نشرة الدروس المستفادة رقم 3

الوقاية من الحوادث الكيميائية والاستعداد لها

يكون للحوادث الكبرى تأثير كبير وملحوظ على البيئة

الهدف من النشرة هو تقديم نظرة متعمقة على الدروس المستفادة من الحوادث المُبلغ عنها لدى مشغلي النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى والهيئات التنظيمية الحكومية. في المستقبل سيتم إصدار نشرة الدروس المستفادة للوقاية من الحوادث الكيميائية والاستعداد لها (CAPP) على أساس نصف سنوي. يركز كل إصدار من النشرة على موضوع معين.

ملخص

تتبع هذه النشرة نهجًا مختلفًا قليلاً في تحليل تقارير الحوادث عن النشرتين السابقتين، نتيجة للجوانب المنفردة والمتميزة للموضوع. فقد ركزت النشرتان السابقتان على الحوادث ذات العوامل المسببة العامة. في هذه النشرة الخاصة، نهدف إلى دراسة مجموعة من الحوادث ذات التأثير المماثل، ألا وهو الضرر البيئي الكبير. لهذا تطلب اختيار مثل هذه الحوادث للدراسة إجراء بحث إضافي فقط حول النتائج للتأكد مما إذا كان تأثيرها البيئي كبيرًا بدرجة كافية تسمح بتضمين مثل هذه الحوادث في الدراسة أم لا. بالإضافة إلى هذا، تمت مراعاة أن الطبيعة الدقيقة للتأثير قد تكون مهمة إلى حدٍ ما أيضًا.

تشتمل النشرة على حادث نتج عن فعل مؤذٍ تسبب في تسرب كبير للهيدروكربونات السائلة من مستودع للزيوت. بصفةٍ أساسية، الأفعال المتعمدة لا تعتبر حوادث كبرى في سياق توجيه Seveso. على الرغم من هذا، فقد تم اختيار هذا الحادث لأنه تضمن دروسًا مستفادة تسري أيضًا على أسلوب الوقاية من الحوادث الكبرى بموجب توجيه Seveso. بالإضافة إلى هذا، تتضمن هذه القضية أيضًا أحد الأحداث التي يطلق عليها كارثة طبيعية تكنولوجية، وهي عبارة عن خطر طبيعي نتج عن حادث صناعي، كان له تأثير كبير أيضًا على البيئة.

الرجاء ملاحظة ما يلي:

اعتمد وصف الحوادث والدروس المستفادة على تقارير الحوادث المُرسلة إلى النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى.

https://emars.jrc.ec.europa.eu
أو http://emars.jrc.it

وكذلك على مصادر مفتوحة أخرى. يشتمل النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (eMARS) على أكثر من 800 تقرير عن حوادث كيميائية ساهم بها الدول الأعضاء بالاتحاد الأوروبي ودول منظمة التعاون الاقتصادي والتنمية (OECD).

الحادث 1
صناعة المواد الكيميائية العامة

تسلسل الأحداث

تم تدمير وحدة مصنع تعبئ وتخزن المواد الكيميائية الخاصة بمعالجة مياه حمامات السباحة والمياه الأخرى بالكامل نتيجة حريق، مما أدى إلى تلوث المياه وانتشار قدر كبير من الدخان. بدأ الحريق في منطقة الإنتاج في الجزء الخلفي لوحدة المصنع. تم تفريغ حاوية تزن 1 طن من ثنائي هيدروكسيل ثنائي كلوروأيزوسيانورات الصوديوم بفعل ناقل برغي مغلق من المستوى الأرضي إلى قواديس ماسكة في المستوى الأرضي المتوسط. ثم تم استخدام المادة الكيميائية لتعبئة حاويات بلاستيكية صغيرة، تحت قوة الجاذبية، لبيعها بالتجزئة. كان الموتور الكهربي المحرك للناقل البرغي موجودًا أعلى القواديس الماسكة. تم تشغيل المعدة لما يقرب من ساعة، ثم تم تركها لتعمل أثناء حصول المشغلين على فترة راحة، حيث يوجد بها مفاتيح أتوماتيكية لضبط المستوى كانت ستوقف البريمة عند امتلاء القواديس. أبلغ الشهود عن رؤية دخان متصاعد من أنبوبة بريمة الناقل البرغي. تلا تصاعد الدخان مشاهدة كرة نار وصل ارتفاعها إلى 20 مترًا. نتيجة سرعة حدوث الحريق، دخلت المواد الكيميائية (ذات رقم هيدروجيني يبلغ 1) إلى النهر القريب عقب خرق حاويات IBC (حاوية السوائل الوسيطة) قبل وضع الجدران الواقية في حالة الطوارئ في مكانها. نتج عن الحادث تدمير كامل لوحدة المصنع التي وقع فيها الحريق ولم يتم الإبلاغ عن وقوع إصابات بشرية.

الأسباب

يبدو أن الحريق قد بدأ داخل أنبوب البولي بروبيلين الخاص بالناقل، ربما بسبب السخونة الميكانيكية غير المتعمدة (لأسباب غير معروفة) لمادة ثنائي هيدروكسيل ثنائي كلوروأيزوسيانورات الصوديوم عند وصولها لدرجة حرارة التحلل الحراري. بمجرد الوصول لدرجة حرارة التحلل، تكون المادة الكيميائية، وهي مادة مؤكسدة، ذاتية التفاعل وتولد سخونة وحرارة. من المحتمل أن يكون أنبوب البولي بروبيلين قد سخن حتى بدأ في التشوه والذوبان، مما أدى إلى امتزاج البلاستيك مع المادة المؤكسدة، الأمر الذي أدى بدوره إلى احتراق البلاستيك. لا تتوفر أدلة جنائية لتحديد أسلوب الانتشار السريع للحريق على وجه الدقة والتأكيد أو سبب تكون كرة النار إلى الآن.

نتائج مهمة

- ويبدو أن إجراءات التخفيف من حدة الكارثة التي كانت تهدف إلى منع سيلان المادة الكيميائية في المسطحات المائية المجاورة لم تكن كافية.
- فقد تلفت حاويات السوائل الوسيطة التي تحتوي على حمض الهيدروكلوريك ومواد كيميائية أخرى، والتي كانت مخزنة في المساحة الخلفية الملاصقة تمامًا لمبنى المصنع، بفعل الحريق وأفرغت محتوياتها، التي ربما كانت أحد مصادر تلوث المياه.

التأثيرات البيئية

- تم تصنيف مستوى تلوث مياه النهر بواسطة وكالة البيئة بأنه من الفئة 1 (حادث ذو تأثير بيئي كبير) بموجب نظامها العام لتصنيف الحوادث.
- تم قتل أكثر من 2500 سمكة على امتداد 6 كم من النهر.
- وهناك تقديرات تشير إلى أن عودة النهر إلى حالته السابقة للحادث قد تستغرق فترة تتراوح من 4 إلى 7 أعوام.

الدروس المستفادة

- يجب أن يكون مشغل المعدة على دراية بتخطيط نظام الصرف وكيفية دخول مخلفات المستودع في مجرى المياه.
- يوصى بفصل المواد الكيميائية في مستودعات وتقليل حجم الحجرات المضادة لانتشار النيران الخاصة بها من أجل التخفيف من حدة عواقب أي حادث.
- لا تكون الوقاية من الحرائق فعالة دائمًا أيضًا لمنع التعرض لعواقب ثانوية (بيئية على سبيل المثال).
- يبدو أن تصنيف الأمم المتحدة لمادة ثنائي هيدروكسيل ثنائي كلوروأيزوسيانورات الصوديوم لا يعطي وصفًا دقيقًا للطبيعة التفاعلية للمادة الكيميائية وحالاتها الخطرة الممكنة. بموجب نظام التصنيف، هذه المادة غير مصنفة بوصفها مادة ذاتية التفاعل من القسم 4.1 بسبب خواصها المؤكسدة. في حالة تصنيفها بوصفها مادة ذاتية التفاعل، فسيتم قصر نقلها على عبوات تزن 50 كجم أو أقل من ذلك، بدلاً من إتاحتها في وضعها الحالي في حاويات سوائل وسيطة مرنة (FIBC) تزن 1000 كجم "جوالات كبيرة".

[حادث النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقم 534.]

(متابعة في الصفحة 3...)

نشرة MAHBULLETIN

وحدة تقييم تكنولوجيا الأمن
مؤسسة حماية المواطن وأمنه
المفوضية الأوروبية
21027 Ispra (VA) إيطاليا
http://ipsc.jrc.ec.europa.eu/

European Commission

رقم 3
يونيو 2013
JRC83668

حقوق الطبع والنشر © مخطوطة للاتحاد الأوروبي، 2013

يكون للحوادث الكبرى تأثير كبير وملحوظ على البيئة

كلمات أساسية

التأثير البيئي

التلوث

مجاري المياه

صرف مياه الإطفاء

التلوث

طبيعية تكنولوجية

الأنهار

أعلى النهر

غبار سام

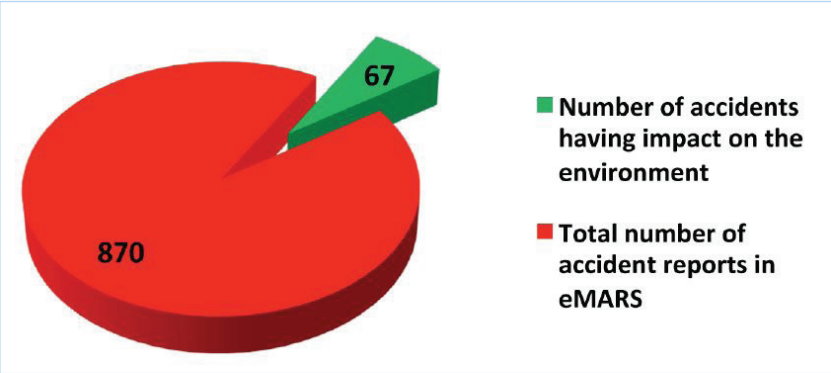
مياه إطفاء ملوثة

التخفيف من حدة العواقب

العوامل المشتركة

مع الوضع في الاعتبار تفرد العواقب البيئية لكل حادثة، يتعذر وجود ملخص يصف نطاق الضرر البيئي ونوعه. على الرغم من ذلك، من الممكن استنباط بعض العناصر العامة والمشتركة فيما يتعلق بالتأثيرات البيئية لهذه الحوادث على النحو التالي:

- على سبيل المثال، وقع الحادث 48 (80%) بالقرب من موارد المياه، التي تلوثت بشدة نتيجة الحادث. علاوةً على هذا، كانت التأثيرات فورية ومباشرة.
- من بين العوامل المشتركة الأخرى البارزة أنه في هذه الحالات، لم يتمكن أو كان من الصعب على مشغلي المنشآت ذات الصلة إيقاف تلوث البيئة المائية (الأنهار، البحار) أو التخفيف من حدة العواقب، إما بسبب أنهم لم يدركوا فقدان المواد الملوثة في الوقت المناسب لإيقاف تدفقها أو لعدم توفر الوسائل الكافية لديهم لمنع تسربها بمجرد حدوثه.
- غالبًا ما تشير تقارير الحوادث إلى عدم وجود إجراءات كافية و/أو الفشل في تطبيق إجراءات مناسبة للتعرف على المخاطر المرتبطة بالعواقب البيئية خلال عملية تقييم المخاطر والتخفيف من حدة هذه المخاطر.
- في بعض الحالات، كان سبب التلوث يعود إلى صرف مياه الإطفاء الملوثة (حوادث النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) أرقام 803، و157، و167، و529، و563). في بعض الحالات الأخرى، لم تكن هناك دراية من الجانب الإداري بوجود اتصال مباشر بين نظام الصرف والمسطح المائي المجاور، بدلاً من فصله عنه.



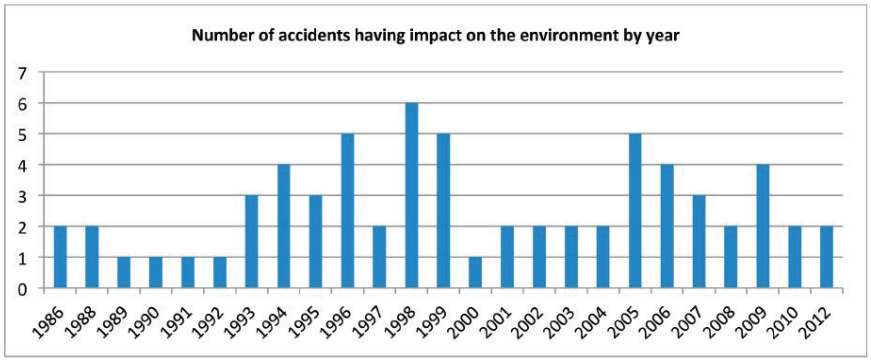
الحوادث الكبرى ذات التأثير الكبير على البيئة في النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (eMARS)

الحوادث الكبرى ذات التأثير الكبير على البيئة الطبيعية

في إطار إعداد هذه النشرة، تم دراسة ما يزيد عن 60 تقريرًا من تقارير الحوادث المرتبطة بالقضايا البيئية والتابعة للنظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (eMARS) من بين هذه التقارير، تم تعيين مجموعة محددة من الحالات المكونة من حوادث اتضح أنها أدت إلى حدوث تلوث قابل للقياس بالنسبة لمستقبلات بيئية مختلفة، مثل المياه والتربة، والتي غالبًا ما يصيبها التلوث على مستوى مساحات كبيرة.

كما هو موضح في المخطط الدائري أدناه، ما يقرب من 7% من إجمالي تقارير الحوادث في قاعدة بيانات الحوادث الكبرى التابعة للنظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (eMARS) تم وصفها بأنها كانت السبب في حدوث تأثير بيئي بسيط أو كبير. في معظم هذه الحالات، تلوثت مسطحات مائية طبيعية، مثل الأنهار أو السدود أو البحار، من خلال وجود اتصال مباشر بين نظام الصرف والمكونات البيئية أو بسبب تسريب مياه إطفاء الحريق المستخدمة في عمليات الإنقاذ. تُظهر 80% من هذه الحالات تقريبًا أن المواد الخطرة المتسربة قد تصل بسهولة لمورد المياه القريب. على سبيل المثال، قد يحدث تسرب بيئي في حالة عدم إحاطة خزانات التخزين بجدار واقٍ أو حتى إذا لم يكن الجدار الواقي مصممًا لجمع مياه الإطفاء أو إذا لم يكن مصممًا ليكون مقاومًا لهطول الأمطار الغزيرة.

يوضح الرسم الشريطي أدناه استمرار وقوع الحوادث الكبرى ذات العواقب البيئية بمعدل منتظم على مدار الخمس وعشرين عامًا الماضية وعدم وجود اتجاه تاريخي معين.



يكون للحوادث الكبرى تأثير كبير وملحوظ على البيئة

الحادث 2
حادث مواد بتروكيماوية

تسلسل الأحداث

أثناء تحميل ناقلة نفط في رصيف مصنع تكرير بترول، بدأ أنبوب متآكل في التسريب وانسكب 478 طن من زيت وقود الشاحنة، تسرب 180 طنًا منها في النهر المجاور. لاحظ أحد الأشخاص على متن مركب نقل بضائع وجود مادة الهيدروكربونات على سطح الماء مما دعاه إلى تشغيل الإنذار. لم يتم اكتشاف التسرب في حد ذاته سوى بعد مرور 5 ساعات بواسطة فرد في دورية والذي اكتشف التسرب وعزله على نقطة أعلى النهر تقع على بعد 500 متر من النقطة التي تم اكتشاف الهيدروكربونات فيها. كإجراء احترازي، عقب الانسكاب، تم إصدار قيود وصول عامة على شواطئ عديدة وحظر صيد الأسماك في مصب النهر. عمل أكثر من 750 فردًا لمدة ثلاثة أشهر ونصف في تنظيف ما يصل إلى 90 كم من المصارف الملوثة (تم تجميع 6170 طنًا من النفايات وتخزينها في الموقع قبل التخلص منها).

الأسباب

يشكل خط الأنابيب المعيب، البالغ قطره 300 ملم تقريبًا (12 بوصة) والمبطن بعازل حراري، جزءًا من حامل أنابيب مكون من 20 أنبوب على مستويين. بفحص جزء الأنبوب المعيب اتضح وجود شق طولي يبلغ طوله 16 سم وعرضه 1 سم تقريبًا بجوار التآكل الداخلي الملاحظ تحت بطانة العزل الحراري. تسربت المياه المتدفقة من الأنبوب المثقوب، الموضوع بصورة رأسية أعلى خط أنابيب زيت الوقود، تحت طبقة العزل الحراري، مما أدي أولاً إلى تآكل الصلب ثم ثقب الأنبوب.

نتائج مهمة

- تم تنفيذ برنامج لفحص الأنبوب وصيانته في مصنع التكرير بموجب إجراء تم اتخاذه وإعداده لتأسيس عمليات فحص وصيانة دورية بناءً على نوع توصيف الأنبوب والعيوب المحتملة. على الرغم من هذا، لم يحدث تقييم جيد لأهمية أعمال الصيانة المحددة للأنبوب الذي حدث به التسرب في هذا البرنامج، على الرغم من وجود عدد من مؤشرات التحذير خلال الأشهر السابقة خاصة بهذه المجموعة المحددة من الأنابيب وعلى الرغم من العواقب الوخيمة المحتملة لوقوع حادث يؤثر على أحد هذه الأنابيب نظرًا لقربها من مصرف النهر.
- كان عدم وجود نظام تغذية كافٍ من الصهريج إلى غرفة التحكم يشير إلى مستوى الصهريج أثناء التحميل أحد الأسباب الأكثر أهمية لوقوع الحادث. فقد ظلت غرفة التحكم غير مدركة لساعات عديدة أن الوقود لم يكن يصل إلى الصهريج.

التأثيرات البيئية

- نتيجة تأثير عوامل المد والجذر وتيارات المياه، انتشر 180 طنًا من زيت الوقود في الشواطئ الشمالية والجنوبية لمصب النهر.
- نتج عن ذلك نفوق عدد كبير من الطيور نتيجة انتشار هذه المادة الملوثة في المنطقة بأكملها.
- تم تسجيل نفوق أطنان عديدة من الحيوانات على مدار الأيام التي تلت الحادث.

الدروس المستفادة

- يرجع تاريخ آخر عملية فحص لخط الأنابيب المسرب إلى 4 أعوام قبل وقوع الحادث. كان لا بد من إجراء عمليات فحص ومراقبة بمعدل أكبر لخط الأنابيب.
- لم يتم تنفيذ عمليات مراقبة بصرية أو أخذ عينات منتظمة من المياه و/أو المنطقة المحيطة وهو أمر ربما كان سيساعد في اكتشاف تسرب الهيدروكربونات في الوقت المناسب قبل وقوع الحادث.
- لم يتم تركيب حاجز سلامة والذي كان من الممكن أن يعيق أو يبطئ شدة تدفق الهيدروكربونات باتجاه النهر.
- كان لا بد أن يتأكد المشغلون في غرفة التحكم من أن المواد التي يتم إرسالها إلى الصهريج تصل إليه بالفعل (على سبيل المثال، نظام التحكم في المستوى).

[حادث النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقم 701.]
لمزيدٍ من المعلومات، قم بزيارة الموقع:
http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/IMPEL-2009--5438.html
تأثيرات تلوث المياه بواسطة الهيدروكربونات:
http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/CD-rom-250-fiches--7211.html No. 56-2

نصائح

في حالة بناء منشأة خطرة بالقرب من موارد مياه، لا بد أن يتأكد المشغل من قدرة نظام الصرف على منع تسرب المواد الخطرة إلى هذه المسطحات المائية بصورة مباشرة.

ويجب أن يضع تقييم المخاطر في الاعتبار ظواهر الطقس الشديدة المحتملة وعواقبها.

يجب أن يراعي المشغلون التسريبات البيئية المحتملة في نظام إدارة السلامة، على سبيل المثال، في تخطيط الصيانة، وعمليات الفحص والتقارير الخاصة بنتائج عمليات المراجعة والتدقيق.

يجب إنشاء حواجز سلامة للتخفيف من حدة العواقب عندما يُحتمل حدوث انسكاب كبير.

يجب أن تواصل سلطات Seveso مراقبة الأنشطة الصناعية الخطرة خلال دورة حياة وحدة العمليات بأكملها بدءًا من مرحلة التصميم (عندما يكون ممكنًا) وحتى مرحلة التفكيك. فقد يؤدي التفكيك التدريجي للمنشأة في النهاية إلى حدوث انخفاض في مستوى الاهتمام من مشغل الموقع على وجه الخصوص في حالة توقف تطبيق توجيه Seveso.

في حالة تحديد مُسبب جديد لاحتمال وقوع حادث (على سبيل المثال، الغمر بمياه الفيضان، والتهديد الأمني، إلى غير ذلك)، لا بد أن يدرس المشغل إمكانية إعادة حساب الخطر الواقع على هذه المنشأة.

بالنسبة إلى بعض المواقع، توجد إجراءات وقائية يجب دراستها تلقائيًا لتجنب حدوث تسريب كبير للبيئة. على سبيل المثال، يوصى بفصل المواد الكيميائية في مستودعات وتقليل حجم الحجرات المضادة لانتشار النيران الداخلية الخاصة بها من أجل التخفيف من حدة عواقب الحوادث.

الوحدة المتأثرة بالحادث (المصدر: ARIA رقم 34351 و Gendarmerie Nationale)

يكون للحوادث الكبرى تأثير كبير وملحوظ على البيئة

الحادث 3
إنتاج المبيدات الحشرية والمبيدات البيولوجية ومبيدات الفطريات وتخزينها

تسلسل الأحداث

وقع حريق في مستودع للمبيدات الحشرية حيث يتم تخزين ما يقرب من 1350 طن من المبيدات الحشرية والمواد الكيميائية الزراعية. بعد منتصف الليل بوقتٍ قصير، اكتشف عامل في الموقع وقوع حريق في المستودع وأطلق إنذارًا لفرق الإطفاء. انتشر ما يقرب من 400 رجل إطفاء لمكافحة الحريق وحماية المستودعات الأخرى في الجوار. التهمت ألسنة النيران ثلث العنبر الذي تبلغ مساحته 4500 متر مربع في دقائق قليلة فقط. تم تدمير المستودع بالكامل نتيجة الحريق.

انتشر غبار خطير على التكتلات السكنية في مدينة بازل ووصل صرف الجزء الأكبر من المياه المستخدمة في إطفاء الحريق التي تراوح حجمها بين 10000 و15000 متر مكعب، شديدة التلوث، إلى مياه نهر الراين وهي محملة بما يقرب من 30 طن من المبيدات الحشرية شديدة السمية. كان العامل الرئيسي في تلوث مياه نهر الراين هو المبيدات الحشرية المصنوعة من الفوسفات العضوي مثل Disulfoton، وThiometon، وEtrimphos، وPropetamphos. كما تسربت أيضًا مبيدات الفطريات التي تحتوي على مادة الزئبق.

الأسباب

حدد المحققون السبب الأكثر احتمالاً لوقوع الحادث بأنه وقع نتيجة انكماش طبقة البلاستيك المغلفة لحاويات Prussian Blue (المصدر:

Hurni, B. (Amt für Umweltschutz und Energie, Kantons Basel-Landschaft, Liestal, Schweiz - The Sandoz accident, in Organic Micro pollutants in the Aquatic Environment, Proceedings of the Fifth European Symposium, Rome, Italy, October 20-22, 1987, pp 128-131 DOI:10.1007/978-94-009-2989-0_19, Pub. Springer 1988).

ربما ظل الحريق مكتومًا وغير مكتشف لساعات عديدة قبل اندلاع ألسنة اللهب. أشارت سرعة وقوع الحريق إلى أن أجهزة إطفاء الحريق الرغوية لم تكن فعالة وأنه تم استهلاك كميات كبيرة من المياه (400 لتر في الثانية). بالإضافة إلى محاولة إطفاء الحريق في المستودع، كانت فرقة الإطفاء تحاول أيضًا التأكد من تبريد المستودع المجاور الذي يحتوي على صوديوم معدني وفي الوقت نفسه عدم ملامسة الصوديوم للمياه.

نتائج مهمة

- تم إصدار إنذار الراين العالمي في الساعة 3 ص. على الرغم من ذلك، وقع ارتباك إلى حدٍ ما في الاتصال ولم يصل الاتصال المكتوب إلى ستراسبورج حتى الساعة 23:40.
- لم يتم إغلاق مداخل المياه على المصرف الأيسر بين بازل وستراسبورج في الوقت المناسب.
- كان يوجد تشريع ضعيف في هذا الوقت للوقاية من التسريبات الكارثية للمواد الخطرة (المرسوم الخاص بالحماية من الحوادث الكبرى، MAO؛ http://www.admin.ch/ch/e/rs/c814_012.html).

التأثيرات البيئية

- تلوث نهر الراين بصورة خطيرة وتحول لونه إلى اللون الأحمر على امتداد 250 كم. كانت تعني الصبغة المعيارية (Rhodamin B) أن التلوث كان مرئيًا تمامًا نتيجة التلون باللون الأحمر.
- في غضون 10 أيام انتقل التلوث على طول نهر الراين وحتى بحر الشمال.
- وتسبب هذا في نفوق ما يقرب من نصف مليون سمكة، واختفت بعض الأجناس والأنواع بالكامل.
- توقف كل موردي المياه بمحاذاة نهر الراين إلى أيرلندا عن ضخ المياه لتوليد مياه الشرب لمدة تصل إلى 18 يومًا.
- وسرعان ما أدى عدم وجود أنظمة كافية لحجز مياه الإطفاء بالإضافة إلى تصريف المياه السطحية من الموقع إلى نهر الراين إلى حدوث تلوث خطير في مياه النهر.

الدروس المستفادة

- يجب فصل المواد الكيميائية في المستودعات بصورة كافية، ويجب تقليل حجم الحجرات المضادة لانتشار النيران.
- يجب أن تدرس المستودعات القريبة من موارد المياه الطبيعية احتمال وقوع العواقب الثانوية (البيئية على سبيل المثال).
- توجد ضرورة لإدارة مياه الإطفاء وتعيين مساحات لاحتجاز مياه الإطفاء، مع الوضع في الاعتبار الطبيعة المحتملة للتلوث (الرقم الهيدروجيني، السمية، قابلية الاشتعال، إلى غير ذلك).
- لهذا، توجد ضرورة لوجود أنظمة إنذار آنية وفعالة، تضمن تقديم معلومات صحيحة إلى المجتمعات الموجودة في اتجاه مجرى النهر، مما يتيح لها اتخاذ الإجراء المناسب.

[حادث النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقم 803. انظر أيضًا حادثي النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقمي 48 و563.]

أحداث مماثلة:

- حادث مصنع ANAVERSA في كوردوبا، المكسيك 1991
- انسكاب مواد خطرة في نهر سونغوا (http://en.wikipedia.org/wiki/2005_Jilin_chemical_plant_explosions http://homepage.env.dtu.dk/stt/teaching/Example%20for%204%20page%20homework.pdf http://www.unep.org/PDF/China_Songhua_River_Spill_draft_7_301205.pdf)

لمزيدٍ من المعلومات حول إدارة انسكابات مياه الإطفاء:

http://a0768b4a8a31e106d8b0-50dc802554eb38a24458b98ff72d550b.r19.cf3.rackcdn.com/pmho600bbud-e-e.pdf]

أدى جريان مياه الإطفاء التي تحتوي على PFOS إلى تلوث واسع النطاق للمياه الجوفية نتيجة الحريق والانفجارات التي حدثت في بونسفيلد (http://www.buncefieldinvestigation.gov.uk/reports/index.htm#final)

الحادث 4
تخزين الوقود

تسلسل الأحداث

في ساعات الصباح الأولى من يوم 23 فبراير، عام 2010 انسكبت كمية كبيرة من الزيوت المعدنية في موقع تخزين الوقود، نتيجة فعل متعمد. تسرب ما يقرب من 2600 طن من مزيج الهيدروكربونات ووقود الديزل وزيت الوقود الثقيل من أنابيب منصات تحميل المصنع. من هذه النقطة، بعد الوصول لمصنع معالجة المدنية المجاورة من خلال بالوعة الصرف الرئيسية، تم تفريغ المنتج في نهر لامبرو المجاور، مما أدى إلى حدوث تلوث خطيرة لمياه هذا النهر بالإضافة إلى تلوث مجرى نهر بو

الأسباب

حدث تسرب الهيدروكربونات في ذراع التحميل الموجود على منصات تحميل الديزل وزيت الوقود الثقيل، والمتصل مباشرةً بخزان إضافي في مستودع الوقود. انتقلت المواد المتسربة، المجمّعة بواسطة نظام الصرف داخل المصنع، نحو عازل زيت API لتغمره. تدفق جزء من المنتجات في عازل الزيت مباشرة من الساحة الخلفية للمستودع متجاوزًا حواجز تقليل الأخطار نتيجة مستوى التشبع المرتفع. نتيجة لذلك، تم تصريف المادة من العازل المشترك من خلال الصمام الرئيسي، الذي كان يتم تركه مفتوحًا دائمًا للسماح بتصريف مياه الصرف من الحاجز الهيدروليكي كإجراء علاجي، إلى بالوعة الصرف خارج المصنع. بالوعة الصرف متصلة بوحدة تجميع الصرف الرئيسية بالمدينة. من خلال هذا المسار انتهى تدفق الهيدروكربونات في مصنع المعالجة الموجود في المدينة المجاورة حيث تم تصريفها نهائيًا في النهر المجاور.

نتائج مهمة

- من المحتمل تسرب المنتج من ذراع التحميل من خلال فتح صمام التعبئة الموجود في قاعدة كل خزان (المغلق عادةً) وبواسطة تنشيط المضخات الكهربائية (المتوقفة عادةً). انتهت الجهات الرسمية المحققة في الحادث إلى أن الانسكاب كان نتيجة فعل بغرض الإيذاء. وفقًا لما أدلت به الشرطة، لا بد من وجود علاقة عمل بين المخرب ومصنع التكرير حتى يتمكن من فتح الصمام الرئيسي لخزان الزيت لتفريغ محتوياته.
- كانت عملية التنظيف صعبة على وجه الخصوص بسبب سرعة جريان نهر لامبرو وامتلائه بعد شهر من الأجواء الممطرة. كانت التيارات المائية قوية للغاية بالنسبة للحواجز لدرجة أن الحواجز لم تتمكن من إيقاف تدفق الزيت، الذي غطى مساحة 50 كم بين مستودع الوقود ونهر بو في أقل من يوم. أعلنت وزارة الحماية المدنية حالة التأهب لمدة خمسة أيام فيما يتعلق بأكبر مجرى مائي في إيطاليا وحظرًا على جرف المياه من مدينة بياتشنزا للخارج. ووجهت العاملين على المراكب إلى توخي الحذر الشديد، حيث إن طبقة الزيت الطافيه على مياه النهر قابلة للاشتعال بدرجة كبيرة ويمكن إشعالها بسهولة.
- قبل عام تم نشر خبر استلام المصنع لإعلان من جهة التشغيل بموجب المادة 6 من توجيه Seveso يتعلق بالإغلاق الدائم في المستقبل للنشاط واسترداد الموقع. أكد تحقيق تالٍ بموجب المادة 18 أن كمية

يكون للحوادث الكبرى تأثير كبير وملحوظ على البيئة

المواد لم تلبي معايير التغطية. على الرغم من ذلك، فقد أشار الحادث إلى احتمال وجود كمية أكبر بكثير من المواد في الموقع. في الواقع، تسرب وقود الديزل من ثلاثة خزانات، اثنان منها بحجم 2500 متر مكعب، أحدها كان ممتلئًا، وكان الخزان الثالث أصغر حجمًا. تم إجراء تحقيق جنائي للجهة المشغلة عقب حادث الانتهاك المحتمل لتوجيه Seveso بالإضافة إلى انتهاكات أخرى.

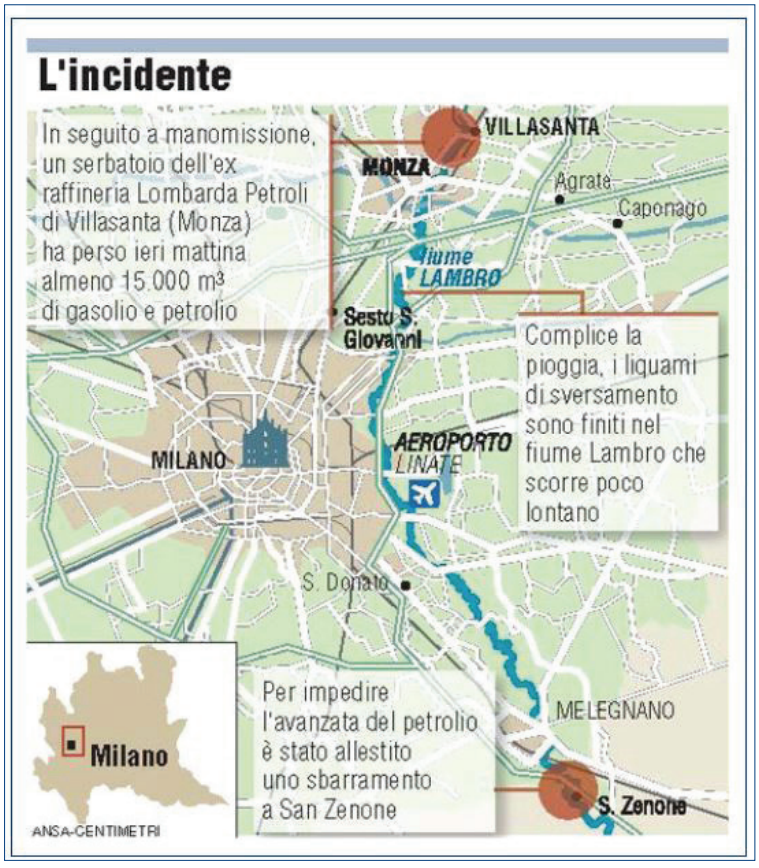
التأثيرات البيئية

- تأثرت مسطحات المياه المجاورة بانسكاب الزيت. يعد نهر بو أكبر مسطح مائي في إيطاليا يعتمد عليه الآلاف من المزارعين في ري محاصيلهم. كما تعد الأراضي الرطبة في دلتا نهر بو محمية طبيعية للحياة البرية ومأوى لما يزيد عن 1000 فصيلة نباتية و300 نوع مختلف من الطيور، بعضها موضوع في قائمة الطيور المعرضة لخطر الانقراض. وردت تقارير عن تسبب انسكاب الزيت في نفوق أعداد كبيرة من الطيور والحيوانات وتم إعلان حالة التأهب على بعض امتدادات النهر، الذي يعد أحد أطول الأنهار في أوروبا.
- تسرب مزيج الهيدروكربونات (الزيت/زيت الوقود) إلى هذه المسطحات المائية. كان تأثيره على جودة المياه متنوعًا. لكن، على وجه الخصوص أثر هذا المزيج بصورة شديدة على النهر الأول (لامبرو) وإلى حدٍ أقل على النهر الثاني (بو). تناقص مستوى التلوث بصورة تدريجية حيث كان يتم نقل المواد الملوثة باتجاه البحر.
- تم استعادة 1250 طنًا تقريبًا من منتج الزيت في مصنع المعالجة بالمدينة - 300 طن تم استعادتها في الساحات الخلفية للمستودع - من بين كمية إجمالية بلغت 1550 طنًا من المنتج المستعاد في عكس اتجاه التيار في مصنع المعالجة نفسه. تم استعادة جزء من الكمية المتبقية البالغة 1050 طنًا من الزيت المتسرب في اتجاه تيار النهر المجاور لمصنع المعالجة بالمدينة (حوالي 550 طنًا) بواسطة أنظمة الحاجز المعدة من قبل فرق الطوارئ.
- انتشر ما يقرب من 500 طن من الزيت على الأنهار بين مصنع المعالجة بالمدينة والبحر بما يزيد عن 300 كم من الطول الإجمالي لتيارات النهر المائية.

الدروس المستفادة

- كان لا بد من إنشاء أنظمة فنية كافية مثل نظام التحكم الأوتوماتيكي في المستوى على الخزانات أو أنظمة القفل الأتوماتيكية لخدمة منصات التحميل و/أو أجهزة الضخ بها أو أنظمة لأجهزة الاستشعار الأوتوماتيكية على المعدات (بجهاز تحكم عن بعد) مثل مضخات لنقل الهيدروكربونات.
- في حالة تفكيك المنشأة، لا بد من استخدام أنظمة إنذار مقاومة لعمليات التطفل بالإضافة إلى خدمة أفراد أمن خارج ساعات العمل الرسمية لمنع أحداث التلاعب أو السرقة داخل المخزن أو للسماح بالتنشيط الفوري لإجراءات الطوارئ خارج ساعات العمل المعتادة.
- لا بد من وضع إجراءات لتحديد المخاطر المرتبطة بالعواقب البيئية والتخفيف من حدتها مثل إغلاق الصمام الموجود أسفل الخزان على الفور في حالة وجود هيدروكربونات.
- يجب تطبيق إجراءات لصيانة أنظمة إيقاف التشغيل اليدوي، خاصة مع الوضع في الاعتبار الصعوبات المرتبطة بإغلاق الصمام أسفل العازل المشترك.
- هذا أيضًا تذكير بأن سلطات Seveso يجب أن تواصل الإشراف والرقابة على الأنشطة الصناعية الخطرة حتى في حالات التفكيك التدريجي، بسبب انخفاض مستوى الاهتمام من الجهات المشغلة للشركات عند توقف تغطية Seveso.

[حادث النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقم 756 انظر أيضًا حادث النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقم 48]



شعار الفصل الدراسي

"لا تتسبب في وقوع حوادث - فمن الصعب إيجاد كواكب جيدة"
مقتبسة في Time

نشرة MAHBULLETIN

الحادث 5
مصنع مواد كيميائية عامة

تسلسل الأحداث

الفيضانات العارمة لنهر فلتافا في أغسطس وبداية سبتمبر عام 2002 غمرت مقرات مصنع المواد الكيميائية Spolana. مع تغطية الموقع بمياه الفيضان، دخلت المياه في منشأتين مختلفتين وغمرت أحواض الاحتجاز في حالات الطوارئ، التي كان يوجد بها صهاريج تخزين الكلور السائل. نتيجةً لذلك، تسرب الكلور إلى الهواء والماء.

الأسباب

تم رفع الحاويات بقوة الفيضان، مما أدى إلى حدوث انفجار في الأنابيب وفصل مقبس أحد الصهاريج. احتوت الصهاريج الموجودة في مستودعات الكلور على كميات مختلفة من الكلور. كان بعضها يحتوي على كلور غازي فقط كبقايا بعد التفريغ، وبعضها كان ممتلئًا بنسبة 20% من سعته وكان يوجد خزان واحد فقط ممتلئًا بصورة عملية. بعد الغمر بكمية ماء تفوق "مستوى الماء لمدة مائة عام" بمقدار 1.3 م، تم رفع الصهاريج الفارغة والأخف وزنًا بفعل قوى الطفو وانتقلت من أماكنها المعتادة. كانت قوى الطفو قوية أيضًا للغاية حتى أنها تسببت في تشويه المسارات الموجودة أعلى الصهاريج ورفعها (انظر أعلاه). وعلقت صمامات الإغلاق الموجودة في الخزان الممتلئ بواسطة المسار وتمزقت بالكامل حيث واصل المسار التحرك لأعلى. نتيجة لتمزق الصمامات وانفصالها عن الخزان الممتلئ، حدث تسرب هائل للكلور.

نتائج مهمة

- لم يتم التنبؤ بمدى الكارثة الطبيعية وتوقيتها بصورة صحيحة.
- جاء الفيضان من اتجاه غير متوقع بسبب غمر مقرات الشركة بالمياه الخلفية من نقطة اتصال نهري إليه وفلتافا نتيجة الفيضان على نهر فلتافا. من المفارقات أنه بسبب دخول الكلور الغازي بسرعة شديدة إلى مياه النهر، فقد كان له تأثيرات أقل من جانب الاستنشاق نظرًا لذوبان معظمه في المياه بسرعة شديدة.

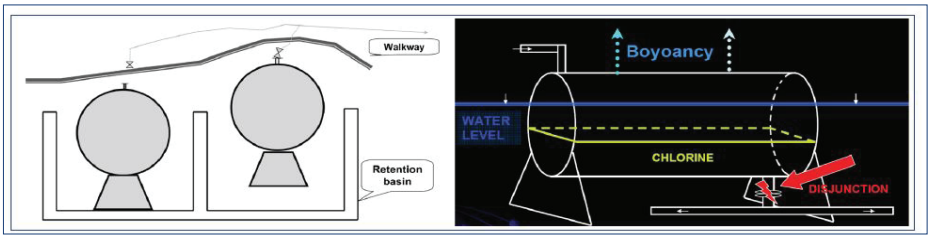
التأثيرات البيئية

- بصورة إجمالية، تسرب 80 طنًا من الكلور في النهر.
- عقب الحادث، أثبت تحليل مياه نهر إليه، وأخذ عينات من الرواسب وأيضًا عينات دواجن من المزارع المجاورة ارتفاع تركيزات الديوكسين وثنائي الفينيل متعدد الكلور (PCB).

الدروس المستفادة

- في حالات الفيضانات الشديدة، وبسبب الاجتياح، تكون الحوادث الطبيعية التكنولوجية محتملة بصورة أكبر عندما تكون المنشأة قريبة من مسطح مائي. لهذا، يجب إعداد هذه المنشآت لتناسب الفيضانات الشديدة غير المتوقعة والحفاظ على تحديث البروتوكولات للتحكم في المخاطر المقترنة بهذه الأحداث. (انظر أيضًا: الدروس المستفادة من تسونامي اليابان، 2011 http://www.livescience.com/27776-tohoku-two-years-later-geology.html).
- صهاريج/حاويات التخزين لم تكن مثبتة بالأرض، لذا كان من الممكن رفعها بواسطة مياه الفيضان. يجب تثبيت صهاريج/حاويات التخزين التي تحتوي على مواد خطرة بالأرض.
- كانت المسارات متصلة ببعضها البعض، لذا بمجرد رفع حاوية واحدة، رفعت أيضًا الحاوية المجاورة. لتجنب هذا النوع من رد الفعل المتسلسل، يجب تجزئة المسارات.
- وُجد أن أجهزة الاكتشاف الخاصة بالمراقبة في حالات الطوارئ كانت على ارتفاع منخفض للغاية، مما يسر وصول الفيضان إليها، وأصبحت عديمة الجدوى تقريبًا في هذا الحادث بالذات. يجب وضع أجهزة الاكتشاف الخاصة بالمراقبة على ارتفاع معقول بناءً على احتمال خطورة الفيضان المقدرة المرتبطة بالمكان.

[حادثا النظام الأوروبي للإبلاغ عن الحوادث الكبرى (EMARS) رقما 45 و46.]



الإصدار

(المصدر: iChemE Loss Prevention Bulletin Issue 180 "Flood at Spolana a.s. in August 2002" و/http://www.umweltbundesamt.de/nachhaltige-produktion-anlagensicherheit/anlagen/dokumente/wrrl/vortraege_des_2._workshops_in_luebeck/danihelka_luebeck_2008.pdf)

الاتصال

لمزيد من المعلومات حول ما تضمنته هذه النشرة من دروس مستفادة من الحوادث الصناعية الكبرى، الرجاء إرسال بريد إلكتروني إلى

zsuzsanna.gyenes@jrc.ec.europa.eu

أو emars@jrc.ec.europa.eu
وحدة تقييم تكنولوجيا السلامة
المفوضية الأوروبية
مركز الأبحاث المشتركة
معهد حماية
وسلامة المواطن
Via E. Fermi, 2749
إيطاليا 21027 Ispra (VA)

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

إذا كانت مؤسستك لا تتلقى بالفعل نشرة MAHBulletin، فالرجاء مراسلة البريد الإلكتروني emars@jrc.ec.europa.eu. الرجاء تضمين اسم وعنوان البريد الإلكتروني لجهة الاتصال في مؤسستك فيما يخص هذه النشرة.

European Commission