid de antimoniu	Fabricație	2	3	2	1	1	0%	100%
Butilglicol	Fabricație	2	3	2	1	1	0%	100%
Acetat de fenil mercur	Fabricație	2	2	2	1	1	0%	100%
CH ₂ Cl ₂	Fabricație	1	2	2	4	1	0%	100%
Tetrafluoretan	Ambalare	1	1	2	3	1	0%	100%
GDP400	Ambalare	1	1	2	3	1	0%	100%
WBC05I	Ambalare	1	1	2	3	1	0%	100%

**Tabelul A-8 – Distribuția riscurilor de apariție a unui incendiu per atelier**

Atelier	Număr de produse utilizate	Punctaj al riscului potențial per atelier	Risc potențial per atelier
Fabricație	21	8.647	29%
Ambalare	17	21.363	71%



Tabelul A-9 – Ierarhizarea riscurilor de apariție a unui incendiu în atelierul de fabricație

Agent chimic	Clasă de pericol	Clasă de cantitate	Clasă de frecvență	Clasă de expunere potențială	Punctaj al riscului potențial	Risc potențial	Risc potențial cumulat
Pentan	5	4	2	5	5.000	58%	58%
Propanol 2	4	4	2	4	1.000	12%	69%
Metanol	4	3	2	4	1.000	12%	81%
Metoxi-propanol	3	5	2	4	1.000	12%	93%
White spirit	3	4	2	3	100	1%	94%
Xilen	3	4	2	3	100	1%	95%
Acetonă	4	2	2	3	100	1%	96%
Toluen	4	1	2	3	100	1%	97%
Etanol	4	1	2	3	100	1%	98%
Trietil-amină	4	1	2	3	100	1%	99%
Acetat de n butil	3	1	2	2	10	0%	100%
Etoxi-propanol	3	1	2	2	10	0%	100%
Glicidil-eter	2	3	2	2	10	0%	100%
NMP	2	3	2	2	10	0%	100%
Nichel pudră	2	2	2	1	1	0%	100%
Etanol-amină	2	2	2	1	1	0%	100%
Bifenol a	1	5	2	1	1	0%	100%
Trioxid de antimoniu	2	1	2	1	1	0%	100%
Butilglicol	2	1	2	1	1	0%	100%
Acetat de fenil mercur	2	1	2	1	1	0%	100%
CH ₂ Cl ₂	1	4	2	1	1	0%	100%



Tabelul A-10 – Ierarhizarea riscurilor de apariție a unui incendiu în atelierul de ambalare

Agent chimic	Clasă de pericol	Clasă de cantitate	Clasă de frecvență	Clasă de expunere potențială	Punctaj al riscului potențial	Risc potențial	Risc potențial cumulat
GRG400	5	5	2	5	5.000	18%	18%
ECSP	5	5	2	5	5.000	18%	36%
Butan/ propan	5	4	2	5	5.000	18%	53%
NSC400H	5	4	2	5	5.000	18%	71%
Dimetil-eter	5	3	2	5	5.000	18%	89%
Difluor-etan	5	2	2	4	1.000	4%	93%
DCT	3	5	2	4	1.000	4%	96%
OP9022	3	5	2	4	1.000	4%	100%
SMA	2	5	2	2	10	0%	100%
UR5547	2	5	2	2	10	0%	100%
DRG01L	2	5	2	2	10	0%	100%
SWAS	2	5	2	2	10	0%	100%
CCL200	2	5	2	2	10	0%	100%
AFC200	2	4	2	2	10	0%	100%
Tetrafluoretan	1	4	2	1	1	0%	100%
GDP400	1	4	2	1	1	0%	100%
WBC05I	1	4	2	1	1	0%	100%

**Tabelul A-11 – Ierarhizarea impacturilor asupra mediului înconjurător în toate atelierele**

Cod produs	Loc de muncă	Stare fizică	Clasă de pericol	Punctaj al impactului potențial	Impact potențial	Impact potențial cumulat	Punctaj al impactului potențial		
							Aer	Apă	Sol
Bifenol a	Fabricație	L	4	10.000	20%	20%	5.000	3.500	20
Metanol	Fabricație	L	5	10.000	20%	40%	5.000	3.500	20
UR5547	Ambalare	L	4	5.000	10%	51%	2.500	1.750	10
Pentan	Fabricație	L	4	5.000	10%	61%	2.500	1.750	10
CH ₂ Cl ₂	Fabricație	L	4	5.000	10%	71%	2.500	1.750	10
DRG01L	Ambalare	L	4	5.000	10%	81%	2.500	1.750	10
SMA	Ambalare	L	3	2.000	4%	85%	1.000	700	4
Glicidil eter	Fabricație	L	4	2.000	4%	89%	1.000	700	4
ECSP	Ambalare	L	3	1.000	2%	91%	500	350	2
Propanol 2	Fabricație	L	3	1.000	2%	93%	500	350	2
White spirit	Fabricație	L	3	1.000	2%	95%	500	350	2
Xilen	Fabricație	L	3	1.000	2%	97%	500	350	2
Nichel pudră	Fabricație	Sp	4	1.000	2%	99%	100	850	5
NSC400H	Ambalare	L	3	100	0%	99%	50	35	0
Trioxid de antimoniu	Fabricație	Sp	4	100	0%	100%	10	85	1
Acetat de fenil mercur	Fabricație	Sp	4	100	0%	100%	10	85	1
Acetonă	Fabricație	L	3	30	0%	100%	15	11	0
Etanol-amină	Fabricație	L	3	30	0%	100%	15	11	0
Metoxi-propanol	Fabricație	L	1	10	0%	100%	5	4	0
GRG400	Ambalare	L	1	10	0%	100%	5	4	0
Toluen	Fabricație	L	3	10	0%	100%	5	4	0
Etoxi-propanol	Fabricație	L	3	10	0%	100%	5	4	0
DCT	Ambalare	L	1	5	0%	100%	3	2	0
OP9022	Ambalare	L	1	5	0%	100%	3	2	0
SWAS	Ambalare	L	1	5	0%	100%	3	2	0
CCL200	Ambalare	L	1	5	0%	100%	3	2	0
Tetrafluor-etan	Ambalare	G	1	2	0%	100%	2	0	0
Butan / propan	Ambalare	G	1	2	0%	100%	2	0	0
NMP	Fabricație	L	1	2	0%	100%	1	1	0
AFC200	Ambalare	L	1	2	0%	100%	1	1	0
GDP400	Ambalare	G	1	2	0%	100%	2	0	0
WBC05L	Ambalare	L	1	2	0%	100%	1	1	0
Dimetil-eter	Ambalare	G	1	1	0%	100%	1	0	0
Difluor-etan	Ambalare	G	1	1	0%	100%	1	0	0
Acetat de n butil	Fabricație	L	1	1	0%	100%	1	0	0
Butil-glicol	Fabricație	L	1	1	0%	100%	1	0	0
Etanol	Fabricație	L	1	1	0%	100%	1	0	0
Trietil-amină	Fabricație	L	1	1	0%	100%	1	0	0

**Tabelul A-12 – Distribuția impacturilor asupra mediului înconjurător per atelier**

Atelier	Număr de produse utilizate	Punctaj al riscului potențial per atelier	Risc potențial per atelier
Fabricație	21	36.296	73,4%
Ambalare	17	13.142	26,6%



Tabelul A-13 – Ierarhizarea impacturilor asupra mediului înconjurător al atelierului de fabricație

Cod produs	Stare fizică	Clasă de pericol	Punctaj al impactului potențial	Impact potențial	Impact potențial cumulat	Punctaj al impactului potențial		
						Aer	Apă	Sol
Bifenol a	L	4	10.000	28%	28%	5.000	3.500	20
Metanol	L	5	10.000	28%	55%	5.000	3.500	20
Pentan	L	4	5.000	14%	69%	2.500	1.750	10
CH ₂ Cl ₂	L	4	5.000	14%	83%	2.500	1.750	10
Glicidil eter	L	4	2.000	6%	88%	1.000	700	4
Propanol 2	L	3	1.000	3%	91%	500	350	2
White spirit	L	3	1.000	3%	94%	500	350	2
Xilen	L	3	1.000	3%	96%	500	350	2
Nichel pudră	Sp	4	1.000	3%	99%	100	850	5
Trioxid de antimoniu	Sp	4	100	0%	99%	10	85	1
Acetat de fenil mercur	Sp	4	100	0%	100%	10	85	1
Acetonă	L	3	30	0%	100%	15	11	0
Etanol-amină	L	3	30	0%	100%	15	11	0
Metoxi-propanol	L	1	10	0%	100%	5	4	0
Toluen	L	3	10	0%	100%	5	4	0
Etoxi-propanol	L	3	10	0%	100%	5	4	0
NMP	L	1	2	0%	100%	1	1	0
Acetat de n butil	L	1	1	0%	100%	1	0	0
Butil-glicol	L	1	1	0%	100%	1	0	0
Etanol	L	1	1	0%	100%	1	0	0
Trietil-amină	L	1	1	0%	100%	1	0	0



Tabelul A-14 – Ierarhizarea impacturilor asupra mediului înconjurător al atelierului de ambalare

Cod produs	Stare fizică	Clasă de pericol	Punctaj al impactului potențial	Impact potențial	Impact potențial cumulat	Punctaj al impactului potențial		
						Aer	Apă	Sol
Bifenol a	L	4	10.000	28%	28%	5.000	3.500	20
UR547	L	4	10.000	40%	40%	5.000	3.500	20
DRG01L	L	4	10.000	40%	80%	5.000	3.500	20
SMA	L	3	2.000	8%	88%	1.000	700	4
ECSP	L	3	2.000	8%	96%	1.000	700	4
NSC400H	L	3	1.000	4%	100%	500	350	2
GRG400	L	1	10	0%	100%	5	4	0
DCT	L	1	10	0%	100%	5	4	0
OP9022	L	1	10	0%	100%	5	4	0
SWAS	L	1	10	0%	100%	5	4	0
CCL200	L	1	10	0%	100%	5	4	0
Tetrafluor-etan	G	1	5	0%	100%	5	0	0
Butan / propan	G	1	5	0%	100%	5	0	0
AFC200	L	1	5	0%	100%	3	2	0
GDP400	G	1	5	0%	100%	5	0	0
WBC05L	L	1	5	0%	100%	3	2	0
Dimetil-eter	G	1	2	0%	100%	2	0	0
Difluor-etan	G	1	1	0%	100%	1	0	0

GEO₁**Tabelul A-16 – Lista factorilor de expunere pentru GEO₁**

Sarcina	Agentul chimic	Clasa de pericol	Clasa de volatilitate	Clasa de procedeu	Clasa de protecție colectivă
Umplere	Bifenol a	3	1	2 (închis – deschis)	3 (ventilație generală)
Cântărire	Metanol	4	3	3 (deschis)	3 (ventilație generală)
Introducere	Metanol	4	3	4 (permite dispersia)	4 (niciuna)
Amestecare	Bifenol a	3	1	1 (închis)	3 (ventilație generală)
	Metanol	4	3		
Control	Bifenol a	3	1	2 (închis – deschis)	3 (ventilație generală)
	Metanol	4	3		
Golire	Bifenol a	3	1	2 (închis – deschis)	3 (ventilație generală)
	Metanol	4	3		

Tabelul A-17 – Punctajul riscurilor în funcție de sarcina de muncă pentru GEO₁

Sarcina	Agentul chimic	Punctaj pericol	Punctaj volatilitate	Punctaj procedeu	Punctaj protecție colectivă	Punctaj risc	Punctaj risc total
Umplere	Bifenol a	100	1	0,050	0,7	4	4
Cântărire	Metanol	1.000	100	0,500	1,0	50.000	50.000
Introducere	Metanol	1.000	100	1,000	0,7	70.000	70.000
Amestecare	Bifenol a	100	1	0,001	0,7	0	70
	Metanol	1.000	100				
Control	Bifenol a	100	1	0,050	0,7	4	3.504
	Metanol	1.000	100				
Golire	Bifenol a	100	1	0,050	0,7	4	3.504
	Metanol	1.000	100				
						Total	127.082

GEO₂**Tabelul A-18 – Lista factorilor de expunere pentru GEO₂**

Sarcina	Agentul chimic	Clasa de pericol	Clasa de volatilitate	Clasa de procedeu	Clasa de protecție colectivă
Umplere	Propanol 2	3	3	3 (deschis)	3 (ventilație generală)
Cântărire	Metanol	4	3	3 (deschis)	4 (niciuna)
Introducere	Metanol	4	3	4 (permite dispersia)	3 (ventilație generală)
Amestecare	Propanol 2	3	3	3 (deschis)	3 (ventilație generală)
	Metanol	4	3		
Control	Propanol 2	3	3	3 (deschis)	3 (ventilație generală)
	Metanol	4	3		
Golire	Propanol 2	3	3	3 (deschis)	3 (ventilație generală)
	Metanol	4	3		

Tabelul A-19 – Punctajul riscurilor în funcție de sarcina de muncă pentru GEO₂

Sarcina	Agentul chimic	Punctaj pericol	Punctaj volatilitate	Punctaj procedeu	Punctaj protecție colectivă	Punctaj risc	Punctaj risc total
Umplere	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3.500	3.500
Cântărire	Metanol	1.000	100	0,5	1	50.000	50.000
Introducere	Metanol	1.000	100	1	0,7	70.000	70.000
Amestecare	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3.500	38.500
	Metanol	1.000	100				
Control	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3.500	38.500
	Metanol	1.000	100				
Golire	Propanol 2	100	100	0,5	0,7	3.500	38.500
	Metanol	1.000	100				
						Total	239.000

EVALUAREA RISCULUI PRIN INHALARE

STABILIREA PRIORITĂȚILOR DE STUDIU

Pentru acest exemplu, și pe baza rezultatelor obținute, conducătorul de întreprindere a decis să-și orienteze cu prioritate evaluarea riscurilor pe atelierul de fabricație și agenții chimici clasificați cu prioritate mare în acest atelier.

IDENTIFICAREA ȘI ANALIZA FUNCȚIILOR ȘI SARCINILOR DE MUNCĂ

Analiza făcută în atelierul de fabricație permite stabilirea a două grupe de expunere omogenă (GEO) care folosesc agenții chimici menționați (Bifenol a, Propanol 2, Metanol): grupul de angajați (GEO₁) care utilizează malaxoare de 10 m³ și grupul de salariați (GEO₂) care utilizează malaxoare de 1 m³.

Analiza muncii GEO₁

Angajații din acest GEO utilizează malaxoare de tip *închis, dar care sunt deschise în mod regulat*, pentru fabricarea diferitelor produse. Amestecurile sunt realizate la temperatura ambiantă (20-25⁰C). Aceste malaxoare sunt dotate cu o trapă care permite introducerea unei părți din agenții chimici și prelevarea de eșantioane. Această trapă este deschisă în timpul fazelor de umplere și de golire a malaxorului. Unele lichide sunt introduse direct în malaxor printr-o rețea de conducte conectate la cuvele de depozitare. Încăperea în care sunt amplasate aceste malaxoare este echipată cu o *ventilație generală mecanică*. Cântărirea unei părți a agenților chimici se face într-o încăpere mică, adiacentă, fără ventilație mecanică.

Diversele sarcini ale operatorilor sunt următoarele:

- Realizarea amestecului:
 - umplerea malaxorului cu trapa deschisă;
 - cântărirea agenților chimici adiționali, cântar fără ventilație;
 - introducerea agenților chimici adiționali în malaxor;
 - amestecarea agenților chimici cu trapa închisă.
- Controlul amestecului:
 - deschiderea malaxorului și prelevarea de eșantioane.
- Golirea malaxorului:
 - supravegherea malaxorului cu trapa deschisă în timpul fazei de golire.

Analiza muncii GEO₂

Angajații din GEO₂ utilizează malaxoare de tip *deschis*, pentru fabricarea diferitelor produse. Amestecurile sunt realizate la temperatura ambiantă (20-25⁰C). Lichidele sunt introduse direct în malaxor printr-o rețea de conducte conectate la cuvele de depozitare. Încăperea în care sunt amplasate aceste malaxoare este dotată cu *ventilație generală mecanică*. Cântărirea agenților chimici adiționali se face într-o încăpere mică, adiacentă, fără ventilație mecanică.

Diversele sarcini ale operatorilor sunt următoarele:

- Realizarea amestecului:
 - umplerea malaxorului;
 - cântărirea agenților chimici adiționali, cântar fără ventilație;
 - introducerea de agenți chimici adiționali în malaxor;

- amestecarea agenților chimici.
- Controlul amestecului:
 - prelevarea de eșantioane din malaxor.
- Golirea malaxorului:
 - faza de golire.

Rezultatele pot fi exprimate, ca și la ierarhizarea riscurilor potențiale, în procent din riscul total.

EVALUAREA RISCULUI ÎN FUNCȚIONARE OBIȘNUITĂ

Ținând cont de informațiile adunate în timpul analizei funcțiilor și a sarcinilor de muncă, analiza se limitează la riscul prin inhalare și numai la agenții chimici cu prioritate crescută: “Bifenol a”, “Propanol 2” și “Metanol”. Caracteristicile fizice ale agenților chimici sunt prezentate în *Tabelul A-15*.

Tabelul A-15 – Caracteristici fizice ale produselor

Agent chimic	Stare	Temperatură de fierbere (°C)
Metanol	Lichid	65
Bifenol a	Lichid	>250
Propanol 2	Lichid	83

Pentru fiecare sarcină, este suficient apoi să se stabilească diverșii parametri ai agentului chimic, respectiv: parametri de volatilitate, de procedeu și de protecția colectivă.

Determinarea claselor de volatilitate

Clasa de volatilitate a fiecărui produs este stabilită grafic plecând de la temperatura de fierbere și temperatura de utilizare, în cazul nostru 25°C. În aceste condiții, clasa de volatilitate a “Metanolului” este 3, cea a “Bifenolului a” este 1 și cea a “Propanolului 2” este 3.

Lista cu factorii de expunere și punctajele riscurilor raportate la sarcina de muncă

Pentru fiecare dintre cele două grupuri, GEO₁ și GEO₂, sunt puse la dispoziție listele cu factorii de expunere și punctajele riscurilor raportate la sarcina de muncă (*Tabelele A-16* și respectiv *A-17* pentru GEO₁ și *Tabelele A-18* și *A-19* pentru GEO₂).

Clasificarea priorităților de acțiune

În acest exemplu, evaluarea riscurilor chimice arată că nivelul de risc al lui GEO₂ este mult mai mare decât cel al lui GEO₁.

Pentru fiecare GEO, operațiunile de cântărire și de introducere în malaxor a agenților chimici pulverulenți sunt sarcinile care prezintă riscurile cele mai mari, care necesită aplicarea imediată a măsurilor de prevenire.

Pentru GEO₂, celelalte sarcini necesită, de asemenea, punerea în aplicare a măsurilor corective, acționându-se, în mod prioritar pentru înlocuirea agentului chimic sau modificarea procedurii.

În cazul GEO₁, va fi, probabil, necesar să se efectueze măsurători pentru aprecierea cantitativă a expunerii.

BIBLIOGRAFIE

1. Directiva 89/391/CEE a Consiliului, din 12 iunie 1989, cu privire la punerea în aplicare a măsurilor care vizează promovarea ameliorării securității și sănătății lucrătorilor la locul de muncă. Jurnal Oficial al CE no. L 183 din 29/06/1989.
2. Revenire asupra evaluării riscurilor profesionale. Comisia Europeană – Direcția generală pentru ocuparea forței de muncă, relații industriale și afaceri sociale, Luxemburg, 1996.
3. Guide d'évaluation des risques. INRS, ED 840, Paris, 2000.
4. Évaluer les risques et programmer les actions de prévention. Ministère de l'emploi et de la solidarité, DDTEEP/DRTEEF – Provence/Alpes/Côte d'Azur, Marseille, 2000.
5. Produits dangereux, guide d'évaluation des risques. INRS, ED 1476, Paris, 1998.
6. COSHH essentials, easy steps to control chemicals. HSE, publication HSG 193, London, 1999.
7. BALSAT A., DE GRAEVE J., MAIRIAUX P. – A Structured Strategy for Assessing Risks, suitable for Small and Medium-sized Enterprises. Ann. Occup. Hyg., vol.347, no. 7, 2003.
8. Chemische Arbeitsstoffe-Arbeitsplatz Evaluierung, AUVA HUB-E4-0299, Wien, 2000.
9. Outil d'évaluation des risques liés aux produits chimiques. Union des Industries Chimiques (UIC). Document Technique DT 63, Octobre 1999, Paris La Défense.
10. Décret no 2001-1016 du 5 novembre 2001 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, prévue par l'article L230-2 du code du travail et modifiant le code du travail. Journal officiel du 7 novembre 2001, Paris.
11. Décret no 2001-97 du 1er février 2001 établissant les règles particulières de prévention des risques cancérogènes, mutagènes ou toxiques pour la reproduction et modifiant le code du travail. Journal officiel du 3 février 2001, Paris.
12. BISSON T., LEVERY G., MERCIER A.-M. – Mise en place d'une aide à l'évaluation des risques chimiques dans les PME de l'Indre-et-Loire. Une collaboration de la CRAM, de la DDTEFP et de l'AIMT. INRS, Actualités en prévention, 1-2 juillet 2002, Nancy.
13. FRIAR J., PRYDE E., BEAUMONT P., MORRIS L. and TICKNER J. – The development of the EASE model to estimate occupational exposure to chemical agents. International symposium on occupational exposure databases and their application for the next millennium. London, November 1-3, 1999.
14. VAILLANT M., JOUANY J.-M. and DEVILLERS J. – A Multicriteria Estimation of the Environmental Risk of Chemicals with the SIRIS Method. Toxicology Modelling, 1995, vol.1, no 1.
15. PILLIERE F., TRIOLET J., REYNIER M. – La fiche de données de sécurité. INRS, Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires, ND 2089, no 173, Paris, 1998.
16. VINCENT R., BONTHOUX F., LAMOISE C. – Évaluation du risque chimique, hiérarchisation des risques potentiels. INRS, Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires, ND 2121, no 178, Paris, 2000.
17. XP X₄₃₋₂₄₄ – Air des lieux de travail – Éléments de terminologie en hygiène du travail – L'exposition, son évaluation, les valeurs limites. AFNOR, Paris La Défense, décembre 1998.
18. ABRIBAT et col. – Introduction à l'analyse du risque technologique dans les procédés chimiques. INRS, Hygiène et sécurité du travail – Cahiers de notes documentaires, ND 1675, no 131, Paris 1988.
19. SKELTON B., Process safety analysis, an introduction. Institution of Chemical Engineers, Rugby (United Kingdom), 1997.
20. EN 689 - Atmosphères des lieux de travail – Conseils pour l'évaluation de l'exposition aux agents chimiques aux fins de comparaison avec des valeurs limites et stratégie de mesurage. AFNOR, Paris la Défense, juillet 1995.
21. Stratégie d'évaluation de l'exposition et comparaison aux valeurs limites. In: Metropol / Recueil des méthodes de prélèvement et d'analyse de l'air pour l'évaluation de l'exposition professionnelle aux agents chimiques. INRS, Paris, 2003.
22. VINCENT R., BONTHOUX F. – Méthodologie d'évaluation du risque chimique destinée aux petites et moyennes entreprises. Colloque international AISS, 19-21 mai 2003, Athènes, Grèce.

23. BONTHOUX F., VINCENT R. – Logiciel d'aide à l'évaluation du risque chimique. Colloque international AISS, 19-21 mai 2003, Athènes, Grèce.
24. Estimation of vapor pressure. In: Molecular Design, Amsterdam, Elsevier, 1992.
25. Décret no 2002-540 du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets. Journal officiel du 20 avril 2002, Paris.
26. RIVM, VROM, WVC. Uniform System for the Evaluation of Substances (USES), version 1.0, National Institute of Public Health and Environmental (VROM), Ministry of Welfare, Health and Cultural Affairs (WVC). The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Distribution no. 11144/150.