

*Tuyển tập Công trình Hội nghị khoa học
Cơ học Thủy khí toàn quốc lần thứ 21*

Nghiên cứu sự lan truyền khí thải của tổ hợp công nghệ cao Samsung Thái Nguyên

Nguyễn Tiến Cường^{1,2,}, Đặng Thế Ba³, Phạm Thị Minh Hạnh⁴, Trần Thị Thanh
Huyền⁴, Vũ Văn Trường^{1,2}*

¹Khoa Kỹ thuật Ô tô và Năng lượng, Trường Đại học Phenikaa

²Viện Nghiên cứu và Công nghệ Phenikaa (PRATI)

³Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

⁴Viện Cơ học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

* Email: cuong.nguyentien@phenikaa-uni.edu.vn

Tóm tắt: Tổ hợp Công nghệ cao Samsung Thái nguyên (SEVT) gồm hai khu là khu SEVT1 và SEVT2 nằm trong khu Công nghiệp Phố Yên của Thái Nguyên. Đây là nhà máy sản xuất và lắp ráp điện thoại của hãng Samsung. Chính vì vậy các loại khí thải của nhà máy cũng là những loại đặc trưng theo công nghệ sản xuất. Để nghiên cứu đánh giá tác động của khí thải đến môi trường sống trong và quanh nhà máy thì cần thiết phải nghiên cứu sự lan truyền của các khí thải này. Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần mềm tính toán sự lan truyền ô nhiễm không khí METI-LIS của Nhật Bản để mô phỏng sự lan truyền của các chất thải trong khu vực này với các dữ liệu đầu vào là kết quả phân tích nồng độ các chất thải tại các ống khói, điều kiện khí tượng, bức xạ mặt trời của khu vực nghiên cứu. Các kết quả tính toán mô phỏng được kiểm định bằng cách so sánh với kết quả thực đo tại một số vị trí trong khu vực tính toán. Trên cơ sở các kết quả tính toán có thể khoanh vùng phạm vi ảnh hưởng của khí thải. Các kết quả tính toán cũng cho thấy ở thời điểm tính toán nồng độ các chất thải cơ bản nằm trong giới hạn cho phép của các tiêu chuẩn.

Study on dispersal of air pollutants of Samsung Electronics VietNam ThaiNguyen

Abstract: Samsung Electronics VietNam ThaiNguyen (SEVT) includes SEVT1 and SEVT2, located in Pho Yen Industrial Zone, ThaiNguyen city. This is telephone assembling and producing plant of SamSung. Therefore, the air emissions are also characteristics of the production technology. To study and assess the impact of air pollutants dispersion on the environment in and around the plant, it is necessary to study the emission of these. The researchers have used Japan's model METI-LIS - air pollutants dispersal calculation model to simulate the emission pollutants in this area with analysis result concentration of pollutants in chimneys, meteorological conditions, solar radiation of the study area. The simulation results are verified by comparing with the actual results at some locations in the calculation area. Based on the results of calculations, it is possible to delineate the extent of the effects of the emissions. The results also show that at the time of calculating, the concentration of basic pollutants belong within the allowable limit standard.

1. Mở đầu

Trong những năm gần đây, nhiều khu công nghiệp lớn được quy hoạch và xây dựng ở Việt Nam. Các khu công nghiệp này đã, đang và sẽ phát thải ra môi trường một lượng khí

thải không hề nhỏ. Chính vì vậy cần phải có những nghiên cứu, đánh giá tác động của các nguồn thải này đến môi trường. Trên cơ sở đó có những chính sách quản lý, quy hoạch các khu công nghiệp này một cách hợp lý. Đồng thời cũng sẽ hỗ trợ công tác xây dựng kế hoạch ứng cứu các sự cố về môi trường đối với các khu công nghiệp có chất thải độc hại.

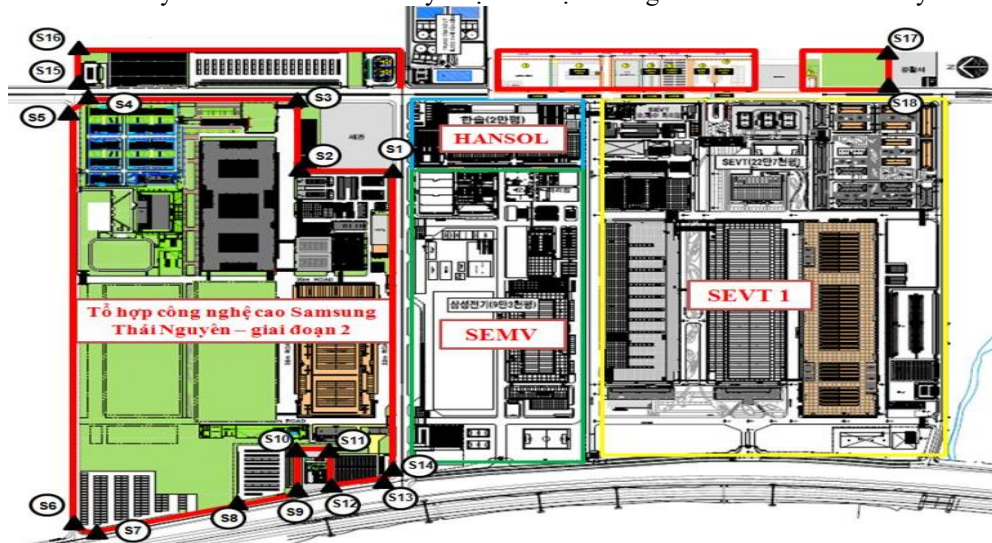
Tập đoàn Samsung đã xây dựng các nhà máy rất lớn ở tỉnh Bắc Ninh và tỉnh Thái Nguyên của Việt Nam. Chi tính riêng nhà máy SEVT tại khu công nghiệp Phố Yên của tỉnh Thái Nguyên thì tập đoàn Samsung đã đầu tư 7.5 tỷ USD và đang sử dụng hơn 70000 nhân công. Đây là nhà máy sản xuất điện thoại di động của hãng Samsung, vì vậy các nguồn gây thải và chất thải phụ thuộc vào dây chuyền và công nghệ sản xuất. Trung bình cứ 6 tháng thì Samsung lại cập nhật công nghệ mới ở một số công đoạn để đáp ứng được việc chế tạo sản phẩm mới. Chính vì vậy việc đánh giá tác động của các công nghệ mới tới môi trường của nhà máy SEVT là rất quan trọng và là nhiệm vụ bắt buộc của Bộ Tài nguyên và Môi trường Việt Nam.

Để phục vụ việc đánh giá tác động môi trường, SEVT đã thực hiện phân tích các nguồn thải cũng như thường xuyên quan trắc giám sát môi trường trong khu vực nhà máy. Đề có bức tranh tổng thể về chất lượng môi trường khu vực trong và xung quanh nhà máy thì ngoài việc quan trắc cần phải sử dụng mô hình mô phỏng số để tính toán.

METI-LIS (Ministry of Economy, Trade and Industry – Low Rise Industrial Source Dispersion MODEL) là mô hình được phát triển từ mô hình lan truyền chất ISC của Ủy ban Bảo vệ môi trường Mỹ (Environmental Protection Agency- EPA). Đây là phần mềm dduwwoj sử dụng miễn phí. Mô hình này khá phù hợp trong việc mô phỏng sự san truyền các chất thải trong môi trường không khí của các khu công nghiệp. Mô hình này cũng đã và đang được sử dụng ở Việt Nam và nhiều nước trên thế giới.

2. Tổ hợp nhà máy điện tử Samsung Thái Nguyên Việt Nam

SEVT gồm hai nhà máy là SEVT1 và SEVT2 đều nằm trong khu công nghiệp Phố Yên của tỉnh Thái Nguyên Việt Nam (cách trung tâm thành phố Hà Nội khoảng 60km). Vị trí của nhà máy và cấu trúc của nhà máy được xác định trong các hình 1 và 2 dưới đây.



Hình 1. Cấu trúc của SEVT



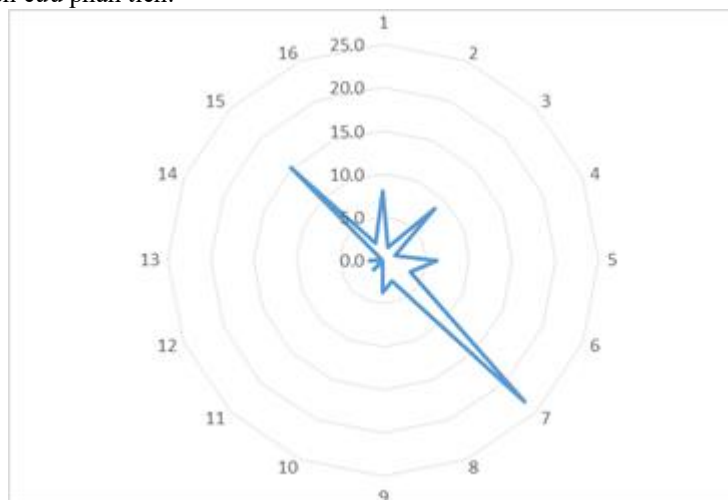
Hình 2. Vị trí của SEVT (nguồn Google)

3. Thiết lập mô hình tính

3.1. Điều kiện khí tượng

Điều kiện khí tượng được thu thập tại trạm khí tượng Thái Nguyên, khoảng thời gian cho một chu kỳ lấy mẫu với các thông số gió, nhiệt độ là 6 giờ, tại các thời điểm 1h, 7h, 13h và 19h hàng ngày. Riêng dữ liệu về bức xạ mặt trời sử dụng số liệu đo tại trạm Phú Hộ, khoảng thời gian lấy mẫu là 1 giờ, vào tất cả các giờ trong ngày.

Dữ liệu sử dụng cho tính toán mô hình là số liệu trong vòng 5 năm liên tục, từ năm 2012 đến năm 2016. Một số đặc trưng cơ bản của các thông số khí tượng như gió cũng đã được nghiên cứu phân tích.



Hình 3. Hoa gió

Đặc trưng gió tại khu vực dự án được thể hiện tại bảng dưới đây. Từ số liệu này có thể thấy tần suất xuất hiện gió cấp 2 là lớn nhất với 46,2%; sau đó là cấp 1 và lặng gió, tương ứng với 28,7% và 19,9%. Đối với phát tán ô nhiễm trong không khí, gió càng mạnh, chất thải càng được phát tán xa, nhưng nồng độ lại giảm mạnh. Vì vậy, đây cũng là vùng có điều kiện thuận lợi làm giảm ô nhiễm khí thải từ các ống khói.

Về hướng gió, tại khu vực này theo thông tin quan trắc thì trong năm có đủ các hướng gió. Tuy vậy, có hai hướng chủ đạo là hướng Tây bắc và Đông nam, tương ứng tần suất 15,2% và 23,2%. Biểu đồ hoa gió trung bình trong thời gian từ năm 2012 đến năm 2016 được thể hiện trong Hình 3

Bảng 1. Tần suất tốc độ gió theo các hướng

Cấp gió BOFO)	Hướng gió																Tổng	Tần xuất (%)
	N	NNE	NE	NEE	E	EES	ES	ESS	S	SSW	SW	SWW	W	WVN	WN	WNN		
Lặng	1484																1484	19,9
Cấp 1	250	45	219	42	276	85	406	35	90	4	48	6	56	8	503	60	2133	28,7
Cấp 2	339	66	334	61	184	170	1150	131	158	8	64	5	62	6	602	96	3436	46,2
Cấp 3	10	7	71	10	5	4	164	23	30	1	6	0	3	1	22	6	363	4,9
Cấp 4	0	1	8	0	0	0	8	1	1	0	1	0	0	0	3	0	23	0,3
Cấp 5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0,0
Cấp 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cấp 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cấp 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cấp 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cấp 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cấp 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Cấp 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Tổng	599	119	632	114	465	259	1728	190	279	13	119	11	121	15	1131	162	7441	100,0
Tần xuất	8,0	1,6	8,5	1,5	6,2	3,5	23,2	2,6	3,7	0,2	1,6	0,1	1,6	0,2	15,2	2,2	100,0	
Vtb	1,7	1,9	2,2	2,0	1,5	1,9	2,2	2,3	2,1	2,0	1,9	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8		
Vmax	5,0	7,0	7,0	8,0	5,0	4,0	7,0	6,0	7,0	4,0	6,0	3,0	4,0	4,0	8,0	4,0		

3.2. Nguồn thải

Tại thời điểm tháng 11 năm 2017 tổ hợp SEVT có 151 ống khói thuộc SEVT1 và 59 ống khói thuộc SEVT2. Các ống khói có độ cao trung bình 3 (m) đến 6 (m) so với nóc của các phân xưởng. Nóc của các phân xưởng có độ cao từ 6 (m) đến 12 (m). SEVT đã đặt tên cho tất cả các ống khói và thu thập các thông tin về vị trí, độ cao mái nhà, độ cao ống khói, đường kính của ống khói để đưa vào mô hình tính.

Về khí thải thì SEVT lấy mẫu và đo trực tiếp tại các miệng ống khói để có các thông số như: nhiệt độ khí thải, vận tốc khí thải và nồng độ các chất trong khí thải. Một số thông số của nguồn thải có thể thấy như trong Bảng 2 dưới đây

Bảng 2. Tọa độ và các thông số của một số nguồn thải

STT	Tên nguồn	Tọa độ*		Độ cao ống khói (m)	Bán kính miệng (m)	Nhiệt độ khí thải (°C)	Lưu lượng (m ³ /h)	CO (mg/h)	NO _x (mg/h)	SO ₂ (mg/h)
		Đông (m)	Bắc (m)							
1	RTO - A	118.5	509.0	18.23	0.55	31.3	53002	1060040	265010	180207
2	RTO - B	111.1	511.0	18.23	0.55	32.6	51976	1039520	259880	176718
3	ACT 101	196.3	516.6	17.1	0.90	33.2	90647	1812940	453235	308200
4	ACT 102	188.9	514.7	17.1	0.90	33.2	90647	1812940	453235	308200
5	ACT 103	172.2	512.9	17.1	0.90	33.2	87900	1758000	439500	298860

4. Kiểm định mô hình

Để phục vụ kiểm định mô hình, đồng thời cũng là để giám sát môi trường trong khu vực nhà máy. SEVT đã bố trí 10 điểm quan trắc nồng độ không khí trong phạm vi nhà máy. Dưới đây (Bảng 3) là một số thông số quan trắc được trong tháng 10 năm 2017.

Bảng 3. Thông tin về vị trí quan trắc giám sát môi trường

S T T	Tên nguồn	Kinh độ (Đ)	Vĩ độ (B)	Độ ẩm - Moist ure (%)	Tốc độ gió- Wind speed (m/s)	CO (mg/ m ³)	NO _x (mg/ m ³)	SO ₂ (mg/ m ³)
1	KX01	105.890438	21.424639	67.3	0.4	2.18	0.063	0.077
2	KX02	105.890319	21.421344	67.5	0.5	1.84	0.046	0.062
3	KX03	105.900293	21.421087	67.1	0.5	2.16	0.038	0.043
4	KX04	105.900224	21.427494	67.1	0.6	1.65	0.041	0.069
5	KX05	105.894099	21.425653	67.4	0.6	2.26	0.039	0.041
6	KX06	105.89706	21.422988	67.8	0.5	1.96	0.037	0.046
7	KX07	105.897082	21.426802	67	0.4	2.45	0.089	0.083
8	KX08	105.899252	21.422315	67.2	0.4	1.8	0.027	0.031
9	KX09	105.899443	21.426961	67.1	0.6	2.56	0.09	0.081
10	KX10	105.899708	21.425796	67.6	0.5	1.62	0.037	0.06

Nhóm nghiên cứu đã tiến hành kiểm chứng kết quả tính toán với số liệu quan trắc của các trạm trong thời gian quan trắc (tháng 10 năm 2017). Các kết quả tính toán của METI-LIS có sự chênh lệch với kết quả quan trắc nhưng sự sai khác là không lớn. Ví dụ như kết quả so sánh tại một điểm được thể hiện trong Bảng 4 dưới đây.

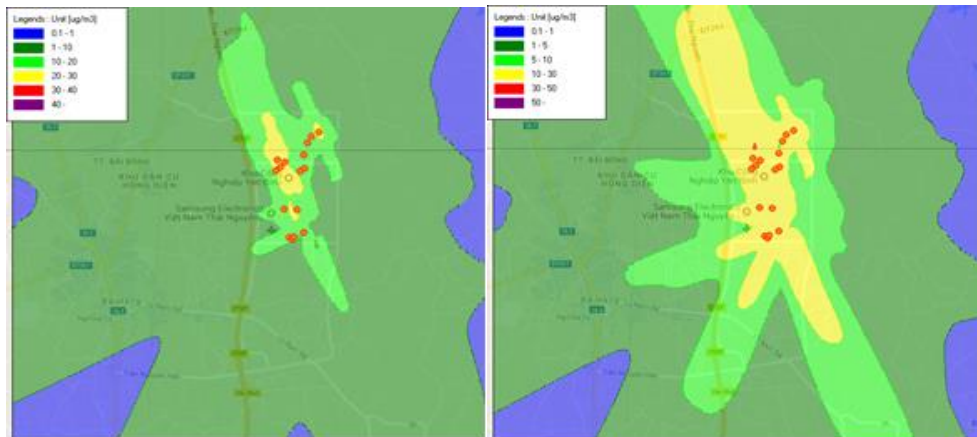
Bảng 4. So sánh kết quả tính toán với số liệu quan trắc

TT	CO tính	CO đo	NO ₂ tính	NO ₂ đo	SO ₂ tính	SO ₂ đo
	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
KX01	1,36	1,88	0,025	0,02	0,036	0,037

5. Kết quả tính toán

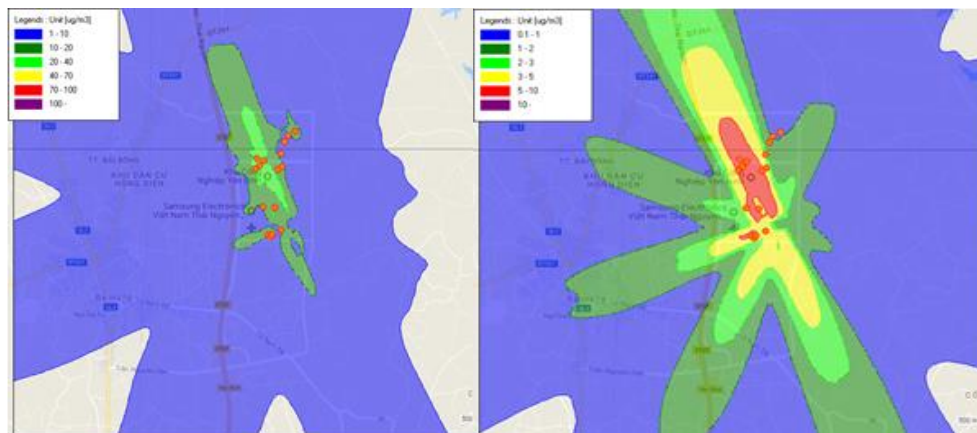
Nhóm nghiên cứu đã sử dụng phần mềm METI-LIS với các dữ liệu về nguồn thải và khí tượng được nêu ở trên để tính toán mô phỏng sự lan truyền khí thải. Ngoài việc tính toán sự lan truyền theo các hướng gió thịnh hành quan trắc được thì nhóm cũng đã sử dụng mô hình để tính cho các tình huống cực đoan như trường hợp lặng gió. Các kết quả tính nồng độ trung bình năm của một số chất và nồng độ cực đoan khi lặng gió trong thời gian 1 giờ được thể hiện trên các hình sau.

5.1. Kết quả tính nồng độ các chất trung bình năm



SO₂ trung bình năm

NO₂ trung bình năm



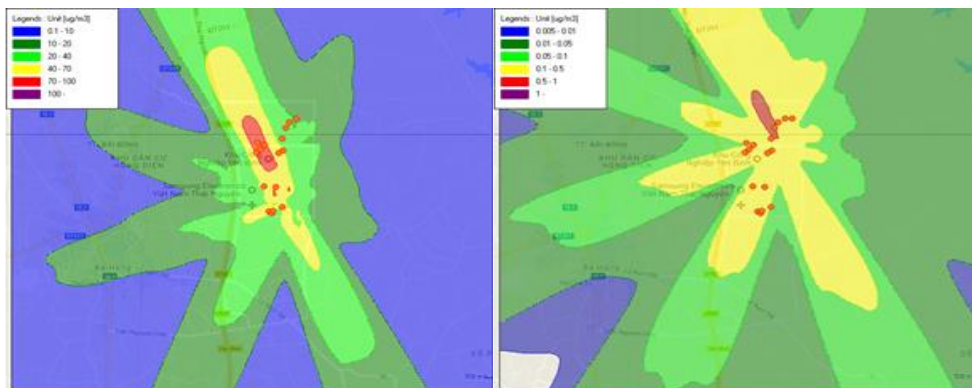
Bụi trung bình năm

H₂SO₄ trung bình năm



HCL trung bình năm

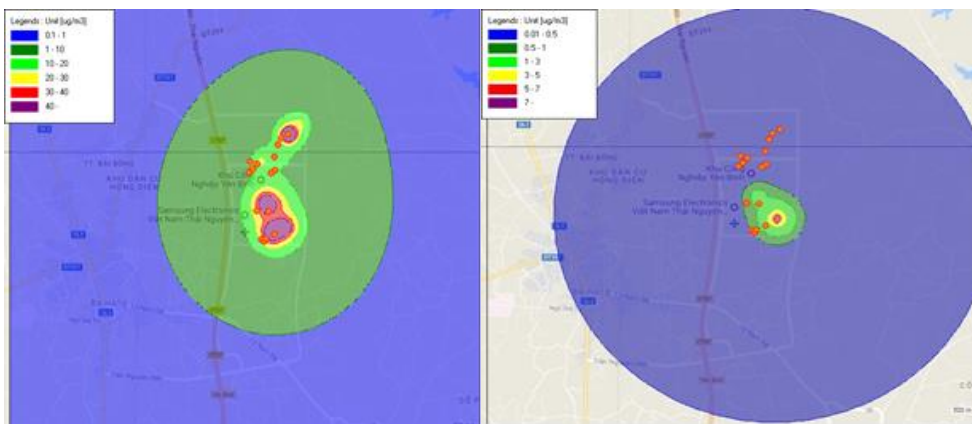
HNO₃ trung bình năm



VOCs trung bình năm

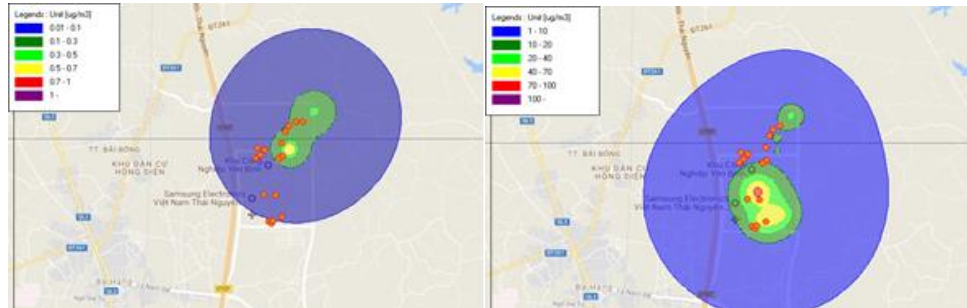
Hơi kiềm trung bình năm

5.2. Kết quả tính nồng độ các chất 1 giờ lặng gió



Phân bố nồng độ CO 1 giờ, lặng gió

Phân bố HCL 1 giờ, lặng gió



Phân bố hơi kiềm 1 giờ, lặng gió

Phân bố VOCs 1 giờ, lặng gió

6. Kết luận

Các kết quả tính toán của mô hình METI-LIS cho thấy:

- Nồng độ các chất thải tập trung chủ yếu trong khu vực nhà máy, nồng độ các chất thải tính toán được lớn nhất cũng vẫn nằm trong giới hạn cho phép của các quy chuẩn của Việt Nam.
- Từ các kết quả tính cũng cho thấy tùy thuộc vào mùa (hướng gió) mà một số khu vực dân cư lân cận khu công nghiệp (dân cư chủ yếu tập trung ở phía Nam và phía Tây của nhà máy) có chịu ảnh hưởng. Nhưng nồng độ các chất phác thải ra khu vực này rất thấp (chỉ tiết có thể thấy trên các bản đồ phác thải đã tính ở trên).
- Trong trường hợp lặng gió thì nồng độ các chất thải sẽ tăng lên rất nhanh trong khu vực nhà máy và khả năng sẽ có ảnh hưởng không nhỏ đến sức khỏe của công nhân trong nhà máy.
- Một số loại chất thải của khu công nghiệp Samsung chưa có trong quy chuẩn về môi trường của Việt Nam như nồng độ hơi kiềm. Chính vì vậy cần bổ sung các Quy chuẩn về điều kiện cho phép của hơi kiềm vào hệ thống các quy chuẩn về nồng độ hóa chất trong môi trường sống của Việt Nam.

Mô hình tính toán lan truyền chất thải này sẽ góp phần vào việc đánh giá tác động của cụm công nghiệp của Samsung đến môi trường đồng thời giúp nhà máy xây dựng kế hoạch ứng phó với các tình huống không mong muốn như trường hợp lặng gió.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Quỹ Phát triển khoa học và công nghệ Quốc gia (NAFOSTED) trong đề tài mã số 107.03-2017.12. Nhóm nghiên cứu trân trọng cảm ơn ông Jung Beong Young phụ trách môi trường và an toàn lao động của SEVT và Trung tâm Tư vấn và Công nghệ Môi trường (Tổng Cục Môi trường, Bộ Tài nguyên và Môi trường) đã hỗ trợ chúng tôi các điều kiện thuận lợi trong thời gian thực hiện nghiên cứu này

Tài liệu tham khảo

- [1] Các Quy chuẩn Việt Nam về nồng độ khí thải công nghiệp.
- [2] Các Quy chuẩn Việt Nam về nồng độ chất thải cho phép trong môi trường sống.
- [3] Tài liệu hướng dẫn sử dụng METI-LIS
- [4] Tài liệu về khí tượng thủy văn của tỉnh Thái Nguyên, Việt Nam
- [5] Tài liệu thiết kế của SEVT