

# CHƯƠNG TRÌNH TẬP HUẤN KỸ THUẬT

*“Kiểm kê khí thải và xác định đóng góp từ các nguồn thải để lập kế hoạch quản lý chất lượng không khí tại Việt Nam”*

26-27/11/2021

---

## **Bài 3: Nghiên cứu cụ thể EI cho nguồn điểm và nguồn diện**

GS.TS. Nguyễn Thị Kim Oanh  
TS Lại Nguyên Huy

# Nội dung



- Tính toán EI cho nguồn điểm sử dụng EF và CEMS: ví dụ về công cụ tính phát thải nhiệt điện;
- Tính EI cho nguồn diện cho Việt Nam: ví dụ về kiểm kê khí thải cho làng nghề ở Việt Nam trong dự án WB và đun nấu dân dụng;
- Các bộ số liệu EF phát thải trên thế giới và cách tra cứu (ABC-EIM, EPA AP42, EMEP)

# (1) Nguồn Điểm

## Các loại phát thải công nghiệp và nhiệt điện

- Đốt nhiên liệu: thải ống khói (PM, khí, kim loại nặng, v.v.)
- Hoạt động SX không đốt nhiên liệu: thải ống khói, (bụi xi măng, phân đạm, v.v.)
- Thải không qua ống khói (fugitives): tải chuyển nhiên liệu (than, nguyên liệu), phế thải (xỉ than), hóa chất từ bồn chứa, v.v.
- Phương pháp tính
  - Tính theo pp EF
  - Tính theo dữ liệu CEMS

# Phát thải từ nhiệt điện và công nghiệp của Việt Nam (Gg/yr), 2010, sử dụng ABC-EIM

| Chất thải               | Nhiệt điện | Công nghiệp    |                    |                       | Tổng    |
|-------------------------|------------|----------------|--------------------|-----------------------|---------|
|                         |            | Đốt nhiên liệu | Quá trình sản xuất | Tổng thải công nghiệp |         |
| <b>CO</b>               | 11.3       | 350            | —                  | 350                   | 361     |
| <b>NO<sub>x</sub></b>   | 141        | 173            | 6.20               | 179.2                 | 320     |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | 142        | 208            | 179                | 387                   | 529     |
| <b>NMVOC</b>            | 2.29       | 12.9           | 36.4               | 49.3                  | 51.6    |
| <b>NH<sub>3</sub></b>   | 0.49       | 0.06           | 12.3               | 12.4                  | 12.9    |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  | 19.3       | 61.6           | 185                | 246.6                 | 266     |
| <b>PM<sub>2.5</sub></b> | 8.01       | 29.1           | 42.2               | 71.3                  | 79.3    |
| <b>BC</b>               | 0.02       | 2.04           | 0.50               | 2.54                  | 2.56    |
| <b>OC</b>               | 0.10       | 1.06           | 3.55               | 4.61                  | 4.71    |
| <b>CO<sub>2</sub></b>   | 44,776     | 61,080         | —                  | 61,080                | 105,856 |
| <b>CH<sub>4</sub></b>   | 0.60       | 6.63           | —                  | 6.63                  | 7.23    |
| <b>N<sub>2</sub>O</b>   | 0.53       | 0.98           | —                  | 0.98                  | 1.51    |

Source: Huy and Kim Oanh, 2017

# DỮ LIỆU CẦN CHO CÁC CẤP/TIER TÍNH EI NGUỒN ĐIỂM ĐỐT NHIÊN LIỆU

| Cấp          | Dữ liệu hoạt động                                 | Nguồn dữ liệu                                             | Hệ số phát thải                                                            |
|--------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cấp 1</b> | Lượng tiêu thụ nhiên liệu của mỗi loại nhiên liệu | Tổng cục thống kê, tổ chức năng lượng quốc tế             | EF có sẵn cho từng loại nhiên liệu                                         |
| <b>Cấp 2</b> | Loại nhiên liệu và công nghệ đốt                  | Khảo sát sơ bộ nhà máy, hoặc từ báo cáo ĐTM               | Hệ số phát thải theo từng loại công nghệ                                   |
| <b>Cấp 3</b> | Số liệu chi tiết tại nhà máy (vd. CEMS)           | Báo cáo phát thải và đăng ký (PRTR), Quan trắc môi trường | Phát thải tính bằng cách dùng dòng khí thải (nồng độ, nhiệt độ, lưu lượng) |

# Tính phát thải dựa vào hệ số phát thải



$$E_i = EF \times AL \times (1 - CE/100)$$

- $E_i$  : Thải lượng khí thải của chất thải  $i$  được thải ra từ nguồn (tấn/năm);
- $EF_i$  : Hệ số phát thải của thông số  $i$ ; dùng đơn vị thích hợp
- $AL$  : Mức độ hoạt động của cơ sở (tấn nhiên liệu/năm đối với cơ sở có sử dụng nhiên liệu đốt, vd: 25 ngàn tấn than/năm; hoặc tấn sản phẩm/năm đối, vd: 300 ngàn tấn xi măng/năm);
- $CE$  : Hiệu suất xử lý khí thải đối với chất thải  $i$  (%) (vd: lọc bụi tĩnh điện,  $EC_{bụi} = 96\%$ ), trường hợp cơ sở không có hệ thống xử lý khí thải  $ER = 0$ .



# Ví dụ: so sánh hệ số phát thải của đốt nhiên liệu của các bộ dữ liệu khác nhau (đ/v chất thải trước khi xử lý)

| Fuel type                                  | Combustion technology          | S, % w/w | Ash, %, w/w | Uncontrolled EF for SO <sub>2</sub> |            |              | Uncontrolled EF for NO <sub>x</sub> |            |               | Uncontrolled EF PM <sub>2.5</sub> |                 |
|--------------------------------------------|--------------------------------|----------|-------------|-------------------------------------|------------|--------------|-------------------------------------|------------|---------------|-----------------------------------|-----------------|
|                                            |                                |          |             | WHO, kg/ton                         | EMEP, g/GJ | AP-42 kg/ton | WHO, kg/ton                         | EMEP, g/GJ | AP-42, kg/ton | EMEP, g/GJ                        | AP-42, kg/ton   |
| Fuel oil (FO)                              | Normal firing                  | 2.2      | 0.3         | 19.9 S                              | 495.0      | 19.2S        | 13.20                               | 142.0      | 5.75          | 19.30                             | (1.1S+0.39)/1.4 |
|                                            | Tangential firing              | 2.2      | 0.3         |                                     |            | 19.2S        |                                     |            | 3.90          |                                   | (1.1S+0.39)/1.5 |
|                                            | Distillate oil fired           | 2.2      | 0.3         |                                     |            | 17.1S        |                                     |            | 2.40          |                                   | 0.17            |
| Waste oil (industrial oil, automotive oil) | Boilers                        | 0.5      | 0.3         |                                     | 495.0      | 18.0 S       |                                     | 142.0      | 2.33          | 19.30                             | 5.3A            |
|                                            | Atomizing burners              | 0.5      | 0.3         |                                     |            | 14.3S        |                                     |            | 2.13          |                                   | 5.3A            |
| Anthracite coal                            | Pulverized coal furnace        | 3.0      | 5.0         | 19 S                                |            | 19.5S        | 9.00                                |            | 9.00          |                                   | 0.6A            |
|                                            | Fluidized bed combustion (FBC) | 3.0      | 5.0         |                                     | 820.0      | 1.45         |                                     | 82.5       | 0.90          | 5.20                              | 0.3A            |
|                                            | Stoker-fired                   | 3.0      | 5.0         |                                     |            | 19.5S        |                                     |            | 4.50          |                                   | 0.3A            |

WHO: Tier 1

US EPA, EMEP: Tier 2

## HỆ SỐ PHÁT THẢI ĐỐT NHIÊN LIỆU (AP 42)

| Loại nhiên liệu        | Công nghệ đốt         | S (S)<br>(%) | Tro (A)<br>(%) | EF SO <sub>2</sub> | EF NO <sub>x</sub> | EF TPM           |
|------------------------|-----------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------------|------------------|
|                        |                       |              |                | (kg/tấn)           | (kg/tấn)           | (kg/tấn)         |
| <b>Dầu đốt (FO)</b>    | Đốt thông thường      | 2,2          | 0,3            | 19,2S              | 5,75               | (1,1S+0,39)/1,4  |
|                        | Đốt tiếp xúc          | 2,2          | 0,3            | 19,2S              | 3,90               | (1,1S+0,39)/0,85 |
|                        | Đốt dầu cc            | 2,2          | 0,3            | 17,1S              | 2,40               | 0,29             |
| <b>Dầu thải</b>        | Lò hơi                | 0,5          | 0,3            | 18,0 S             | 2,33               | 8,5A             |
|                        | Vòi phun đốt          | 0,5          | 0,3            | 14,3S              | 2,13               | 8,8A             |
| <b>Than Anthracite</b> | Buồng đốt than nghiền | 3,0          | 5,0            | 19,5S              | 9,00               | 5A               |
|                        | Đốt tầng sôi (FBC)    | 3,0          | 5,0            | 1,45               | 0,90               | 5A               |
|                        |                       |              |                |                    |                    |                  |



# HỆ SỐ PHÁT THẢI THEO SẢN PHẨM (AP 42): ví dụ SX phân đạm

| Đơn vị             | Quy trình                     | Công nghệ                                                        | EF NH <sub>3</sub> | EF TPM   |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------|----------|
|                    |                               |                                                                  | (kg/tấn)           | (kg/tấn) |
| SX NH <sub>3</sub> | Buồng đốt hoá khí than        | Sản xuất khí tổng hợp làm đầu vào để tổng hợp NH <sub>3</sub>    |                    | 0,19     |
|                    | Bể tổng hợp NH <sub>3</sub>   | Sản xuất và NH <sub>3</sub> lỏng                                 | 1,0                | 0,072    |
| Sản xuất Urê       | Tổng hợp và cô đặc dung dịch  | Sản xuất Ammonium carbamate từ NH <sub>3</sub> & CO <sub>2</sub> | 9,23               | 0,011    |
|                    | Làm cứng (tạo hạt và kết hạt) | Phương pháp tạo hạt và phát thải                                 |                    |          |
|                    |                               | - Tạo hạt tầng không sôi: dạng dùng cho nông nghiệp              | 0,43               | 1,9      |
|                    |                               | - Tạo hạt tầng không sôi: dạng dùng cho chăn nuôi                |                    | 1,8      |
|                    |                               |                                                                  |                    |          |
|                    | Làm nguội                     | Thiết bị làm nguội thùng quay                                    | 0,0256             | 1,85     |
|                    | Đóng gói                      |                                                                  |                    | 0,10     |

# HIỆU QUẢ XỬ LÝ KHÍ THẢI: ĐỐT NHIÊN LIỆU (AP-42)

| Chất ô nhiễm và thiết bị xử lý                     | Hiệu quả xử lý (AP-42), % |
|----------------------------------------------------|---------------------------|
| <b>Xử lý SO<sub>2</sub></b>                        |                           |
| Khử lưu huỳnh trong khí thải (Hệ thống lọc ẩm)     | 90                        |
| Khử lưu huỳnh trong khí thải (Phun khô)            | 80                        |
| Khử lưu huỳnh trong khí thải (không rõ chủng loại) | 85                        |
| <b>Xử lý NO<sub>x</sub></b>                        |                           |
| Tuần hoàn khí thải                                 | 45                        |
| Dùng lượng không khí dư thấp                       | 30                        |
| Phương pháp đốt ít sinh ra NO <sub>x</sub>         | 55                        |
| Xúc tác có chọn lọc                                | 94                        |
| Xúc tác không chọn lọc                             | 60                        |
| <b>Xử lý TPM</b>                                   |                           |
| Hệ thống lọc bụi tĩnh điện                         | 99                        |
| Bộ lọc bụi túi vải vải                             | 99,8                      |
| Cyclone                                            | 99                        |
| Hệ thống lọc ẩm                                    | 90                        |
| Cyclone nhiều tầng                                 | 95                        |

# Tính toán phát thải sử dụng dữ liệu quan trắc chất lượng kk liên tục (CEMS)

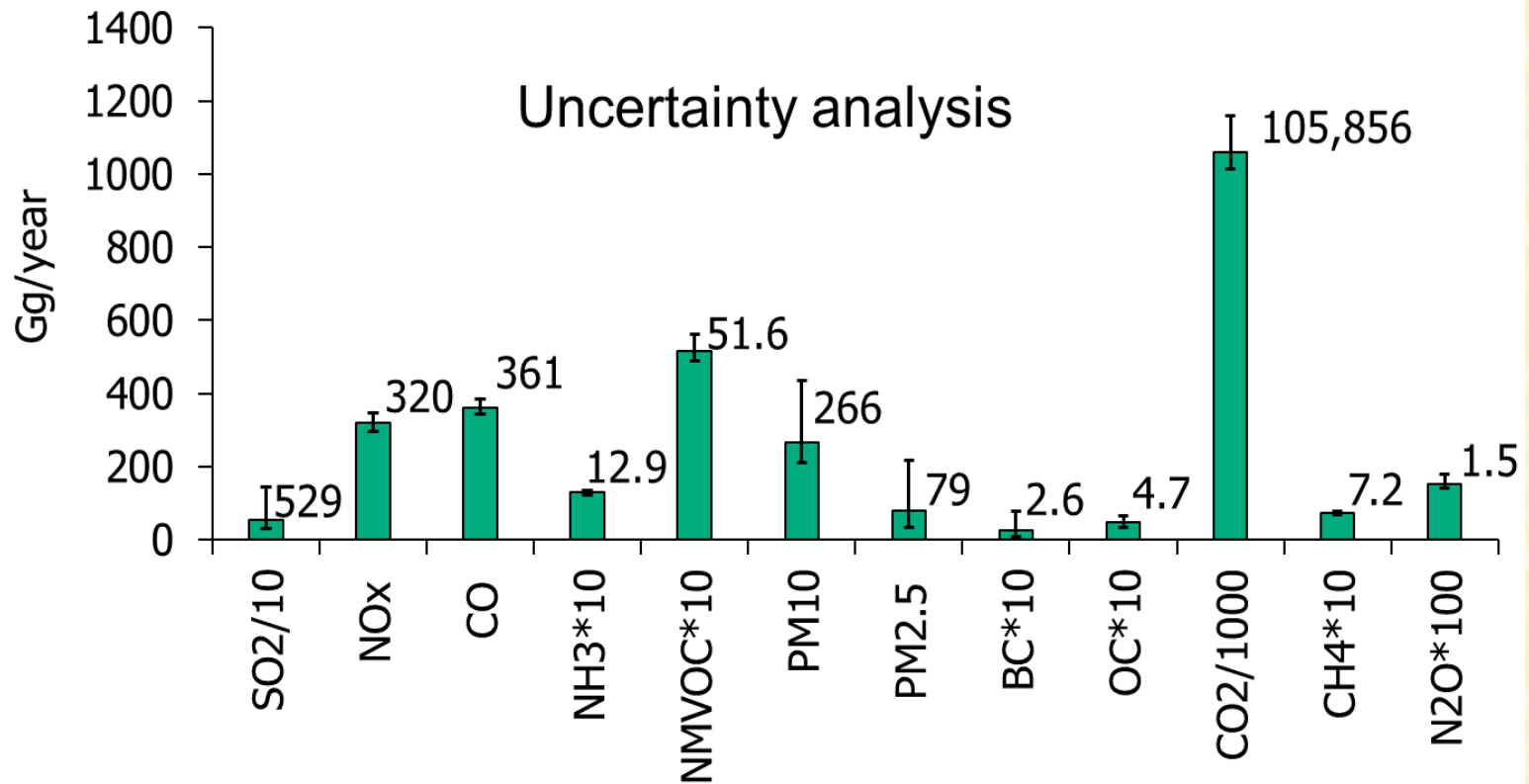
- CEMS cung cấp EF cấp 3 (chính xác nhất) nếu CEMS cho SL ít nhất 80% thời gian trong năm (Shigeru, 2017)

$$E_i = Q_0 * C_{i0} * h * N / 10^9$$

- $E_i$  : Tổng mức phát thải của chất ô nhiễm  $i$  (tấn/năm);
- 
- $Q_0$  : Lưu lượng khí thải của nguồn ( $\text{Nm}^3/\text{h}$ );
- $C_{i0}$  : Nồng độ khí thải trung bình năm của chất ô nhiễm  $i$  ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ );
- $h$  : Số giờ hoạt động trong 1 ngày;
- $N$  : Số ngày thực tế mà nguồn điểm hoạt động (ngày).
- $10^9$  là chuyển đổi đơn vị, từ mg thành tấn

*Lưu ý: khoảng ngày mà nhà máy đóng cửa để bảo trì không tính cho N.*

ANNUAL EMISSION RANGES (THE BEST ESTIMATE VALUES AND  
THE RANGES (HIGH AND LOW ESTIMATES) FROM THERMAL  
POWER PLANT AND INDUSTRY, VIETNAM, 2010



## Phát thải năm 2010 từ nhiệt điện và công nghiệp của Việt Nam (Gg/yr)

| Chất thải               | Nhiệt điện | Công nghiệp    |                    |                       | Tổng    |
|-------------------------|------------|----------------|--------------------|-----------------------|---------|
|                         |            | Đốt nhiên liệu | Quá trình sản xuất | Tổng thải công nghiệp |         |
| <b>CO</b>               | 11.3       | 350            | —                  | 350                   | 361     |
| <b>NO<sub>x</sub></b>   | 141        | 173            | 6.20               | 179.2                 | 320     |
| <b>SO<sub>2</sub></b>   | 142        | 208            | 179                | 387                   | 529     |
| <b>NMVOC</b>            | 2.29       | 12.9           | 36.4               | 49.3                  | 51.6    |
| <b>NH<sub>3</sub></b>   | 0.49       | 0.06           | 12.3               | 12.4                  | 12.9    |
| <b>PM<sub>10</sub></b>  | 19.3       | 61.6           | 185                | 246.6                 | 266     |
| <b>PM<sub>2.5</sub></b> | 8.01       | 29.1           | 42.2               | 71.3                  | 79.3    |
| <b>BC</b>               | 0.02       | 2.04           | 0.50               | 2.54                  | 2.56    |
| <b>OC</b>               | 0.10       | 1.06           | 3.55               | 4.61                  | 4.71    |
| <b>CO<sub>2</sub></b>   | 44,776     | 61,080         | —                  | 61,080                | 105,856 |
| <b>CH<sub>4</sub></b>   | 0.60       | 6.63           | —                  | 6.63                  | 7.23    |
| <b>N<sub>2</sub>O</b>   | 0.53       | 0.98           | —                  | 0.98                  | 1.51    |

Source: Huy and Kim Oanh, 2017

# Ví dụ Tính toán phát thải bằng công cụ excel phát triển cho phân đạm Vietnam

VIE-Emission-Inventory-CALC-EXCEL-UREA.v1.0-PR-Send-March22-distributed [Compatibility Mode] - Excel

File Home Insert Page Layout Formulas Data Review View Foxit PDF Tell me what you want to do

PRODUCT DEACTIVATED To keep using Excel without interruption, please reactivate now. [Reactivate](#)

Sử dụng nhiều loại nhiên liệu

## TÍNH TOÁN THẢI LƯỢNG CHO CÔNG NGHIỆP URÊ TẠI VIỆT NAM

### Bảng tính phiên bản 1.0

Bản quyền © Học Viện Công Nghệ Châu Á (AIT), 2017

Thực hiện bởi: Nhóm Nghiên Cứu Chất Lượng Không Khí, Học Viện Công Nghệ Châu Á  
Ngày cập nhật: 24 Tháng 2 Năm 2017

**Thông tin cơ bản kiểm kê phát thải**

Năm tính phát thải: 2019

Tên cơ sở sản xuất: Nhà Máy Đạm Ninh Bình

Địa chỉ: Lô 67, Khu công nghiệp Khánh Phú, Xã Khánh Phú, Huyện Yên Khánh

Vị Trí Tòa Đệ: N E

Loại nhiên liệu tiêu thụ: Dầu thải

Hệ thống quan trắc CEMS: Không

**Trang Chủ Menu**

1. Lò hơi và nhiệt điện

2. Quá trình sản xuất Urê

3. Bảng tổng hợp phát thải

### Hướng dẫn tính toán thải lượng trong công nghiệp sản xuất Urê tại Việt Nam

Công cụ này được phát triển bởi nhóm nghiên cứu của giáo sư Nguyễn Thị Kim Oanh (AIT) nhằm hỗ trợ việc tính toán phát thải các chất ô nhiễm không khí từ công nghiệp sản xuất Urê tại Việt Nam. Thải lượng có thể được tính toán thông qua hệ số phát thải (3 bảng tính/worksheet đầu tiên) và dữ liệu CEMS (bảng tính/worksheet thứ 4).

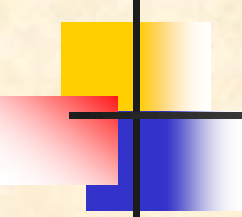
Trong bảng tính 'DOT NHIEU LIEU', người dùng cần nhập các thông tin dữ liệu sau:

- Lượng nhiên liệu tiêu thụ (tấn/năm)
- Loại nhiên liệu
- Chất lượng nhiên liệu: hàm lượng lưu huỳnh (%) và hàm lượng tro (%) của nhiên liệu
- Thiết bị xử lý ô nhiễm đang hoạt động (lựa chọn thiết bị trong danh mục đã được tạo sẵn), sau khi lựa chọn thiết bị xử lý ô nhiễm, hiệu suất xử lý do "Người dùng xác định" trong bảng riêng sẽ được hiển thị

DOT NHIEU LIEU | SAN XUAT URE | TONG HOP-PP HE SO PHAT THAI | PHUONG PHAP CEMS

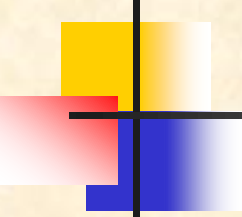
Ready 12:56 PM 3/23/2017

# Hướng dẫn sử dụng công cụ tính thải Excel

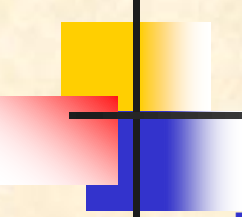
- 
- Phương pháp hệ số phát thải:
    - Tính thải từ nhiệt điện/lò hơi
    - Tính thải từ sản xuất NH<sub>3</sub> và phân đạm
    - Bảng tổng kết số liệu
  - Phương pháp tính theo số liệu CEMS
    - Xử lý và nhập số liệu
    - Bảng tổng kết số liệu



# Tính bằng pp hệ số phát thải

- 
- Dựa trên hệ số phát thải (EF: AP-42)
    - Tính thải cho nhà máy nhiệt điện
    - Tính thải từ quá trình sản xuất NH<sub>3</sub>
    - Tính thải từ sản xuất phân đạm
  - Tier 2 (cấp 2): hệ số phát thải phụ thuộc vào công nghệ sản xuất/công nghệ đốt
  - Chọn công nghệ xử lý khí thải và xác định hiệu suất xử lý của từng chất ô nhiễm

# Bài tập sử dụng công cụ tính thải Excel

- 
- Phương pháp hệ số phát thải:
    - Thay đổi độ tro của than và nhận xét kết quả
    - Thay đổi loại công cụ xử lý và nhận xét kết quả
  - Phương pháp tính theo số liệu CEMS
    - Thay đổi số giờ, ngày SX và nhận xét kết quả
    - Thay đổi nồng độ và lưu lượng và nhận xét kết quả

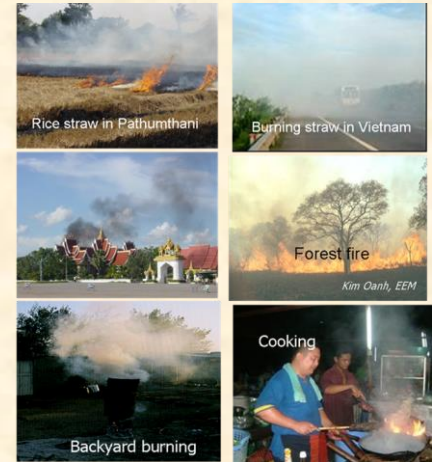
## Kiểm kê phát thải ở các cấp (1-3) với nguồn điểm: ví dụ nhiệt điện

| Cấp   | Các loại số liệu hoạt động (AL)                                                         | Nguồn dữ liệu                                                                       | Hệ số phát thải                                              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Cấp 1 | Tiêu thụ nhiên liệu đ/v các loại nhiên liệu khác nhau                                   | Lấy từ thống kê của quốc gia hoặc từ thống kê của cơ quan năng lượng quốc tế        | Hệ số phát thải mặc định dựa trên loại nhiên liệu            |
| Cấp 2 | Tiêu thụ nhiên liệu đ/v các loại nhiên liệu khác nhau với các phương pháp đốt khác nhau | Số liệu khảo sát cho nhà máy, số liệu lấy lấy từ ĐGTĐMT (EIA)                       | Hệ số phát thải đặc thù cho công nghệ sử dụng                |
| Cấp 3 | Số liệu đặc trưng của mỗi nhà máy (số liệu đo đạc liên tục CEMS)                        | Từ báo cáo phát thải của nhà máy, báo cáo kỹ thuật/quan trắc môi trường của nhà máy | Tính toán phát thải dựa trên số liệu đo đạc trực tiếp (CEMS) |

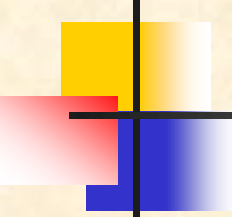
Công cụ excel hướng dẫn EI cấp 2 và cấp 3

## (2) Nguồn điện: n/c cụ thể

- ❑ Đun nấu dân dụng ở Hà Nội và ĐB Sông Hồng
- ❑ Tính phát thải làng nghề: đốt nhiên liệu và qt sản xuất



# Nguồn điện đốt nhiên liệu: EF cho các cấp EI



Cấp 1 (Tier 1): dùng tổng nhiên liệu sử dụng và EF theo nhiên liệu (ví dụ: không tính đến loại bếp nấu)

Cấp 2 (Tier 2): nhiên liệu và công nghệ đốt; v/d lượng củi sử dụng trong các loại bếp khác nhau có EF khác nhau

Dữ liệu EF : US EPA (Webfire), EMEP, ABC EIM (số liệu của châu Á (Việt Nam, Trung Quốc, Đài Loan, Thailand, etc.) cho đun nấu dân dụng và đốt phế thải NN

# Khảo sát để thu thập số liệu đối với đun nấu dân dụng

Công thức tính phát thải:

$$Em_{i,j,k} = \sum Fc_{j,k} * EF_{i,j,k}$$

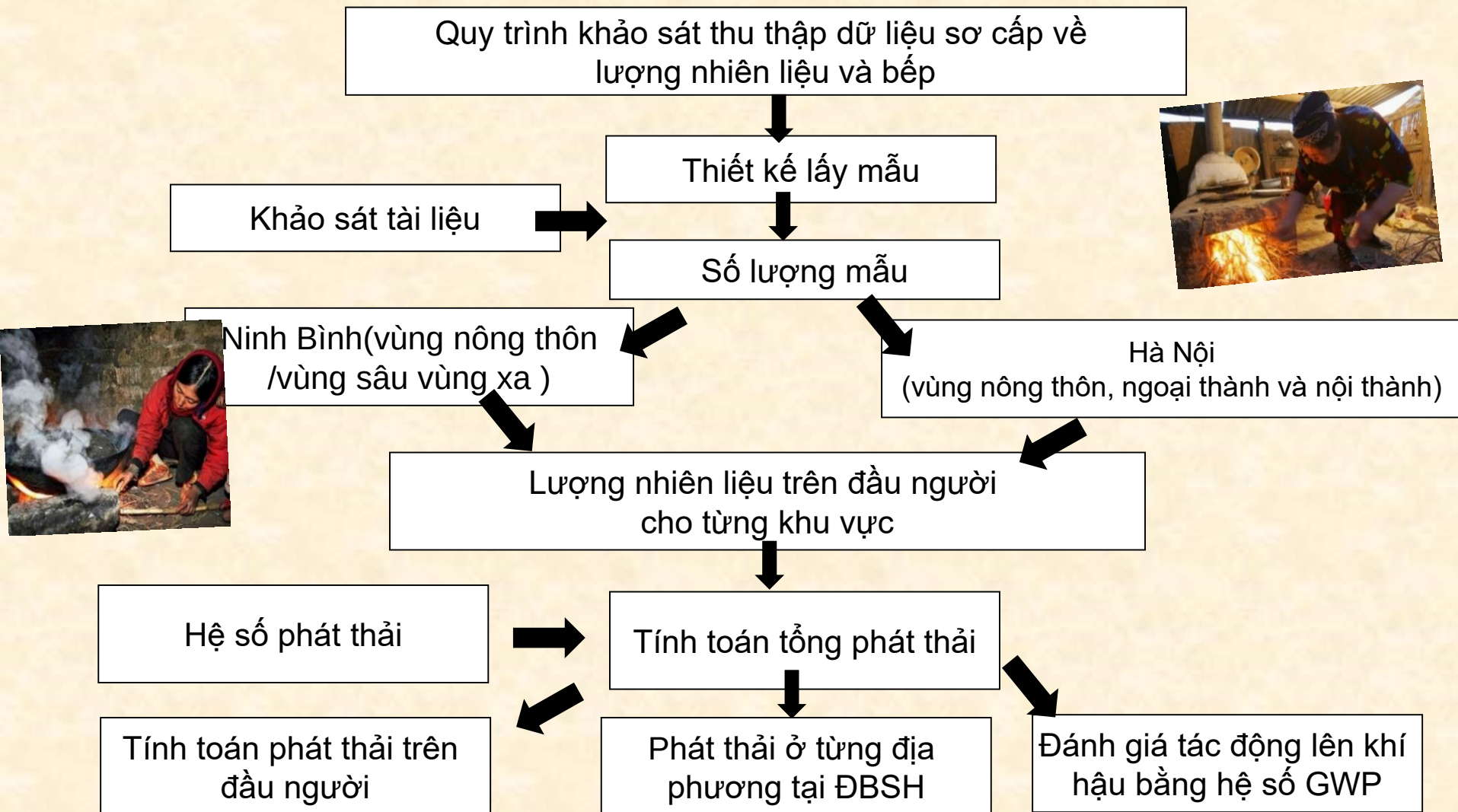
- $j$  = Loại nhiên liệu sử dụng trong đun nấu dân dụng  
 $Em_{i,j,k}$  = Phát thải chất ô nhiễm  $i$  từ việc đun nấu nhiên liệu  $j$  trong bếp loại  $k$   
 $Fc_{j,k}$  = Lượng nhiên liệu  $j$  dùng đun nấu (kg/năm) trong bếp loại  $k$   
 $EF_{i,j}$  = Hệ số phát thải của chất ô nhiễm  $i$  do đốt nhiên liệu  $j$  trong bếp loại  $k$

EF có thể được trích xuất từ các cơ sở dữ liệu quốc tế như IPCC, EMEP/EEA, ABC-EIM và USEPA, bài báo khoa học (Smith et al., 2000; Bond et al. 2004; Zhang et al., 2000; Oanh et al., 2005; Bhattacharya et al., 2002)

Số liệu về bếp và nhiên liệu thu thập từ các khảo sát

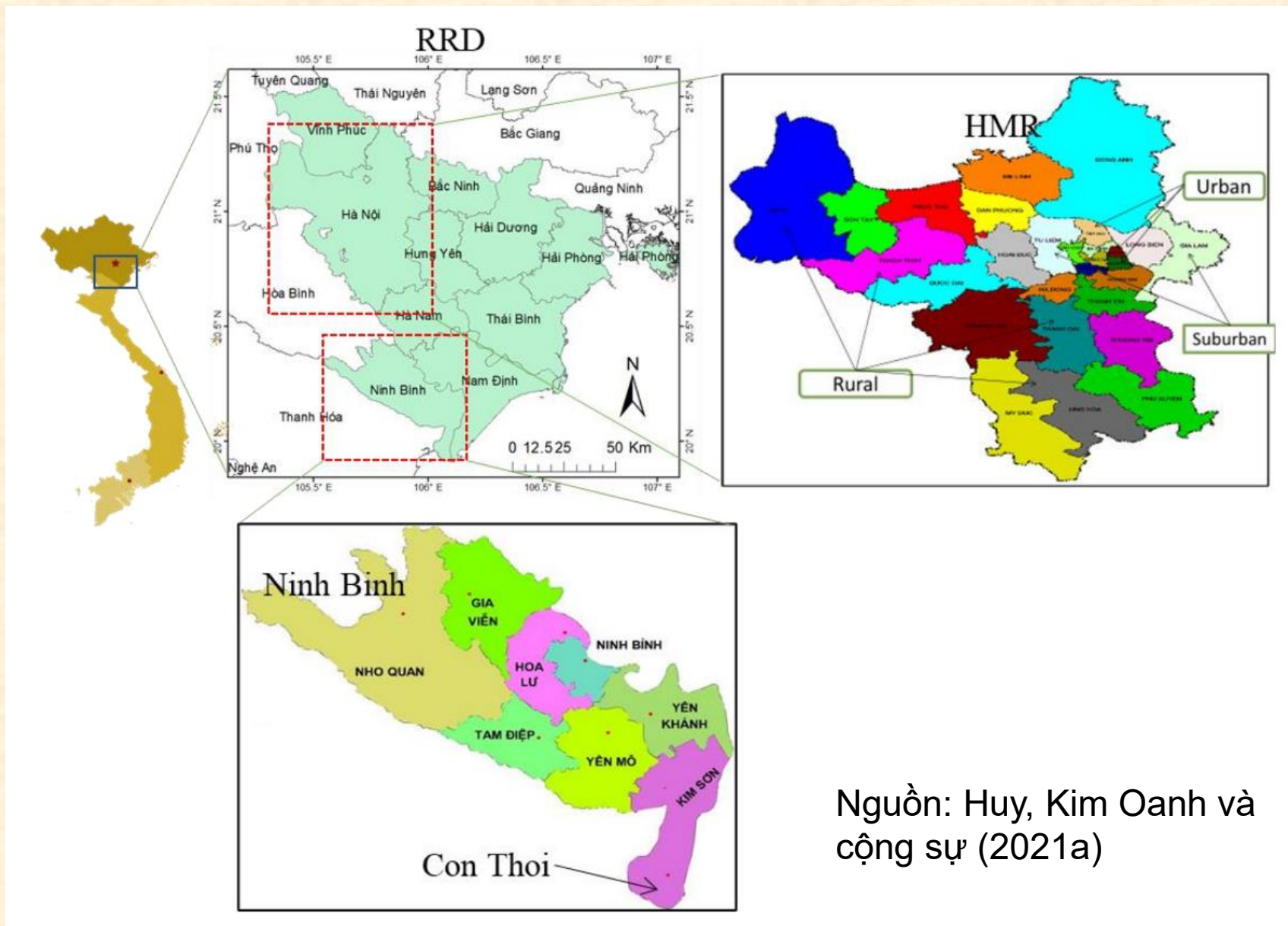


# Sơ đồ phát triển EI từ đun nấu dân sinh tại Đồng bằng sông Hồng (ĐBSH)

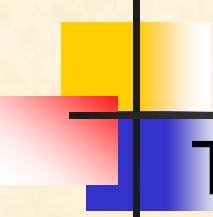




# Bản đồ khảo sát số liệu tại Hà Nội và Ninh Bình



Nguồn: Huy, Kim Oanh và cộng sự (2021a)



## Thiết kế lấy mẫu cho DB Sông Hồng

Tỉnh Ninh Bình (Phúc và Kim Oanh, 2012):

- Khảo sát tại xã Cồn Thới, huyện Kim Sơn
- Lấy 350 hộ ngẫu nhiên trong tổng 1794 hộ tại xã Cồn Thới → sau đó loại trừ đi 50 hộ do có hoạt động đốt thương mại

■ Hà Nội (Nhưng và Kim Oanh, 2013):

- Quy trình lấy mẫu phân tầng được xây dựng theo 3 khu vực nội thành, ngoài thành, nông thôn.
- Chọn quận/huyện theo từng khu vực theo pp. lấy mẫu theo hạn ngạch
- Chọn số lượng hộ ngẫu nhiên theo từng quận/huyện được chọn → 918 tổng số hộ khảo sát.

# Số hộ khảo sát tại Hà Nội và Ninh Bình

| Tỉnh / TP | Khu vực                           | Quận khảo sát | Tổng số phường | Số phường khảo sát | Tên phường khảo sát | Tổng số hộ | Số hộ khảo sát |
|-----------|-----------------------------------|---------------|----------------|--------------------|---------------------|------------|----------------|
| Hà Nội    | Nội thành                         | Hoàn Kiếm     | 18             | 3                  | Hàng Bài            | 1940       | 92             |
|           |                                   | Hai Bà Trưng  | 20             |                    | Lê Đại Hành         | 2422       | 92             |
|           |                                   | Cầu Giấy      | 8              |                    | Yên Hòa             | 10135      | 95             |
|           | Ngoại thành                       | Từ Liêm       | 16             | 2                  | Đại Mỗ              | 5077       | 94             |
|           |                                   | Gia Lâm       | 22             |                    | Cổ Bi               | 2314       | 92             |
|           | Nông thôn                         | Thạch Thất    | 23             | 5                  | Tân Xã              | 1189       | 89             |
|           |                                   | Thanh Oai     | 21             |                    | Thanh Văn           | 1252       | 89             |
|           |                                   | Ba Vì         | 31             |                    | Đông Quang          | 998        | 88             |
|           |                                   | Ứng Hòa       | 29             |                    | Phượng Tú           | 2917       | 93             |
|           |                                   |               |                |                    | Quảng Phú Cầu       | 4302       | 94             |
|           | Tổng số hộ khảo sát tại Hà Nội    |               |                |                    |                     |            |                |
| Ninh Bình | Nông thôn (vùng sâu vùng xa)      | Kim Sơn       | 27             | 1                  | Cồn Thới            | 1794       | 350            |
|           | Tổng số hộ khảo sát tại Ninh Bình |               |                |                    |                     |            | 350            |

Ghi chú: Số hộ, quận/huyện và phường/xã được ghi nhận vào năm khảo sát

Nguồn: Huy, Kim Oanh và cộng sự (2021a)

# Kết quả khảo sát

| Tỉnh/TP   | Chỉ số khảo sát                                    | Nông thôn/ Vùng sâu vùng xa                                                             | Ngoại thành                                                         | Nội thành                                          |
|-----------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Ninh Bình | Quy mô hộ gia đình                                 | 4,29 người/hộ                                                                           | -                                                                   | -                                                  |
|           | % hộ khảo sát sử dụng loại nhiên liệu              | LPG: 56%<br>Than bùn: 0,7%<br>Than tổ ong: 0,7%<br>Củ đốt: 16%<br>Phế phẩm NN: 80,7%    | -                                                                   | -                                                  |
|           | Lượng nhiên liệu đốt trên đầu người (kg/người/năm) | LPG: 5,6<br>Than bùn: 1,03<br>Than tổ ong: 0,63<br>Củ đốt: 41<br>Phế phẩm NN: 335       | -                                                                   | -                                                  |
| Hà Nội    | Quy mô hộ gia đình                                 | 4,27 người/hộ                                                                           | 4,14 người/hộ                                                       | 4,47 người/hộ                                      |
|           | % hộ khảo sát sử dụng loại nhiên liệu              | LPG: 93,8%<br>Than bùn: 1,1%<br>Than tổ ong: 1,1%<br>Củ đốt: 38,4%<br>Phế phẩm NN: 5,1% | LPG: 94,6%<br>Than bùn: 5,9%<br>Than tổ ong: 21,9%<br>Củ đốt: 23,1% | LPG: 92,5%<br>Than bùn: 9,3%<br>Than tổ ong: 46,8% |
|           | Lượng nhiên liệu đốt trên đầu người (kg/người/năm) | LPG: 11,8<br>Than bùn: 1,8<br>Than tổ ong: 1,5<br>Củ đốt: 81,3<br>Phế phẩm NN: 3,6      | LPG: 12,9<br>Than bùn: 6,2<br>Than tổ ong: 22,3<br>Củ đốt: 25,6     | LPG: 16,9<br>Than bùn: 3,6<br>Than tổ ong: 18      |

Nguồn: Huy, Kim Oanh và cộng sự (2021a)

# Hệ số phát thải chọn dùng (g/kg)

| Chất ô nhiễm      | Loại nhiên liệu |          |      |             |             |              |              |         |          |                  |
|-------------------|-----------------|----------|------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------|----------|------------------|
|                   | Củi đốt         | Than bùn | LPG  | Phế phẩm NN | Than tổ ong | Khí tự nhiên | Khí sinh học | Dầu hỏa | Than củi | Phế phẩm gia súc |
| PM <sub>2.5</sub> | 3,4             | 0,62     | 0,24 | 4,89        | 0,62        | 0,16         | 0,52         | 0,50    | 2,4      | 3,8              |
| SO <sub>2</sub>   | 1,31            | 8,5      | 0,38 | 1,70        | 8,5         | 0,38         | 0,38         | 0,025   | 0,49     | 6                |
| CO <sub>2</sub>   | 1564            | 2380     | 3085 | 1101        | 2380        | 3440         | 1440         | 3037    | 2436     | 1027             |
| CO                | 48              | 67       | 17,9 | 57          | 67          | 0,3          | 2,0          | 37,9    | 187,5    | 39,1             |
| NO <sub>x</sub>   | 0,12            | 1,84     | 3,26 | 0,17        | 1,84        | 2,9          | 0,1          | 0,85    | 0,42     | 0,7              |
| NH <sub>3</sub>   | 0,84            | 0,70     | -    | 0,87        | 0,70        | -            | -            | -       | 0,97     | -                |
| CH <sub>4</sub>   | 5,03            | 4,4      | 0,28 | 4,32        | 4,4         | 0,3          | 1,005        | 0,56    | 8,1      | 3,7              |
| N <sub>2</sub> O  | 0,18            | 0,20     | 0,12 | 0,18        | 0,20        | 0,09         | 0,095        | 0,07    | 0,21     | 0,314            |
| NMVOC             | 7,9             | 13,1     | 2,7  | 8,49        | 13,1        | 1,6          | 1,6          | 8,8     | 8        | 21               |
| BC                | 0,27            | 0,043    | 0,12 | 0,40        | 0,043       | 0,08         | 0,21         | 0,26    | 0,3      | 0,53             |
| OC                | 1,63            | 0,15     | 0,06 | 2,01        | 0,15        | 0,04         | 0,11         | 0,05    | 0,9      | 1,75             |

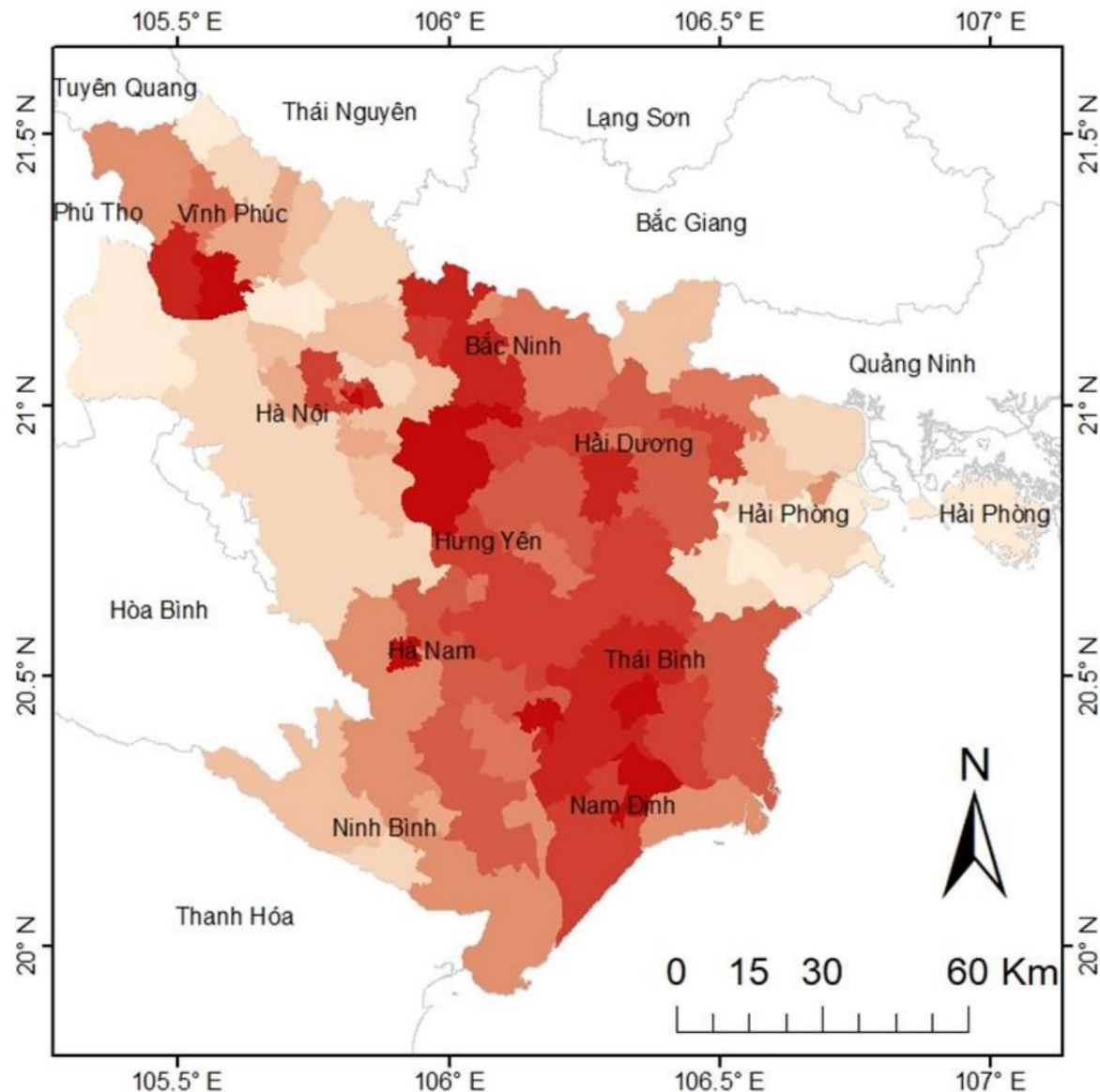
Nguồn: Huy, Kim Oanh và cộng sự (2021a;b)

# Lượng phát thải trên đầu người (kg/người/năm)

| Chất ô nhiễm      | Phát thải trên đầu người (kg/người/năm) |             |           |                            |
|-------------------|-----------------------------------------|-------------|-----------|----------------------------|
|                   | Hà Nội                                  |             |           | Cần Thơ, Ninh Bình         |
|                   | Nội thành                               | Ngoại thành | Nông thôn | Nông thôn/vùng sâu vùng xa |
| PM <sub>2,5</sub> | 0,02                                    | 0,11        | 0,30      | 1,78                       |
| SO <sub>2</sub>   | 0,19                                    | 0,28        | 0,14      | 0,64                       |
| CO <sub>2</sub>   | 104                                     | 148         | 175       | 454                        |
| CO                | 1,76                                    | 3,38        | 4,53      | 21,3                       |
| NO <sub>x</sub>   | 0,095                                   | 0,10        | 0,05      | 0,08                       |
| NH <sub>3</sub>   | 0,015                                   | 0,04        | 0,07      | 0,33                       |
| CH <sub>4</sub>   | 0,1                                     | 0,26        | 0,44      | 1,66                       |
| BC                | 0,003                                   | 0,01        | 0,025     | 0,15                       |
| OC                | 0,004                                   | 0,05        | 0,14      | 0,74                       |
| N <sub>2</sub> O  | 0,006                                   | 0,012       | 0,017     | 0,07                       |
| NMVOC             | 0,33                                    | 0,62        | 0,74      | 3,2                        |

Nguồn: Huy, Kim Oanh và cộng sự (2021a)





PM<sub>2.5</sub> (t/km<sup>2</sup>/yr)



Bản đồ  
phân bố  
phát thải  
PM<sub>2.5</sub>  
(tấn/km<sup>2</sup>/  
năm) tại  
ĐBSH

Nguồn: Huy, Kim  
Oanh và cộng sự  
(2021a)



# Phát thải làng nghề (dự án WB)

- Khảo sát ở Hà Nội, Bắc Ninh và Hưng Yên:
  - Lấy mẫu điển hình chọn các làng nghề theo nhóm ô nhiễm → chọn đơn vị SX trong từng làng nghề
  - Thu thập số liệu: công nghệ SX, loại và lượng nhiên liệu tiêu thụ, công nghệ xử lý, số lượng thành phẩm → tính lượng nhiên liệu tiêu thụ trên tấn sản phẩm
- Tính thải: tính tổng lượng nhiên liệu tiêu thụ trên tấn SP \* tổng sản lượng của SP cho tỉnh thành
- Cộng tất cả EI của các loại làng nghề = tổng phát thải của tỉnh

# Ví dụ tính phát thải đốt nhiên liệu năm 2015

## 2.1. CRAFT VILLAGE

### 2.1.1. Combustion emission

| Sub-sector                         | Village              | Lat       | Lon        | Fuel used              | A                                         |                           | D                            |         |      | E                         |         |        |
|------------------------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------|-------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------|------|---------------------------|---------|--------|
|                                    |                      |           |            |                        | Activity rate (Fuel consumption in kg/yr) | Activity data uncertainty | PM2.5 emission factor (g/kg) |         |      | PM2.5 emission (tonne/yr) |         |        |
|                                    |                      |           |            |                        |                                           |                           | (Put your values)            |         |      | $E = A \times D/10^6$     |         |        |
|                                    |                      |           |            |                        |                                           |                           | Low                          | Central | High | Low                       | Central | High   |
| Bac Ninh                           |                      |           |            |                        |                                           |                           |                              |         |      |                           |         |        |
| Ceramics                           | Phu Lang             | 21.150908 | 106.256039 | fuel wood              | 44,100,000                                |                           | 2.2                          | 3.4     | 8    | NA                        | 149.9   | NA     |
| Paper (making from recycled paper) | Phong Khe (2644 HHs) | 21.172436 | 106.031459 | Lump coal (anthracite) | 109,500,000                               |                           | 0.26                         | 2.3     | 11.5 | NA                        | 251.9   | NA     |
|                                    |                      |           |            | charcoal               | 438,000,000                               |                           | 2.4                          | 2.4     | 6.4  | 1051.2                    | 1051.2  | 2803.2 |
|                                    | Phu Lam (28 HHs)     | 21.173107 | 106.024586 | Lump coal (anthracite) | 2,920,000                                 |                           | 0.26                         | 2.3     | 11.5 | NA                        | 6.7     | NA     |
| Fresh rice noddle                  | Ba Tien (150HHs)     | 21.139528 | 106.049867 | lump coal              | 4,928,000                                 |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 13.8                      | 31.0    | 116.8  |
| Dried noodles/rice paper           | Yen Phu              | 21.192992 | 105.924571 | lump coal              | 2,232,000                                 |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 6.2                       | 14.1    | 52.9   |
| Tofu/alcohol                       | Tra Lam              | 21.049036 | 106.031812 | lump coal              | 1,977,000                                 |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 5.5                       | 12.5    | 46.9   |
| Forging                            | Da Hoi               | 21.122975 | 105.920486 | lump coal              | 70,000,000                                |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 196.0                     | 441.0   | 1659.0 |
|                                    | Viet Van             |           |            | lump coal              | 252,000                                   |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 0.7                       | 1.6     | 6.0    |
| scrap metal recycling              | Man Xa               | 21.171381 | 105.930914 | lump coal              | 7,560,000                                 |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 21.2                      | 47.6    | 179.2  |
| cooper casting                     | Quang Bo             | 21.035017 | 106.160623 | lump coal              | 6,080,000                                 |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 17.0                      | 38.3    | 144.1  |
|                                    | Dai Bai              | 21.047176 | 106.141818 | lump coal              | 11,000,000                                |                           | 2.8                          | 6.3     | 23.7 | 30.8                      | 69.3    | 260.7  |
|                                    | Total                |           |            |                        |                                           |                           |                              |         |      | 1342.5                    | 2115.1  | 5268.7 |

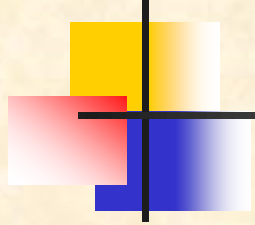
# Ví dụ tính phát thải do qđ sản xuất năm 2015

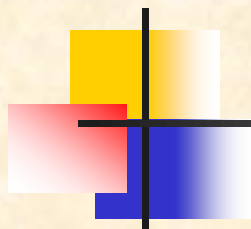
## 2.1.2. Manufacturing processes

| Sub-sector            | Village              | Lat       | Lon        | A                            |                                     | N                                           |                 | O                          |            |            |
|-----------------------|----------------------|-----------|------------|------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------|----------------------------|------------|------------|
|                       |                      |           |            | Activity rate<br>(tonnes/yr) | Activity data<br>uncertainty<br>(%) | PM2.5 emission factor<br>(kg/tonne product) |                 | PM2.5 emission (tonnes/yr) |            |            |
|                       |                      |           |            |                              |                                     | Suggested<br>value                          | Chosen<br>value | O = A x N                  |            |            |
|                       |                      |           |            |                              |                                     |                                             |                 | Low                        | Central    | High       |
| Ceramics              | Phu Lang             | 21.150908 | 106.256039 | 27245                        | 5                                   |                                             | 1.25            | 32.32                      | 34.0       | 35.73      |
| Paper                 | Phong Khe (2644 HHs) | 21.172436 | 106.031459 | 345000                       | 5                                   |                                             | 1.50            | 491.63                     | 517.5      | 543.38     |
|                       |                      |           |            | 145000                       | 5                                   |                                             | 1.50            | 206.63                     | 217.5      | 228.38     |
|                       | Phu Lam (28 HHs)     | 21.173107 | 106.024586 | 456                          | 5                                   |                                             | 1.50            | 0.65                       | 0.7        | 0.72       |
| Fresh rice noodle     | Ba Tien (150HHs)     | 21.139528 | 106.049867 | 32850                        | 5                                   |                                             | 0.05            | 1.53                       | 1.6        | 1.69       |
|                       | Other (NGTK-Ba Tien) |           |            | 11150                        | 5                                   |                                             | 0.05            | 0.52                       | 0.5        | 0.57       |
| Dried noodles/rice pa | Yen Phu              | 21.192992 | 105.924571 | 1710                         | 5                                   |                                             | 0.05            | 0.08                       | 0.1        | 0.09       |
| Tofu                  | Tra Lam              | 21.049036 | 106.031812 | 7300                         | 5                                   | -                                           | 0.05            | 0.34                       | 0.4        | 0.38       |
| Forging               | Da Hoi               | 21.122975 | 105.920486 | 204000                       | 5                                   |                                             | 0.02            | 2.91                       | 3.1        | 3.21       |
|                       | Viet Van             |           |            | 146000                       | 5                                   |                                             | 0.02            | 2.08                       | 2.2        | 2.30       |
| Scrap metal recycling | Man Xa               | 21.171381 | 105.930914 | 36000                        | 5                                   |                                             | NA              |                            |            |            |
| Copper casting        | Quang Bo             | 21.035017 | 106.160623 | 58419                        | 5                                   |                                             | 0.13            | 7.21                       | 7.6        | 7.97       |
|                       | Dai Bai              | 21.047176 | 106.141818 | 11900                        | 5                                   |                                             | 0.13            | 1.47                       | 1.55       | 1.62       |
| <b>Total emission</b> |                      |           |            |                              |                                     |                                             |                 | <b>747</b>                 | <b>787</b> | <b>826</b> |

### (3) Hướng dẫn cách tra cứu EF từ các bộ số liệu EF: AP-42, EMEP

---





Xin cảm ơn

Ý kiến đóng góp và thảo luận