

NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU ĐÁNH GIÁ RỦI RO SINH THÁI VÀ SỨC KHỎE CHO KHU CÔNG NGHIỆP THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

Lê Thị Hồng Trân, Trần Thị Tuyết Giang

Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG -HCM

(Bài nhận ngày 13 tháng 11 năm 2008, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 27 tháng 02 năm 2009)

TÓM TẮT: Ngày nay, công nghiệp hóa phát triển tạo ra lợi ích nhưng cũng là nguyên nhân của nhiều mối nguy hại và rủi ro tiềm tàng. Vai trò của đánh giá rủi ro môi trường trong vấn đề bảo vệ môi trường như là một công cụ hỗ trợ các nhà quản lý trong việc ra quyết định và hướng tới sự phát triển bền vững. Nghiên cứu tập trung vào việc bước đầu đánh giá rủi ro sinh thái cho nước thải công nghiệp và rủi ro sức khỏe do ô nhiễm không khí đối với công nhân giới hạn tại KCN Vĩnh Lộc và KCN Tân Thới Hiệp. Phương pháp đánh giá rủi ro bán định lượng RQ (risk quotient) và HQ (hazard quotient) được sử dụng trong đánh giá rủi ro sinh thái và sức khỏe. Ngoài ra, ma trận rủi ro cũng được sử dụng trong đánh giá rủi ro sinh thái cho nước thải công nghiệp với môi trường nước mặt. Các kết quả đánh giá rủi ro cho biết khu vực nào gây rủi ro cao, trung bình, thấp của nước thải công nghiệp đối với môi trường và so sánh các rủi ro tại KCN có hệ thống xử lý nước thải tập trung (XLNTTT) và không có hệ thống XLNTTT.

Từ khóa: KCN, đánh giá rủi ro môi trường, đánh giá rủi ro sức khỏe, RQ, HQ, KCN, XLNTTT, XLNTCB.

1. GIỚI THIỆU

Thành phố Hồ Chí Minh là trung tâm của hoạt động kinh tế xã hội của cả nước và hiện nay, đã có 14 khu công nghiệp - khu chế xuất (KCN-KCX) đang hoạt động. Việc phát triển nhiều KCN sẽ giúp kinh tế đất nước phát triển, đồng thời tạo việc làm cho nhiều lao động nhưng lại gây nhiều tác động và rủi ro bất lợi đến môi trường và sức khỏe con người. Nước thải từ KCN bao gồm nhiều thành phần ô nhiễm khác nhau như chất hữu cơ không bền sinh học, sản phẩm dầu mỡ, các hợp chất gen sinh học, các chất độc đặc biệt như kim loại nặng, các hợp chất tổng hợp hữu cơ. Nước thải đổ ra môi trường gây nhiều tác động và rủi ro tới nguồn nước mặt, nhất là khi sông suối là nguồn tiếp nhận và vận chuyển các chất ô nhiễm vào trong môi trường nước mặt. Bên cạnh đó, môi trường không khí làm việc và xung quanh bị ô nhiễm sẽ gây ra những rủi ro đối với sức khỏe con người.

Bảng 1. Các loại hình sản xuất tại 2 khu công nghiệp

Stt	KCN Tân Thới Hiệp		KCN Vĩnh Lộc	
	Ngành Sản Xuất	SL	Ngành Sản Xuất	SL
1	Cơ khí	16	Cơ khí	3
2	May mặc, dệt các loại	15	Dệt may	5
3	Bao bì các loại	12	Bao bì các loại	4
4	Nhựa, hoá chất, mỹ phẩm	10	Nhựa cao su	1
5	Lượng thực – thực phẩm	9	Gia dụng	1
6	Hải sản	9	Hàng da giày	2
7	Y tế, dược phẩm, thủy tinh	8	Sành sứ	1
8	Điện – điện tử	5	Điện tử	2
9	Sơn, mực in	4	Xây dựng	1
10	Gỗ mỹ nghệ, trang trí	2	Trang sức	4
11	Thuốc lá	2	Khác	1

12	Ngành khác	13		
TỔNG		105		26

Nguồn: *Kết quả quan trắc môi trường KCN Tân Thới Hiệp và KCN Vĩnh Lộc, 2007*

Nghiên cứu này tập trung vào việc xem xét và đánh giá rủi ro của nước thải công nghiệp đến môi trường nước mặt và vấn đề sức khỏe lao động của công nhân khi bị phơi nhiễm với môi trường không khí xung quanh bị ô nhiễm giới hạn tại 2 KCN của TpHCM là KCN Vĩnh Lộc thuộc huyện Bình Chánh và KCN Tân Thới Hiệp thuộc huyện Hóc Môn. Bảng 1 trình bày quy mô và các loại hình sản xuất của 2 KCN.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu tiến hành sử dụng mô hình cây sự kiện-cây sai lầm làm công cụ để phân tích và nhận diện mối nguy hại của nước thải công nghiệp đối với môi trường.

2.1. Đánh giá rủi ro của nước thải công nghiệp đối với môi trường nước mặt

2.1.1. Sử dụng phương pháp đánh giá rủi ro bán định lượng dựa trên các đặc tính hóa lý qua hệ số RQ

$$RQ = \frac{MEC(PEC)}{PNEC}$$

Trong đó: RQ: Thương số rủi ro (1*)

PEC: Nồng độ môi trường đo được

PNEC: Nồng độ ngưỡng

Mức rủi ro	Rủi ro cao	Rủi ro trung bình	Rủi ro rất thấp
RQ	≥1	0,1-1	0,01-0,1

Nguồn: [1], [2], [3] và [4]

Áp dụng cho khu công nghiệp với PNEC là tiêu chuẩn nước thải công nghiệp TCVN 5945-2005 loại B và PEC là các nồng độ môi trường đo được về chất lượng nước thải công nghiệp đo được tại 2 KCN.

2.1.2. Sử dụng phương pháp ma trận đánh giá rủi ro (risk assessment matrix)

Nhằm khoanh vùng rủi ro và so sánh với kết quả đánh giá rủi ro bán định lượng đã được thực hiện. Ngoài ra, nghiên cứu đã tiến hành xem xét và sử dụng phương pháp ma trận rủi ro được dựa theo công thức:

$$\text{Rủi ro} = \text{tần suất xảy ra (frequency)} \times \text{mức độ thiệt hại (consequence)} \quad (2^*)$$

Nguồn: [1] và [2]

Bảng 2. Ma trận thang điểm rủi ro

Khả năng xảy ra	Mức độ thiệt hại				
	Không đáng kể (1)	Thấp (2)	Trung bình (3)	Đáng kể (4)	Nghiêm trọng (5)
Cao (5)	5x1(5)	5x2(10)	5x3(15)	5x4(20)	5x5(25)
Trung bình (4)	4x1(4)	4x2(8)	4x3(12)	4x4(16)	4x5(20)

Ít khi (3)	3x1(3)	3x2(6)	3x3(9)	3x4(12)	3x4(12)
Hiếm khi (2)	2x1(2)	2x2(4)	2x3(6)	2x4(8)	2x5(10)
Rất thấp (1)	1x1(1)	1x2(2)	1x3(3)	1x4(4)	1x5(5)

Ma trận rủi ro này là những hệ số điểm được xác định cho từng mức độ của vấn đề và được xem xét theo điều tra và kết quả khảo sát tham khảo ý kiến cộng đồng. Bảng 3, 4, 5 trình bày thang điểm đánh giá được đề xuất trong nghiên cứu để đánh giá mức độ rủi ro của nước thải công nghiệp. Bảng 2 là kết quả ma trận đánh giá rủi ro được tính theo công thức (2*).

Bảng 3. Đề xuất thang điểm đánh giá đối với khả năng xảy ra rủi ro của nước thải công nghiệp

Khả năng xảy ra	Điểm	Đối với hệ sinh thái và những tác động khác
Cao	5	Chắc chắn xảy ra hoặc xảy ra thường xuyên
Trung bình	4	• Có thể xảy ra dễ dàng hoặc xảy ra định kỳ hàng tháng
Ít khi	3	• Đã từng xảy ra và có thể xảy ra lại hoặc xảy ra 1 hay 2 lần trong năm
Hiếm khi	2	• Đã chưa xảy ra nhưng có thể xảy ra hoặc xảy ra 1 lần trong 3 năm
Rất thấp	1	• 5 năm một lần hay không xảy ra

Bảng 4. Bảng đề xuất thang điểm đánh giá mức độ thiệt hại của nước thải công nghiệp gây ra

Mức độ thiệt hại	Điểm	Tiêu chuẩn pháp lý	Đối với môi trường	Tác động đến sức khỏe	Đối với cộng đồng dân cư
Nghiêm trọng	5	Đạt TCVN 5945-2005 loại C hoặc vượt loại C	Có đặc tính nguy hại, làm suy yếu cấu trúc môi trường dài hạn nghiêm trọng	Nguy hại tính mạng như bệnh mãn tính, ung thư hay gây độc cấp tính...	Những phản đối hay những biểu hiện nghiêm trọng của công chúng như kiện tụng...
Đáng kể	4	Vượt TCVN 5945-2005 loại B	Tác động đáng chú ý đối với môi trường có giá trị và làm suy yếu trung hạn cấu trúc hệ sinh thái	Tiếp xúc gây các bệnh ngắn hạn	Những phản đối hay những biểu hiện của công chúng dẫn đến việc hoà giải hai bên
Trung bình	3	Đạt TCVN 5945-2005 loại B	Tác động đáng chú ý với những thành phần môi trường	Có các triệu chứng bất ổn khi tiếp xúc nhưng chỉ gây tác động nhất thời hay thời gian rất ngắn	Những lo lắng của dân địa phương gia tăng, những phê bình của báo chí, truyền thông...
Thấp	2	Vượt TCVN 5945-2005 loại A	Những tác động môi trường ngắn hạn	Bị mẫn cảm da liễu cao với chất ô nhiễm nhưng không ảnh hưởng đến sức khỏe	Những lo lắng cộng đồng bị giới hạn trong những phản nản dân địa phương

Không đáng kể	<i>I</i>	Đạt TCVN 5945-2005 loại A hay tốt hơn	Không có	Bị mẫn cảm da liễu thông thường, không đáng kể và có thể xử lý bình thường	Những lo lắng dân địa phương nhưng không có phản nản.
---------------	----------	---------------------------------------	----------	--	---

Bảng 5. Bảng đề xuất thang điểm đánh giá mức độ rủi ro của nước thải công nghiệp

Mức độ rủi ro	Thấp (T)	Trung bình (TB)	Khá cao (KC)	Cao (C)	Rất Cao (RC)
Thang điểm	1-4	5-9	10-14	15-19	20-25
Phân vùng	Vùng chấp nhận rủi ro	Vùng chấp nhận rủi ro, cần có các giải pháp giảm thiểu rủi ro môi trường		Vùng không chấp nhận rủi ro	

2.2. Đánh giá rủi ro đối với sức khỏe con người

Nghiên cứu tập trung vào việc nhận diện và đánh giá rủi ro do ô nhiễm không khí xung quanh đối với sức khỏe công nhân và tập trung vào một số khí là SO₂, NO₂, bụi, NH₃, H₂S. Sử dụng phương pháp đánh giá rủi ro sức khỏe bán định lượng dựa trên hệ số nguy hại HQ (hazard quotient)

$$HQ = CDI / RfD \quad (2^*)$$

Trong đó: HQ: Chỉ số nguy hại

CDI: Liều lượng đi vào cơ thể hàng ngày (mg/kg.ngày)

$$\text{Đối với công nhân: } CDI_i = 0.28999 \times [C_{SO_2}] \text{ mg / kg.ngày} \quad (3^*)$$

RfD: Liều lượng tham chiếu (mg/kg.ngày)

$$RfD_i = 0.28969 \times 0.08 = 0.023175 (\text{mg / kg.ngày}) \text{ (Giá trị trung bình lớn nhất hằng năm)}$$

$$RfD_i = 0.28969 \times 0.34 = 0.098495 (\text{mg / kg.ngày}) \quad (4^*) \text{ (Giá trị phơi nhiễm trung bình 24 giờ)}$$

HQ	≥ 1	< 1
Mức độ rủi ro	Cao	Thấp

Nguồn: [1], [2], [3], [5] VÀ [6]

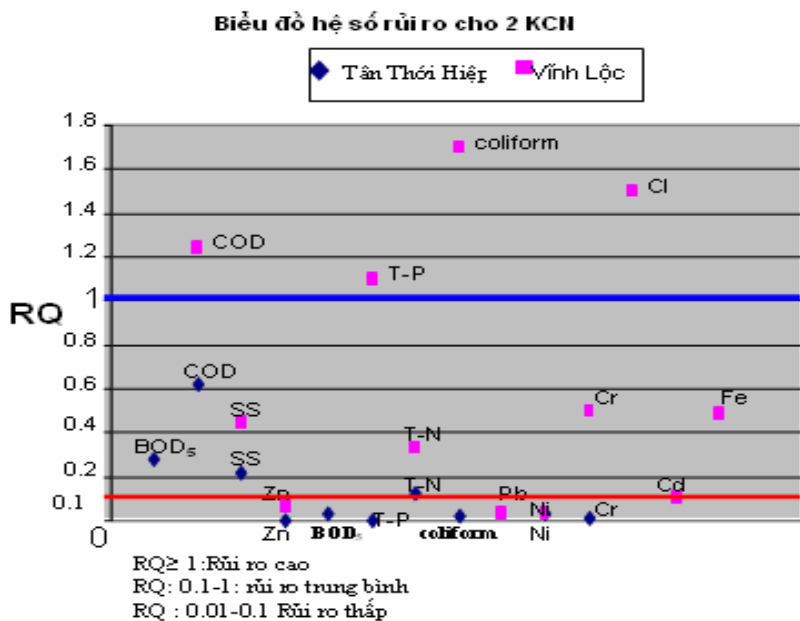
Lưu ý: Liều lượng tham chiếu được lấy theo tiêu chuẩn chất lượng không khí của Mexico (NOM-022-SSA1-1993) với giá trị trung bình lớn nhất hàng năm là 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ và liều lượng phơi nhiễm trung bình 24 giờ là 340 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**3.1. Đánh giá rủi ro của nước thải công nghiệp tại 2 KCN****3.1.1. Kết quả đánh giá rủi ro bán định lượng**

Bảng 7 và hình 1 trình bày kết quả đánh giá đánh giá rủi ro đối với nước thải công nghiệp tại KCN Vĩnh Lộc và KCN Tân Thới Hiệp.

Tại KCN Vĩnh Lộc, tiềm năng gây rủi ro cao của nước thải công nghiệp đối với môi trường là các chỉ tiêu Coliform, Cl, COD, T-P; rủi ro thấp đối với là các chỉ tiêu Cr, Fe, TSS, T-N, Cd và ít rủi ro là Zn, Pb, Ni. Tại KCN Tân Thới Hiệp, thành phần nước thải đầu vào gây rủi ro cao đối với hệ sinh thái nước mặt là coliform, COD, BOD₅. Nhưng sau khi qua hệ thống xử lý thì tất cả các chỉ tiêu đều nằm trong vùng rủi ro trung bình và ít rủi ro. Nhưng tại hồ ga cuối cùng trước khi đầu nối vào hệ thống cống thành phố thì chỉ tiêu COD lại nằm vùng rủi ro

cao; có thể thấy rằng có thể có hiện tượng xả thải trực tiếp ra ngoài môi trường mà không qua hệ thống XLNTTT tại khu vực này. Từ kết quả đánh giá hệ số RQ cho thấy: tại KCN Vĩnh Lộc, do chưa có hệ thống XLNTTT nên chất lượng nước thải công nghiệp có nhiều tiềm năng gây rủi ro cho môi trường nước mặt. Còn KCN Tân Thới Hiệp, nhờ có hệ thống XLNTTT mà tiềm năng gây rủi ro do nước thải công nghiệp đối với môi trường là thấp hơn. Kết quả trình bày trong Bảng 7 là kết quả phân loại tiềm năng rủi ro đối với từng chỉ tiêu nước thải công nghiệp tại 2 KCN.



Hình 1.Biểu đồ biểu thị RQ của nước thải tại 2 KCN

3.1.2. Kết quả ma trận rủi ro

Bảng 6. Kết quả phân tích rủi ro dựa trên đặc tính hoá lý- hệ số RQ theo công thức(1*)

Chỉ tiêu	COD mg/l	BOD ₅ mg/l	N-NH ₃	TSS mg/l	T-N mg/l	T-P mg/l	Fe mg/l	Zn mg/l	Pb mg/l	Cd mg/l	Ni mg/l	Cr mg/l	As mg/l	Hg mg/l	CN mg/l	Cl mg/l	Colifor m
PNEC	80	80	10	100	30	6	5	3	0,5	0,3	0,5	1	0,1	0,001	0,1	2	5000
KCN Vĩnh Lộc																	
PEC(*)	99	-	-	45	23	6,6	2,42	0,184	0,018	0,001	0,016	0,05	KPH	KPH	KPH	3	8500
RQ	1,238	-	-	0,45	0,329	1,1	0,484	0,061	0,036	0,1	0,032	0,5	KPH	KPH	KPH	1,5	1,7
So sánh	>1	-	-	0.1-1	0.1-1	>1	0.1-1	0,1-1	0,01-0,1	0,1-1	0,01-0,1	0,1-1	KPH	KPH	KPH	>1	>1
PEC-KCN Tân Thới Hiệp (**)																	
Đầu vào	650	387	9.02	156	20,16	0,89	-	0,018	-	-	0,08	0,02	-	-	-	-	9,3.10 ⁶
Đầu ra	50	22	11.7	22	3,86	0,02	-	0,008	-	-	0,016	0,01	-	-	-	-	110
Hố ga cuối	120	72	19.6	17	21	2,76	0,58	KPH	-	KPH	KPH	-	0,0055	-	KPH	KPH	-
RQ-KCN Tân Thới Hiệp																	
Đầu vào	8,125 (>1)	4,838 (>1)	0,902 (0.1-1)	1,56 (>1)	0,672 (0.1-1)	0,148 (0.1-1)	-	0,006	-	-	0,16 (0.1-1)	0,02	0,055	-	-	-	186
Đầu ra	0,625 (0.1-1)	0,275 (0.1-1)	0,117 (0.1-1)	0,22 (0.1-1)	0,129 (0.1-1)	0,003	-	0,003	-	-	0,032	0,01	-	-	-	-	0,022
Hố ga cuối	1,5 (>1)	0,9 (0.1-1)	0,196 (>1)	0,17 (0.1-1)	0,7 (0.1-1)	0,46 (0.1-1)	0,116 (0.1-1)	KPH	-	KPH	KPH	-	0,00055	-	KPH	KPH	-
* Nguồn: Nguồn phòng thí nghiệm khoa Môi Trường- ĐH Bách Khoa, 2007)																	
**Nguồn: Kết quả quan trắc môi trường Khu công nghiệp Tân Thới Hiệp 2008																	

Bảng 7.Bảng kết quả phân loại rủi ro cho 2 KCN

		Rủi ro cao	Rủi ro trung bình	Ít rủi ro
KCN Vĩnh Lộc		Coliform ,Cl ,COD, T-P	Cr ,Fe , TSS , T-N , Cd	Zn , Pb ,Ni
KCN Tân Thới Hiệp	Đầu vào	Coliform , COD , BOD ₅	T-N ,Ni , T-P	As ,Cr ,Zn
	Đầu ra	---	COD ,BOD ₅ , TSS ,T-N	Ni , Coliform , T-P ,Zn
	Hồ ga cuối	COD	BOD ₅ ,T-N, T-P , TSS ,Fe	As

Bảng 8.Bảng ma trận rủi ro cho nước thải của 2 KCN

Thành phần bị tác động		Môi trường		Pháp lý	Cộng đồng	Sức khoẻ -Các bệnh về		
		Nước mặt	Nước ngầm			Da liễu	Đường tiêu hoá	Hô hấp
KCN Tân Thới Hiệp (đã có hệ thống XLNTTT)								
Nước mưa		3x1	3x1	3x1	3x1	3x1	3x1	-
Chất lượng nước thải	Chất hữu cơ	5x2	5x2	5x1	5x1	5x1	5x1	-
	Kim loại nặng	4x2	4x2	4x1	4x1	4x1	4x1	-
	Coliform	3x2	3x2	3x1	3x2	3x2	3x3	-
	Mùi	1x1	1x1	-	1x1	1x1	1x1	-
	Bùn thải	4x4	4x4	-	4x1	4x3	4x3	-
Xả thải trực tiếp		3x4	3x4	3x5	3x4	2x3	2x3	-
KCN Vĩnh Lộc (chưa có hệ thống XLNTTT)								
Nước mưa		3x1	3x1	3x1	3x1	3x1	3x1	-
Nước thải có XLNTCB		4x3	4x3	4x4	4x3	4x3	4x3	4x2
Nước thải chưa XLNTCB		4x4	4x4	4x5	4x4	4x4	4x4	4x3

Bảng 9.Kết quả ma trận rủi ro cho nước thải của 2 KCN

Thành phần bị tác động		Môi trường		Pháp lý	Cộng đồng	Sức khoẻ -Các bệnh về		
		Nước mặt	Nước ngầm			Da liễu	Đường tiêu hoá	Hô hấp
KCN Tân Thới Hiệp (đã có hệ thống XLNTTT)								
Nước mưa		T	T	T	T	T	T	-
Chất lượng nước thải	Chất hữu cơ	KC	KC	TB	TB	TB	TB	-
	Kim loại nặng	KC	KC	TB	TB	TB	TB	-
	Coliform	TB	TB	TB	TB	TB	TB	-
	Mùi	T	T	T	T	T	T	-
	Bùn thải	KC	KC	TB	TB	TB	TB	-
Xả thải trực tiếp		KC	KC	KC	KC	TB	TB	-
KCN Vĩnh Lộc (chưa có hệ thống XLNTTT)								

Nước mưa	T	T	T	T	T	T	-
Nước thải có XLNTCB	KC	KC	KC	KC	KC	KC	KC
Nước thải chưa XLNTCB	C	C	C	C	C	C	C

Từ bảng đề xuất thang điểm trên (Bảng 3, 4, 5, 6) nghiên cứu đã tiến hành đánh giá và cho kết quả như trong Bảng 8, 9, 10. Từ kết quả nhận định cho thấy rủi ro do nước thải công nghiệp đối với môi trường nước mặt là vấn đề luôn cần phải xem xét. Tại KCN chưa có hệ thống XLNT TT thì rủi ro với môi trường là cao hơn, có thể thuộc vùng rủi ro không chấp nhận được và luôn cần phải có các kế hoạch giám sát và cần các biện pháp cụ thể để giảm thiểu rủi ro. Kết quả này so với kết quả đánh giá bán định lượng cho rủi ro của nước thải công nghiệp là giống nhau.

Bảng 10. Kết quả phân vùng rủi ro cho nước thải công nghiệp tại 2 KCN

		Môi trường	Pháp lý	Cộng đồng	Sức khỏe
Tân Thới Hiệp	Chấp nhận	Mùi, Nước mưa	Mùi, Nước mưa	Mùi, Nước mưa	Mùi, Nước mưa
	Chấp nhận kèm theo biện pháp giảm thiểu	Chất hữu cơ, kim loại nặng, bùn thải, xả thải trực tiếp	Chất hữu cơ, kim loại nặng, bùn thải, xả thải trực tiếp	Chất hữu cơ, kim loại nặng, bùn thải, xả thải trực tiếp	Chất hữu cơ, kim loại nặng, bùn thải, xả thải trực tiếp
	Không chấp nhận	-	Xả thải trực tiếp	-	-
Vĩnh Lộc	Chấp nhận	Nước mưa	Nước mưa	Nước mưa	Nước mưa
	Chấp nhận kèm theo biện pháp giảm thiểu	Nước thải nhà máy có xử lý cục bộ (HTXLNTCB)	Nước thải nhà máy có HTXLNTCB	Nước thải nhà máy có HTXLNTCB	Nước thải nhà máy có HTXLNTCB
	Không chấp nhận	Chưa có HTXLNTCB	Chưa có HTXLNTCB	Chưa có HTXLNTCB	Chưa có HTXLNTCB

3.2.Đánh giá rủi ro sức khỏe của công nhân đối với môi trường không khí tại Khu Công Nghiệp

Bảng 11. Nhận diện thành phần ô nhiễm môi trường lao động tại KCN Vĩnh Lộc&Tân Thới Hiệp

KCN Vĩnh Lộc	Bụi		Nhiệt	Ồn	Mùi	Hoá chất
	Hạt,sợi	Kim loại				
Chế biến thực phẩm	-	-	+	+	+++	-
Cơ khí	-	+++	+++	+++	+	++
Dệt may	+++	-	++	++	+	++
Bao bì	+++	-	+	+	+	+
Nhựa,hóa chất, mỹ phẩm	+++	-	+	+	+++	+++
Gia dụng	+	-	+	+	+	+
Y tế, dược phẩm, thủy tinh	+	-	+	+	+	+++
Thiết bị điện, điện tử	-	+++	+++	++	+	++
Sơn, mực in	-	-	+	+	+++	++
Giấy da	++	-	++	++	+++	+
Gỗ mỹ nghệ, trang trí	+++	-	++	++	++	++
Thuốc lá	++	-	+	+	+	-
TÂN THỚI HIỆP						
Cơ khí	-	+++	+++	+++	+	+
Dệt may	+++	-	++	++	++	+

Bao bì các loại	++	-	+	++	++	++
Nhựa cao su	+++	-	+	+	+++	+++
Gia dụng	-	-	++	+	+	++
Hàng da giày	++	-	+	++	+++	+++
Sành sứ	-	-	+	+	+	+
Điện tử	-	+++	+++	+	+	+++
Xây dựng	-	-	+	+	+	-

Trong đó:

- : không có; +: ít; ++: trung bình; +++: nhiều

Để có được những nhận định và đánh giá rõ hơn về ảnh hưởng của ô nhiễm môi trường lao động đối với sức khỏe con người và bệnh nghề nghiệp, nghiên cứu đã thực hiện các phỏng vấn đối với công nhân về sức khỏe lao động và điều kiện môi trường lao động tại 2 KCN. Kết quả cho thấy những mối nguy hại và rủi ro sức khỏe tiềm tàng trong môi trường lao động có thể phân loại theo những phạm trù nguy hại sau: **nguy hại vật lý** (tiếng ồn, thiếu ánh sáng, thông khí kém), **nguy hại hóa học** (bụi-silica, bụi bông, sợi vô cơ-asbestos, khí độc...), **nguy hại sinh học** (vi khuẩn, virus...), **nguy hại sinh lý lao động** (khuân vác, các tư thế lao động không phù hợp), **nguy hại tâm lý lao động** (căng thẳng, khối lượng công việc...), nguy hại đến sự an toàn (cháy, nổ, nổi hơi...). Bảng 12 là kết quả nhận diện về thành phần ô nhiễm môi trường mà nghiên cứu đã đánh giá. Theo công thức (2*), (3*), (4*) ta có kết quả đánh giá rủi ro sức khỏe công nhân do ô nhiễm không khí như sau:

Tại KCN Tân Thới Hiệp: Đối với liều lượng tham chiếu RfD= 0,023175 thì tại 2 vị trí, chỉ số nguy hại cho sức khỏe đối với khí NO₂ và SO₂ đều nhỏ hơn 1 và nằm trong giới hạn rủi ro thấp đối với sức khỏe công nhân, còn chỉ số nguy hại cho chỉ tiêu bụi thì lại lớn hơn 1 (vị trí 1 là 3,128 và vị trí 2 là 3,379) gây rủi ro cao đối với sức khỏe công nhân. Nhưng tại vị trí 1, chỉ số nguy hại cho SO₂ lại rất gần với 1 với tỷ lệ 96,2% nên cần theo dõi tránh tình trạng vượt ngưỡng (Bảng 12). Đối với liều lượng tham chiếu RfD = 0,098495 thì cả 2 vị trí đều có chỉ số nguy hại HQ <1, điều này có nghĩa là tất cả đều nằm trong mức không nguy hại đối với sức khỏe công nhân. Tuy nhiên đối với chỉ tiêu bụi thì chỉ số số nguy hại tại 2 vị trí tuy nằm trong mức ngưỡng không nguy hại nhưng chỉ số này cũng gần tiến tới ngưỡng 1 nên cần xem xét và theo dõi, tránh tình trạng vượt ngưỡng cho phép

Bảng 12. Kết quả HQ tại KCN Tân Thới Hiệp

Chỉ tiêu đo đạc		NO ₂ (mg/m ³)	SO ₂ (mg/m ³)	Bụi (mg/m ³)
Vị trí 1		0,061	0,077	0,25
Vị trí 2		0,057	0,056	0,27
HQ				
RfD =0,023175	Vị trí 1	0,764	0,962	3,128
	Vị trí 2	0,712	0,699	3,379
RfD =0,098495	Vị trí 1	0,179	0,226	0,736
	Vị trí 2	0,1675	0,1645	0,795

Nguồn: Kết quả quan trắc KCN Tân Thới Hiệp 2007, 2008

Vị trí 1: Trước nhà máy sữa Sài Gòn, trên đường số 6, Vị trí 2: Trước trạm xử lý nước thải tập trung, trên đường số 5

Tại KCN Vĩnh Lộc: Ngoại trừ chỉ số nguy hại của NO₂ tại vị trí VL-K1 với RfD =0,023175 là 1,152 >1 nên gây nguy hại, rủi ro đối với sức khỏe công nhân, còn những chỉ tiêu còn lại tại các vị trí thì đều nhỏ hơn 1 không gây nguy hại, rủi ro đối với sức khỏe công nhân. Tuy nhiên chỉ

số nguy hại của SO₂ với RfD = 0,023175 tại các vị trí đều khá cao gần tới ngưỡng 1 nên cần tránh tình trạng vượt ngưỡng (bảng 13).

Bảng 13. Kết quả HQ tại KCN Vĩnh Lộc

Kết quả đo đạc (*)								
VỊ TRÍ	SO ₂		NO ₂		NH ₃		H ₂ S	
	mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³		mg/m ³	
VL - K1	0,092		0,037		0,017		0,0013	
VL - K2	0,065		0,032		0,011		0,0003	
VL - K3	0,062		0,027		0,014		0,0008	
VL - K4	0,070		0,026		0,017		0,0028	
VL - K5	0,076		0,028		0,008		0,0003	
VL - K6	0,068		0,027		0,010		0,0006	
HQ	RfD		RfD		RfD		RfD	
	0,023175	0,098495	0,023175	0,098495	0,023175	0,098495	0,023175	0,098495
VL - K1	1,152	0,2710	0,462	0,1086	0,2114	0,0497	0,0164	0,0038
VL - K2	0,811	0,1908	0,401	0,0944	0,1380	0,0325	0,0037	0,0009
VL - K3	0,777	0,1827	0,3366	0,0792	0,1769	0,0416	0,1395	0,0024
VL - K4	0,876	0,2061	0,3236	0,0761	0,2114	0,0497	0,035	0,0082
VL - K5	0,949	0,2234	0,3495	0,0822	0,0992	0,0234	0,0037	0,0088
VL - K6	0,85	0,2	0,1165	0,0274	0,1251	0,0294	0,0075	0,0018

(*)Nguồn: Kết quả quan trắc môi trường KCN Vĩnh Lộc 2007, 2008

VL - K1: phía trước cổng Cty may Cholimex; **VL - K2:** phía trước Cty Nghiệp Phát; **VL - K3:** ngã ba đường số 6 và đường 2F (gần khu dân cư); **VL - K4:** phía trước Cty Vising Pack; **VL - K5:** phía trước Cty Hồng Việt) **VL - K6:** cổng Cty TP Cholimex

3.3. Đề xuất giải pháp

3.3.1. Đối với rủi ro do nước thải công nghiệp

- KCN Vĩnh Lộc cần tìm hiểu nguyên nhân và theo dõi các chỉ tiêu nước thải có HQ>1 đồng thời xúc tiến việc hoàn thành và đi vào hoạt động hệ thống xử lý nước thải tập trung

- Ban Quản Lý 2 KCN cần kiểm tra và giám sát tình hình xả thải của các nhà máy tại 2 KCN, tránh tình trạng xả thải trực tiếp vào môi trường và có biện pháp xử lý kịp thời. Yêu cầu các nhà máy phải xây dựng HTXL nước thải cục bộ trước khi đi vào HTXLNT chung.

- Ban quản lý các KCN -KCX phối hợp cùng các ban ngành như Sở tài nguyên môi trường, Chi cục Môi trường... giám sát và quản lý chặt chẽ hơn tình hình hoạt động môi trường của 2 KCN, áp dụng các công cụ quản lý môi trường như các công cụ pháp lý, công cụ kinh tế, tuân thủ các luật định áp dụng đối với tài nguyên nước một cách chặt chẽ hơn đồng thời khuyến khích các doanh nghiệp áp dụng nhiều biện pháp tự nguyện khác để hạn chế ô nhiễm, giảm thiểu rủi ro cho môi trường.

- Thực hiện và tiếp tục duy trì đánh giá và theo dõi, giám sát các kết quả gây rủi ro thấp đối với môi trường đồng thời đề ra các chỉ tiêu cao hơn để hạn chế, giảm thiểu rủi ro. Khuyến khích các doanh nghiệp áp dụng các biện pháp sản xuất sạch hơn để giảm thiểu ô nhiễm và rủi ro đối với môi trường, đăng ký đạt chứng nhận ISO 14000 hay thực hiện sản xuất sạch hơn. Mở các khóa đào tạo ngắn hạn cho các công nhân về môi trường để các công nhân có ý thức về vấn đề môi trường và ô nhiễm để hoạt động có hiệu quả hơn. Các nhà máy cần có các kế hoạch thực hiện đánh giá rủi ro và kế hoạch, giải pháp giảm thiểu, phòng ngừa và khắc phục sự cố.

3.3.2. Đối với rủi ro sức khỏe người lao động

- Cần theo dõi, giám sát chất lượng môi trường không khí xung quanh để khắc phục những tình trạng gây rủi ro cao đối với sức khỏe công nhân. Cần áp dụng và quản lý chặt chẽ tình hình an toàn vệ sinh sức khỏe lao động, áp dụng các biện pháp bảo vệ an toàn vệ sinh lao động. Huấn luyện, đào tạo nhận thức của công nhân trong vấn đề an toàn vệ sinh lao động và môi trường.
- Tiếp tục theo dõi các chỉ tiêu về chất lượng không khí nhất là các chỉ tiêu có RQ gần ngưỡng 1 để tránh tình trạng vượt ngưỡng.
- Phối hợp cùng các ban ngành liên quan, quản lý chặt chẽ tình hình hoạt động trong các nhà máy sản xuất, tuân thủ các luật định về an toàn sức khỏe lao động. Thực hiện và tiếp tục theo dõi, giám sát và đánh giá tình hình rủi ro đối với sức khỏe cho công nhân.

4. KẾT LUẬN

Đánh giá rủi ro môi trường là một công cụ hỗ trợ các nhà quản lý môi trường trong công tác quản lý môi trường. Đánh giá rủi ro là một tiến trình phân tích được áp dụng cho các vấn đề môi trường và là công cụ pháp lý để giúp người quản lý trong việc ra quyết định loại bỏ, giảm thiểu các tác động và rủi ro và công tác quản lý rủi ro được xem xét và từ những kết quả của công tác đánh giá, các mức độ rủi ro có thể chấp nhận phải được đề xuất và hướng tới giải quyết các vấn đề về rủi ro môi trường và sức khỏe cộng đồng. Như kết quả nghiên cứu cho thấy, việc xây dựng và vận hành hệ thống xử lý nước thải tập trung sẽ làm giảm rủi ro của nước thải công nghiệp đối với môi trường nước mặt. Nhưng hiện nay, trên địa bàn thành phố có 14 KCN-KCX nhưng lại không phải tất cả các KCN-KCX đều đã có HTXLNTTT. Đánh giá rủi ro không những giúp giảm thiểu ngăn ngừa được những vấn đề rủi ro về môi trường mà còn đạt được sự tối ưu về chi phí giảm thiểu thay vì chi phí xử lý và đền bù thiệt hại gây ra. Hiện nay, việc đánh giá và quản lý rủi ro môi trường tại các KCN vẫn còn chưa được quan tâm. Vì vậy, cần tiến hành đánh giá rủi ro như là một công cụ hỗ trợ rất tốt và nên được quan tâm và áp dụng để ngăn ngừa, giảm thiểu rủi ro đối với môi trường, hướng tới sự phát triển bền vững. Ngoài ra, Đánh giá rủi ro sức khỏe và việc thực hiện khám bệnh và chẩn đoán bệnh nghề nghiệp cho công nhân tại các nhà máy cần được triển khai nhiều và thực hiện đồng bộ đối với các KCN.

RESEARCH ON INITIAL ECOLOGICAL AND HEALTH RISK ASSESSMENT OF INDUSTRIAL ESTATES AT HCMC

Le Thi Hong Tran, Tran Thi Tuyet Giang
University of Technology, VNU-HCM

ABSTRACT: Nowadays, industrilization development has many benefits and also causes many hazards and potential risks. Environmental risk assessment's role in environmental protection is as a tool that supports managers to make decisions and tend sustainable developement. The research focused on initial ecological risk assessment for industrial wastewater and risk form air pollutant to health worker in Vinh Loc and Tan Thoi Hiep industrial estates. Semi-quantitaive assessment risk quotient (RQ) and HQ (hazard quotient) were used in ecological and health risk assessment. Besides, risk assessment matrix was also appllied in this study for industrial wastewater to surface water. The results showed that areas were with high, medium, low risk levels of industrial wastewater to the environment and compared risks between industrial estates with equipment of wastewater treatment system and without one.

Key words: KCN, environmental risk assessment, health risk assessment, RQ, HQ, KCN, XLNTTT, XLNTCB

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Lê Thị Hồng Trân, *Đánh giá rủi ro môi trường*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật, (2008a).
- [2]. GEF/UNDP/IMO/ *Chương trình hợp tác khu vực trong quản lý môi trường các biển Đông Á. Dự Án Đánh Giá Rủi Ro Môi Trường ở Đà Nẵng. Ủy Ban Nhân Dân Thành phố Đà Nẵng*, (2004).
- [3]. Lê Thị Hồng Trân, *Đánh giá rủi ro sức khỏe và rủi ro sinh thái*, Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật, (2008b).
- [4]. E. Emmanuela,b., Y. Perrodina, G. Keckc, J.-M. Blanchardb, P. Vermandeb, *Ecotoxicological risk assessment of hospital wastewater: a proposed framework for raw effluents discharging into urban sewer network*, J. of Hazardous Materials A117 1–11, (2005).
- [5]. Eva M, Ma. Esther S.and Hugo W. Valera D, *Health risk from exposure to industrial air pollution for a point*
- [6]. *Source, Geo Int V 42, 2, 261-273*, (2003)
- [7]. USEPA. *Exposure Factor Handbook*, Washington D.C.: Office of Research and development, Office of Health and Environmental Assessment. EPA/600/Z-92/001. (1989)
- [8]. *Kết quả quan trắc môi trường KCN Tân Thới Hiệp*, (2007, 2008)
- [9]. *Kết quả quan trắc môi trường KCN Vĩnh Lộc*, (2007, 2008).