

Giới thiệu các phương pháp đánh giá tác động môi trường

Lê Việt Phú

Chương trình Giảng dạy Kinh tế Fulbright

5-2016

Nội dung

- Các khái niệm giá trị
- Các phương pháp đánh giá:
 - Đánh giá trực tiếp
 - Đánh giá gián tiếp
- Một số phương pháp đánh giá phổ biến
- Một số ví dụ đánh giá môi trường điển hình

Phương pháp đánh giá lợi ích và phí tổn môi trường:

- Trực tiếp:
 - Đo lường thiệt hại trực tiếp đến sức khỏe, tỷ lệ tử vong, năng suất lao động, thiệt hại mùa màng, tài sản.
- Gián tiếp:
 - Thông qua quan sát thay đổi hành vi tiêu dùng để ngoại suy ra thiệt hại môi trường: ảnh hưởng của ô nhiễm lên giá nhà cửa, hay số lần đi du lịch đến một địa điểm nào đó.
 - Điều tra mức sẵn lòng trả giá/chấp nhận đánh đổi đối với một thiệt hại môi trường.

Phần I:

Đánh giá tác động môi trường
trực tiếp

- Ước lượng thiệt hại sức khỏe từ phơi nhiễm
 - Xác định môi trường trung gian gây ô nhiễm (khí thải, ô nhiễm nước, bụi, tiếng ồn...)
 - Xác định tỷ lệ phơi nhiễm, số người bị ảnh hưởng, cấu trúc nhân khẩu học
 - Chi phí điều trị
 - Chi phí cơ hội
 - Tác động ngắn hạn và tác động lâu dài
 - Các loại bệnh khác nhau có chi phí khác nhau
 - Tỷ lệ tử vong và giá trị thông kê của mạng sống
- Thiệt hại sản xuất, tài sản
 - Năng suất mùa màng bị giảm
 - Hư hại tài sản và chi phí thay thế

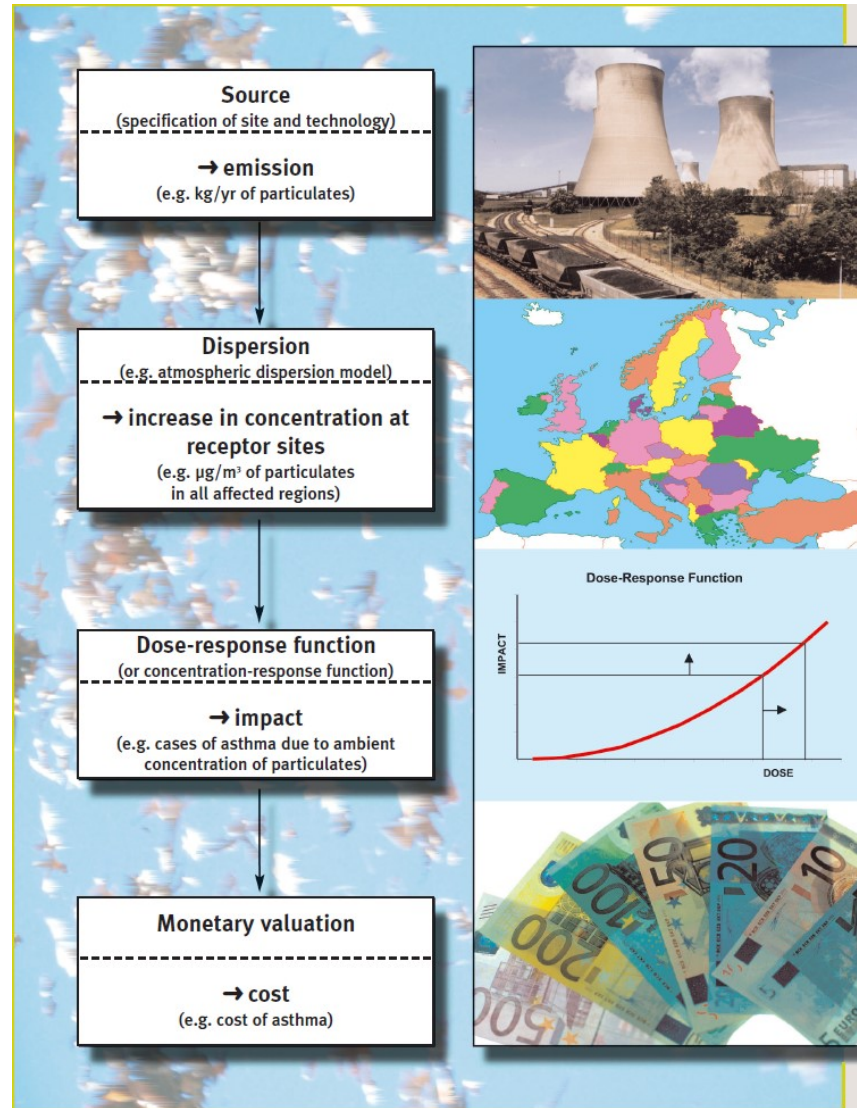
Những tác động lên môi trường có thể xảy ra

- Tác động lên nước ngầm
- Tác động lên hệ sinh thái trên cạn
- Tác động lên hệ sinh thái dưới nước
- **Tác động lên không khí**
- Tác động đến biến đổi khí hậu toàn cầu
- Tác động lên cảnh quan
- Tiếng ồn
- Rủi ro xã hội và sinh kế
- Bảo toàn văn hóa
- Giao thông
- Sử dụng đất
- Cơ sở hạ tầng hiện tại
- Du lịch
- Nông nghiệp

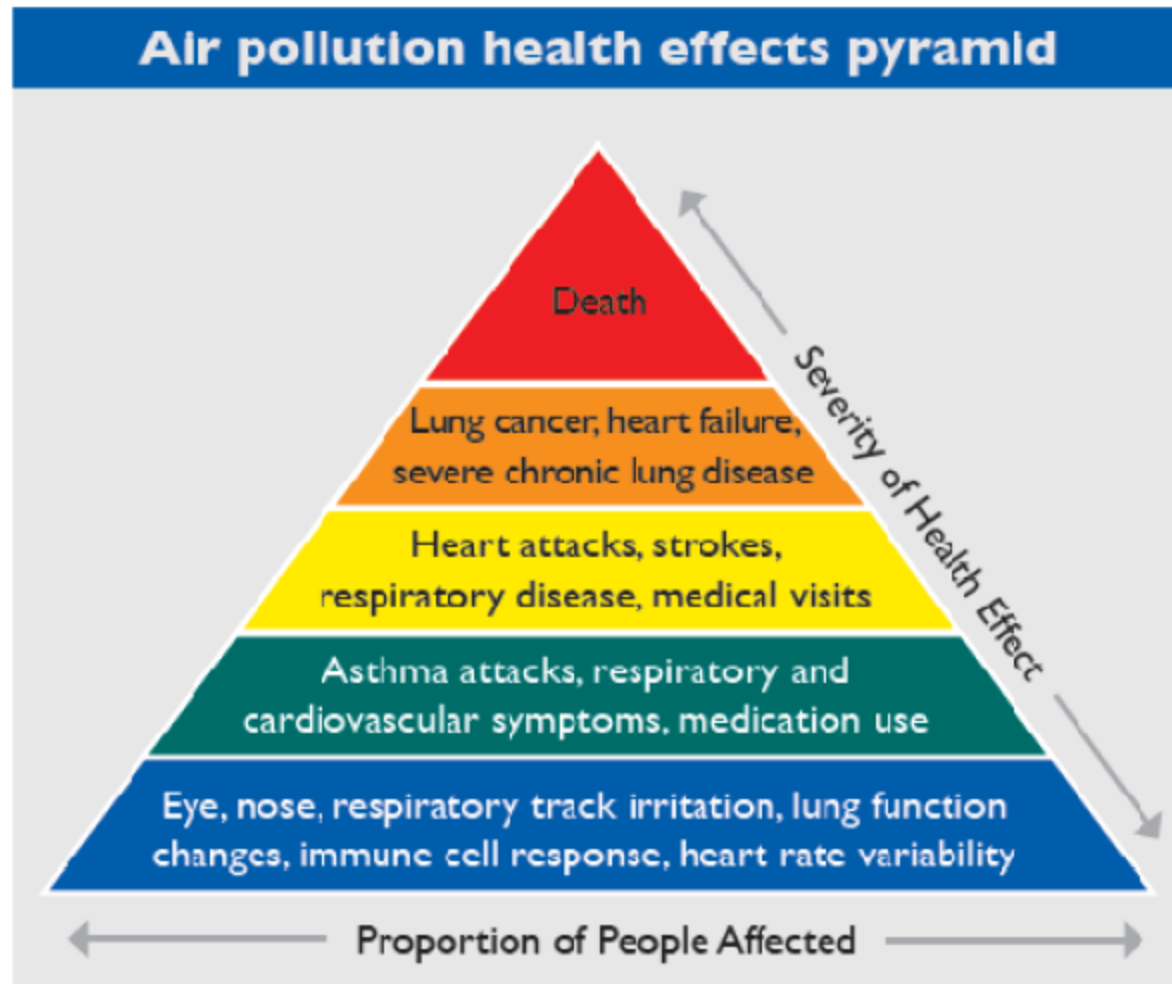
Những nhân tố gây ô nhiễm không khí

- CO₂ and CFCs
- Sulphur dioxide (SO₂)
- Nitrogen dioxide (NO₂)
- Particulates
- Metals
- Benzene
- Ozone

Phương pháp tiếp cận đánh giá tác động (Impact Pathway Approach-IPA)



Tác động của ô nhiễm không khí lên sức khỏe con người



Các nhân tố tác động lên sức khỏe từ ô nhiễm không khí

Table 1. Toxicological and Environmental Properties of Hazardous Air Pollutants (HAPs) Emitted from Electric Generating Stations Fueled by Coal.

Class of HAP	Notable HAPs	Human Health Hazards	Environmental Hazards
Acid Gases	Hydrogen chloride, Hydrogen fluoride	Irritation to skin, eye, nose, throat, breathing passages.	Acid precipitation, damage to crops and forests.
Dioxins and Furans	2,3,7,8-tetrachlorodioxin (TCDD)	Probable carcinogen: soft-tissue sarcomas, lymphomas, and stomach carcinomas. May cause reproductive and developmental problems, damage to the immune system, and interference with hormones.	Deposits into rivers, lakes and oceans and is taken up by fish and wildlife. Accumulates in the food chain.
Mercury	Methylmercury	Damage to brain, nervous system, kidneys and liver. Causes neurological and developmental birth defects.	Taken up by fish and wildlife. Accumulates in the food chain.
Non-Mercury Metals and Metalloids (excluding radioisotopes)	Arsenic, beryllium, cadmium, chromium nickel, selenium, manganese	Carcinogens: lung, bladder, kidney, skin. May adversely affect nervous, cardiovascular, dermal, respiratory and immune systems.	Accumulates in soil and sediments. Soluble forms may contaminate water systems.
	Lead	Damages the developing nervous system, may adversely affect learning, memory, and behavior. May cause cardiovascular and kidney effects, anemia, and weakness of ankles, wrists and fingers.	Harms plants and wildlife; accumulates in soils and sediments. May adversely affect land and water ecosystems.

Các nhân tố tác động lên sức khỏe từ ô nhiễm không khí

Polynuclear Aromatic Hydrocarbons (PAH)	Naphthalene, benzo-a-anthracene, benzo-a-pyrene, benzo-b-fluoranthene, chrysene, dibenzo-a-anthracene	Probable carcinogens. May attach to small particulate matter and deposit in the lungs. May have adverse effects to the liver, kidney, and testes. May damage sperm cells and cause impairment of reproduction.	Exists in the vapor or particulate phase. Accumulates in soil and sediments.
Radioisotopes	Radium	Carcinogen: lung and bone. Bronchopneumonia, anemia, brain abscess.	Deposits into rivers, lakes and oceans and is taken up by fish and wildlife. Accumulates in soils, sediments, and in the food chain.
	Uranium	Carcinogen: lung and lymphatic system. Kidney disease.	
Volatile Organic Compounds	Aromatic hydrocarbons including benzene, toluene, ethylbenzene, xylene	May cause irritation of the skin, eyes, nose, and throat; difficulty in breathing; impaired function of the lungs; delayed response to a visual stimulus; impaired memory; stomach discomfort; and effects to the liver and kidneys. May also cause adverse effects to the nervous system. Benzene is a known carcinogen.	Degrade through chemical reactions in the atmosphere and contribute to carbon-based radicals that contribute to formation of ground-level ozone and its human health effects.
	Aldehydes including formaldehyde	Probable carcinogen: lung and nasopharyngeal cancer. Eye, nose, and throat irritation, respiratory symptoms.	

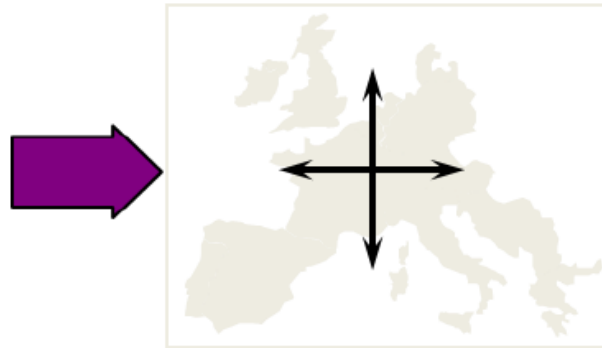
Hazard information compiled from toxicological profiles and concise chemical assessment documents for specific pollutants published by the Agency for Toxic Substances and Disease Registry and World Health Organization and available on-line (ATSDR, 2011; WHO, 2011).

5 bước trong đánh giá tác động của ô nhiễm lên sức khỏe

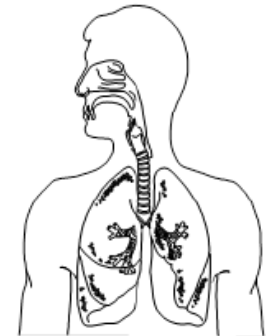
Emissions



**Transport and
Chemical
Transformation;**



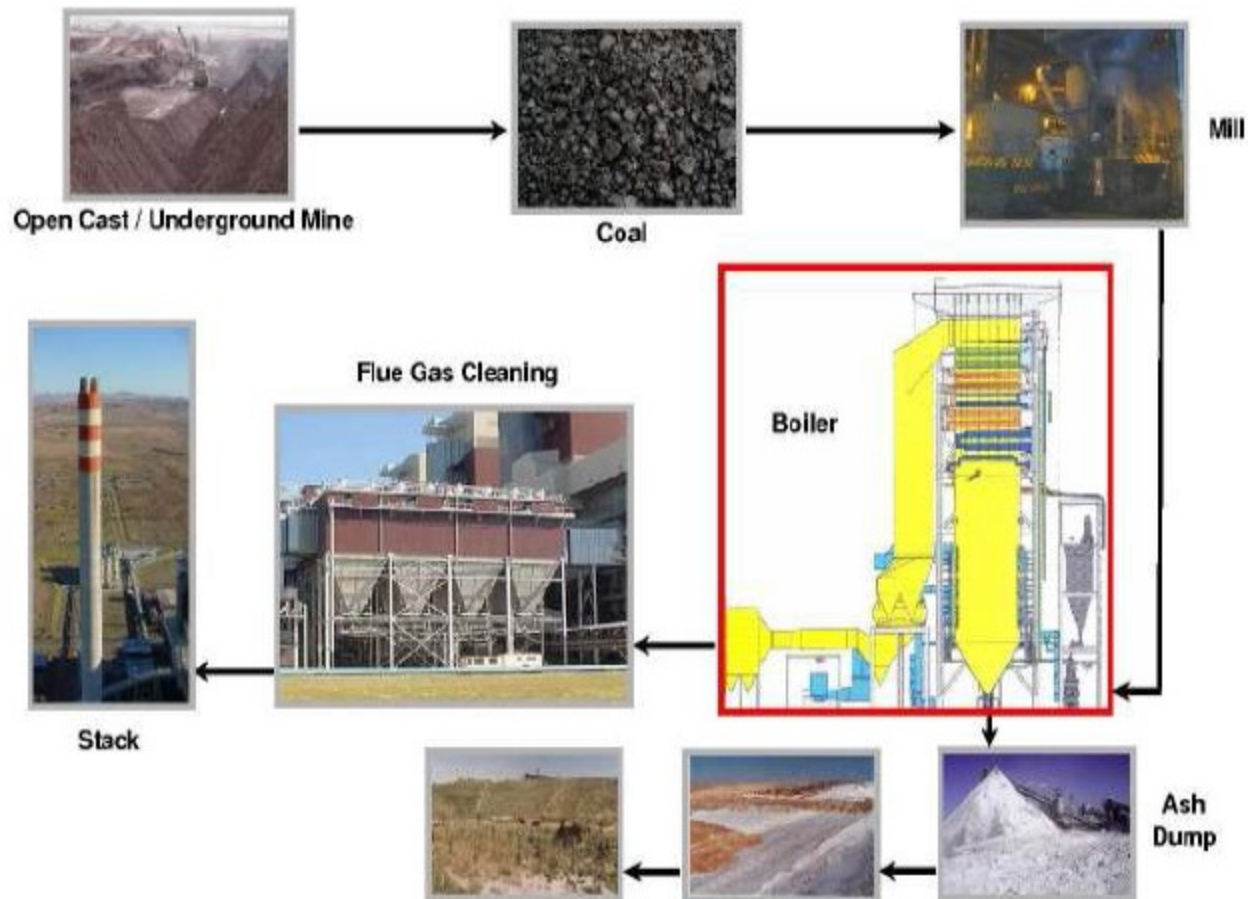
**Differences of
Health Risks**



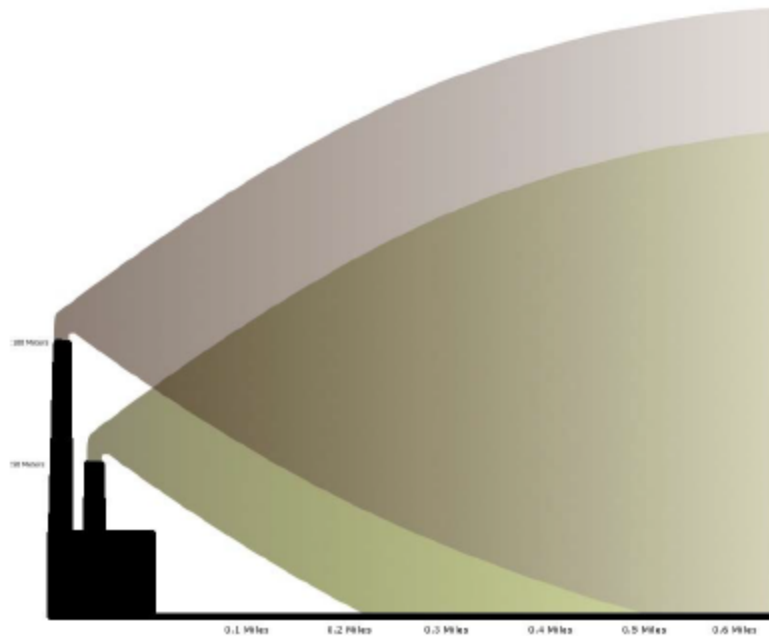
**Calculation is
made twice: with
and without power
plant!**

Bước 1: Nhận định nguồn xả thải

Process Flow of a Coal Fired Power Station

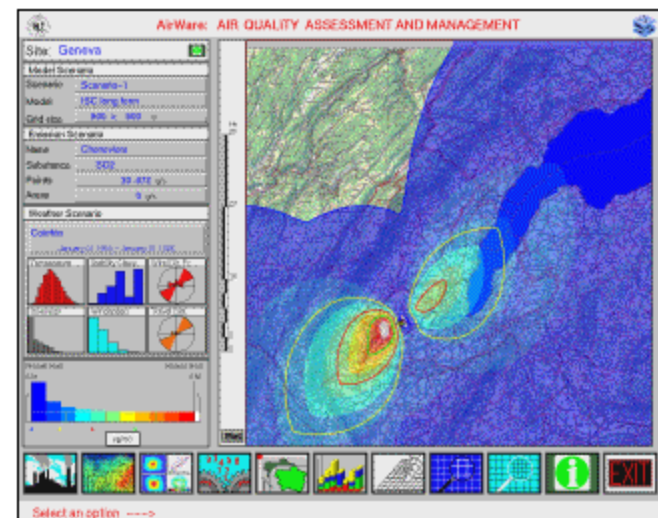
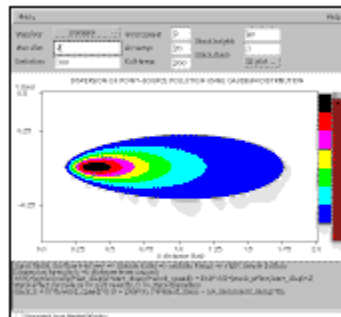


Bước 2 – Xác định khu vực bị ảnh hưởng



Schematic of location of initial ground-level impacts in relation to height of hazardous air pollutant release.

- Mức xả thải bình quân (g/s)
- Tốc độ gió (m/s)
- Nhiệt độ không khí (C)
- Độ ổn định - Stability Class (Pasquill)
- Độ cao ống khói (m)
- Đường kính ống khói (m)
- Nhiệt độ khí thải (C)
- Khoảng cách đến nhà máy



Mô hình phát tán - Gaussian dispersion model

$$C(x, y, z, t) = \frac{Q}{2\pi U \sigma_y \sigma_z} \cdot \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left(-\frac{(z - H_{\text{eff}})^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z + H_{\text{eff}})^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

- $C(x, y, z)$: pollutant concentration at point (x, y, z)
- U : wind speed (in the x "downwind" direction, m/s)
- σ represents the standard deviation of the concentration in the x and y direction, i.e., in the wind direction and cross-wind, in meters;
- Q is the emission strength (g/s)
- H_{eff} is the effective stack height

Thời gian phân hủy của tác nhân môi trường và khu vực ảnh hưởng

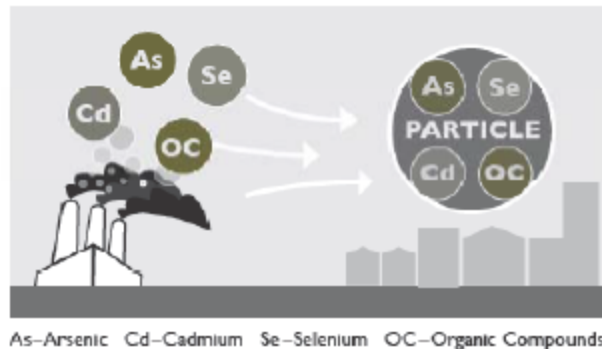
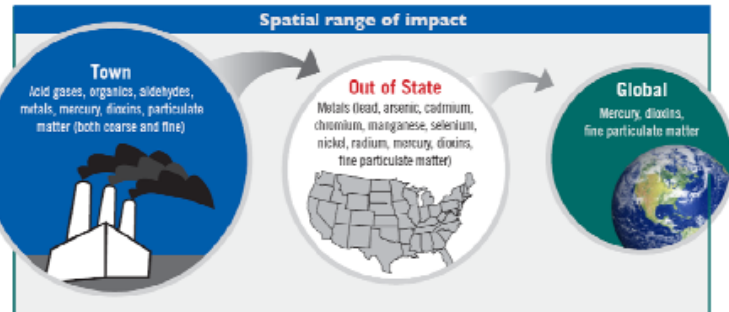


Table 5. Residence Time of Hazardous Air Pollutants in the Atmosphere

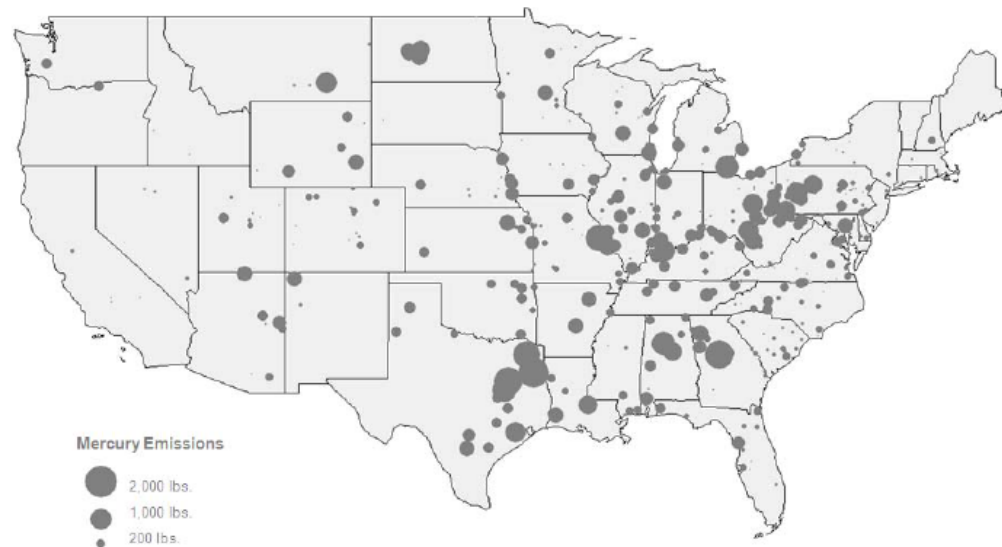
HAP Group	Indicator Pollutant(s)	Residence Time*	Likely Range of Transport
Mercury	Methylmercury	7-10 days	Local, regional, global
Metals	Arsenic	7-9 days (lifetime)	Local, regional, global
	Beryllium	10 days (lifetime)	Local, regional, global
	Cadmium	1-10 days (lifetime)	Local, regional, global
	Chromium	Up to 7-10 days	Local, regional, global
	Nickel	Up to 30 days (half-life)	Local, regional, global
	Manganese	Several days (half-life)	Local, regional
	Selenium	1-10 days	Local, regional, global
	Lead	Up to 10 days	Local, some regional
Radioisotopes	Uranium, Radium	Not reported	Local, regional, global**
Dioxins/Furans	Chlorinated dibenzo-p-dioxins	0.5 - 9.6 days (lifetime)	Local, regional, global
	Dibenzofurans	4 days (half-life)	Local, regional
	Chlorodibenzofuran (CDFs)	More than 10 days (half-life)	Local, regional, global
Aldehydes	Formaldehyde	<20 hours (half-life)	Local
Volatile Organic Compounds	Benzene	4-6 hour (half-life in presence of NO _x and SO ₂)	Local
	Xylene	8-14 hours (half-life)	Local
	Toluene	13 hours (half-life)	Local
	Ethylbenzene	2 days (half-life)	Local
Acid Gases	HCl/HF	1-5 days (half-life)	Local, regional, global
	HCN	530 days (half-life)	Local, regional, global
Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs)	Benzo-a-anthracene, Benzo-a-pyrene, Fluoranthene, Chrysene, Dibenzo-a-Anthracene	Up to several days (lifetime)	Local, regional, global

*Atmospheric residence time based upon lifetime or half-life as reported in chemical specific profiles published by the Agency for Toxic Substances and Disease Registry and the World Health Organization; available on-line (ATSDR, 2011; WHO, 2011).

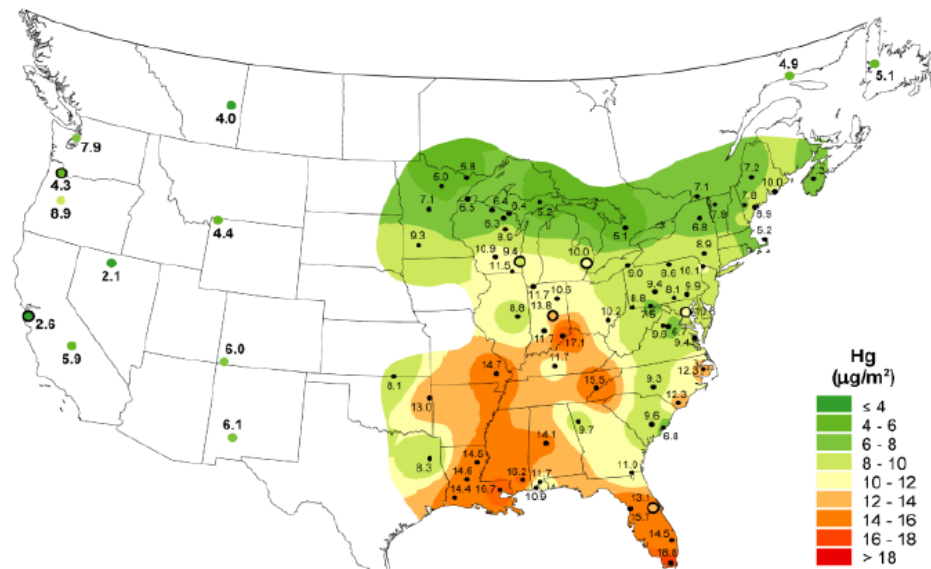
**Assumed to be a component of fine particles

Bước 3 – Đo lường thay đổi điều kiện môi trường

Panel A: Location and Size of US Power Plants by Mercury Emissions

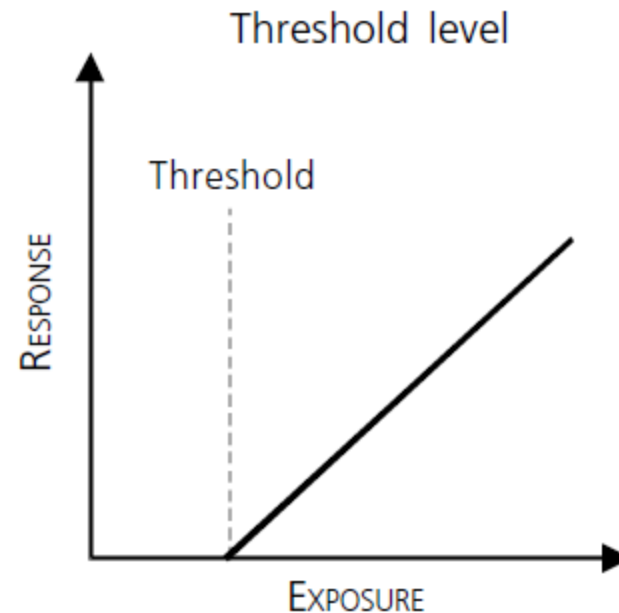
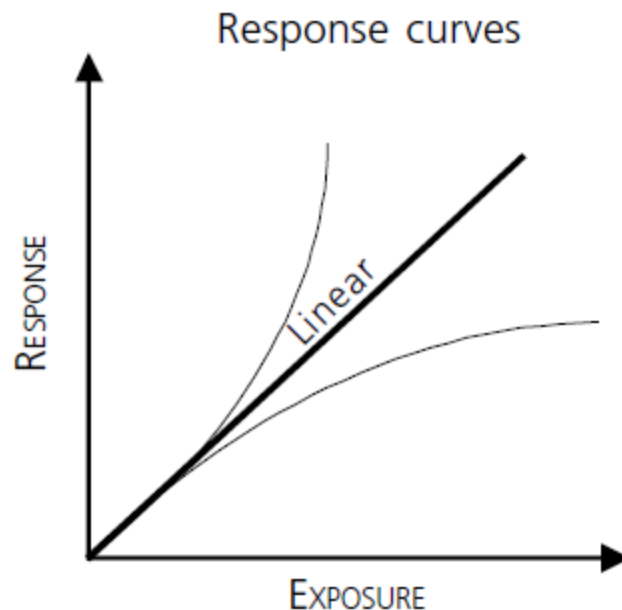
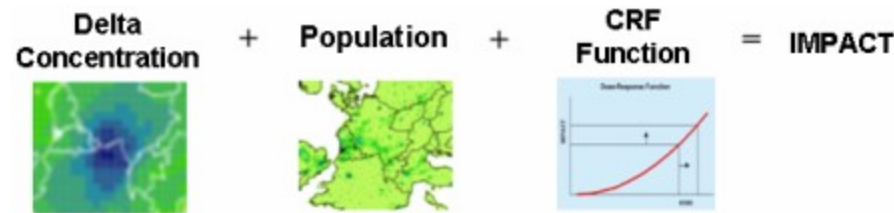


Panel B: Annual Amounts of Mercury Deposition in Rainfall

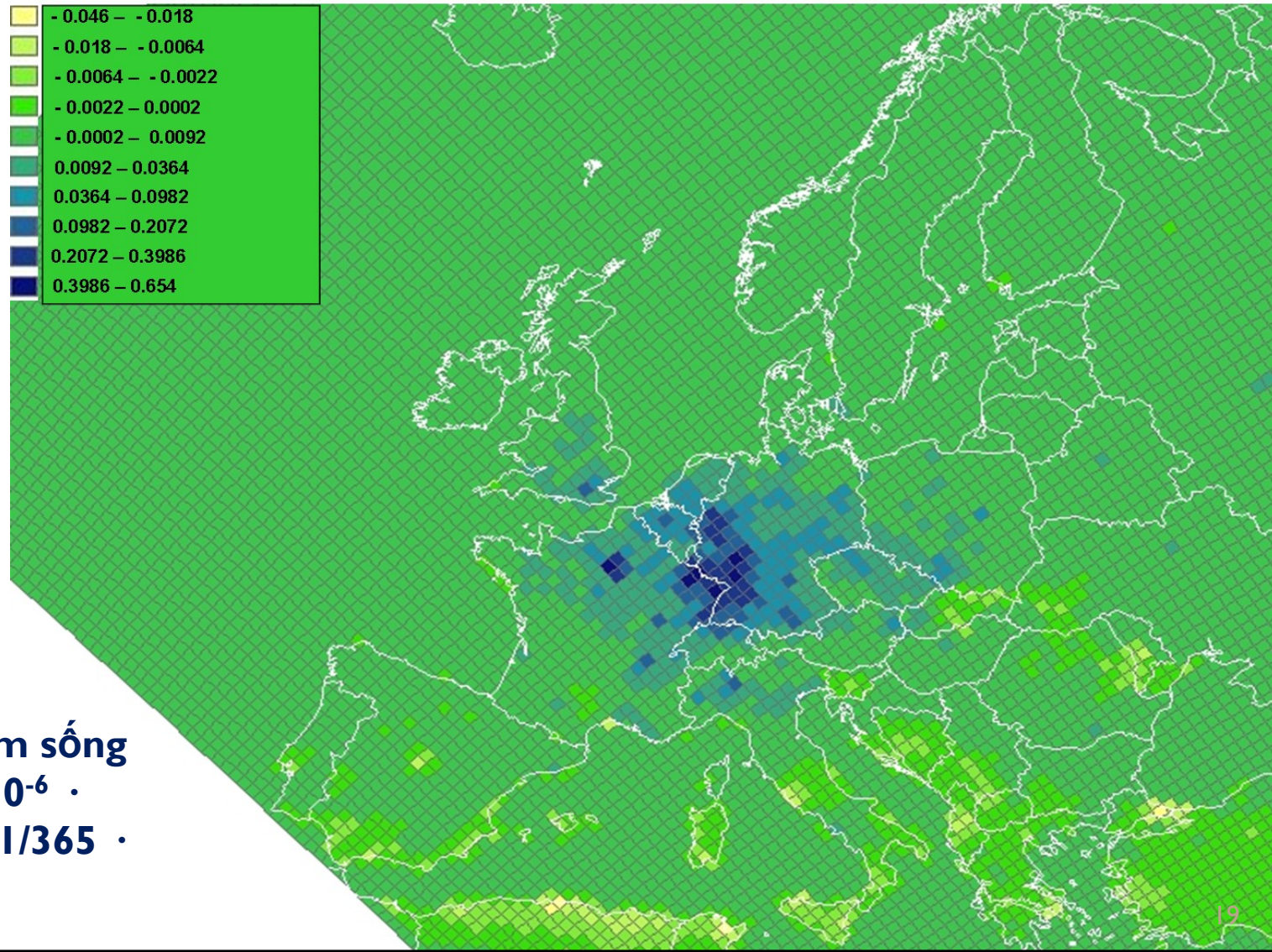


National Atmospheric Deposition Program/Mercury Deposition Network

Bước 4 – Tính mức độ ảnh hưởng phơi nhiễm bằng hàm số liều lượng – phản ứng (dose-response function - DRF)



Ví dụ: Tác động của phát thải đến số năm sống bị mất đi do xây dựng nhiệt điện ở Pháp



Tác động (Số năm sống
mất đi) = $2.23 \cdot 10^{-6} \cdot$
DeltaSOMO35 $\cdot 1/365 \cdot$
Dân số

Tham số về xác suất phát bệnh và thiệt hại đối với một số loại phát thải

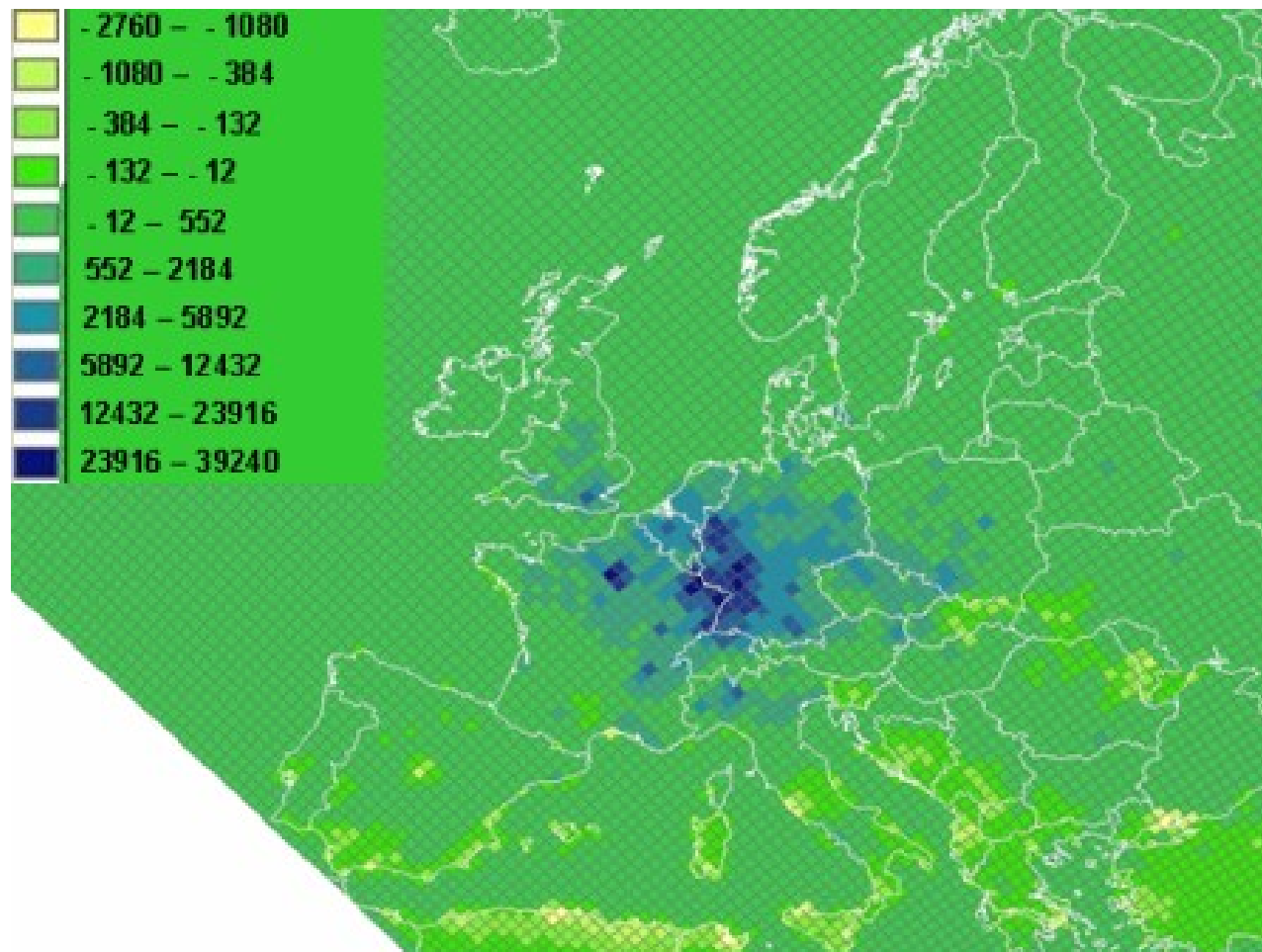
Table 1: Overview of the CRF for particulate matter (PM) and ozone based on (Torfs et al. 2007)

Pollutant and corresponding endpoint	Health risk per person per μg per m^3 and year [x/($\mu\text{g}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$)]	Unit
Nhân tố tác động	Rủi ro sức khỏe	Đơn vị tính
Particulate Matter < 2.5μm, i.e. PM2.5		
Life expectancy reduction – years of life lost	6.51 * 10 ⁻⁰⁴	years
net restricted activity days (NetRAD)	9.59 * 10 ⁻⁰³	days
Work loss days (WLD)	1.39 * 10 ⁻⁰²	days
Minor restricted activity days (MRAD)	3.69 * 10 ⁻⁰²	days
Particulate Matter < 10 μm, i.e. PM10		
Increased mortality risk (infants)	6.84 * 10 ⁻⁰⁸	cases
New cases of chronic bronchitis	1.86 * 10 ⁻⁰⁵	cases
Respiratory hospital admissions (RHA)	7.03 * 10 ⁻⁰⁶	cases
Cardiac hospital admissions (CHA)	4.34 * 10 ⁻⁰⁶	cases
Medication use / bronchodilator use (child)	4.03 * 10 ⁻⁰⁴	cases
Medication use / bronchodilator use (adult)	3.27 * 10 ⁻⁰³	cases
Lower respiratory symptoms (adult)	3.24 * 10 ⁻⁰²	days
Lower respiratory symptoms (child)	2.08 * 10 ⁻⁰²	days
Average daily SOMO35: Indicator for ozone		
Life expectancy reduction - years of life lost	2.23 * 10 ⁻⁰⁶	years
Respiratory hospital admissions (RHA)	1.98 * 10 ⁻⁰⁶	cases
Minor restricted activity days (MRAD)	7.36 * 10 ⁻⁰³	days
Medication use / bronchodilator use	2.62 * 10 ⁻⁰³	cases
Lower resp. symptoms (LRS) excluding cough	1.79 * 10 ⁻⁰³	days
Cough days	1.04 * 10 ⁻⁰²	days

Số năm cuộc sống bị mất đi khi phải tiếp xúc với bụi kích cỡ <2.5 micrometer (PM2.5) trong khí quyển.

Bước 5 – Định lượng thiệt hại bằng tiền

- **Thiệt hại bằng tiền do phát thải ô nhiễm Ozone từ Pháp (euro/năm)**



Tài liệu tham khảo

- NINHAM SHAND 2007. Proposed Coal fired power station and associated infrastructure in the Witbank area: Final Environmental Impact Report. Report No. 4284/ 401281
- Assessment of Health Impacts of Coal Fired Power Stations in Germany - by Applying EcoSenseWeb 2013. Philipp PREISS, Joachim ROOS, and Rainer FRIEDRICH, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart.
- Emissions of Hazardous Air Pollutants from Coal-fired Power Plants 2011. Environmental Health and Engineering, Report 17505.

Phần II:

Đánh giá tác động môi trường
gián tiếp

- Sở thích quan sát được (Revealed Preferences): dựa vào quan sát thay đổi hành vi để ngoại suy ra giá trị môi trường.
 - Đánh giá hưởng dụng (Hedonic valuation): Ô nhiễm ảnh hưởng đến giá bất động sản, do đó có thể đánh giá gián tiếp thông qua dữ liệu giao dịch bất động sản.
 - Đánh giá chi phí du hành (Travel cost method): Ô nhiễm làm giảm khả năng thu hút khách du lịch đến địa điểm bị ảnh hưởng, do đó có thể quan sát hành vi đi du lịch để ngoại suy ra tác động môi trường.
- Sở thích tự thuật (Stated Preferences): Hỏi trực tiếp mức sẵn lòng chi trả/chấp nhận của người tiêu dùng đối với các hàng hóa và tổn thất môi trường thông qua thị trường giả định.
 - Đặc biệt hữu ích với đánh giá giá trị phi sử dụng, chẳng hạn như bảo tồn các cảnh quan thiên nhiên hoang dã.

Mô hình đánh giá hưởng dụng (hedonic valuation)

- Chủ yếu sử dụng để đánh giá tác động của các nguồn ô nhiễm lên giá bất động sản.
 - Càng gần nguồn ô nhiễm thì giá càng giảm.
 - Mô hình OLS đơn giản.
 - Có thể tích hợp với GIS để xác định vị trí, hướng nhà, xác định mức độ ảnh hưởng.
 - Yêu cầu dữ liệu giao dịch BĐS và các đặc tính của nhà ở, vị trí.
- Ví dụ muốn đánh giá giá trị của một bãi biển thì có thể tính xem giá nhà gần bãi biển tăng lên bao nhiêu so với nhà ở xa. Ví dụ các nhân tố sau ảnh hưởng đến giá nhà:
 - Kích thước phần xây dựng
 - Kích thước nền đất
 - Các đặc tính của nhà như số phòng ngủ, tiện nghi...
 - Vị trí (khoảng cách đến trung tâm mua bán, làm việc...)
 - Quang cảnh (nhà có nhìn ra biển không...)

$$\text{House Price} = b_0 + b_1(\text{Distance}) + b_2(\text{House Size}) + b_3(\text{Lot Size}) + b_4(\text{Characteristics}) + b_5(\text{View}) + u$$

Ví dụ 1: ảnh hưởng của turbine gió đến giá nhà

- The Impact of Wind Farms on Property Values: A Geographically Weighted Hedonic Pricing Model (Sunak and Madlener):
 - Bối cảnh: vai trò của năng lượng tái tạo được đề cao khi nhiên liệu hóa thạch cạn kiệt dần, đồng thời tác hại của khí thải đến BDKH cũng như các hiểm họa bệnh tật từ nhiệt điện tăng cao.
 - Tuy nhiên điện gió lại ảnh hưởng đến cảnh quan và môi trường xung quanh, đặc biệt là tiếng ồn.
 - Tác giả dùng GIS để xác định khoảng cách đến các turbine gió, và dùng hồi quy có trọng số để xác định ảnh hưởng của các trạm điện gió đến giá nhà.

- Vị trí các turbine gió và vị trí các quan sát

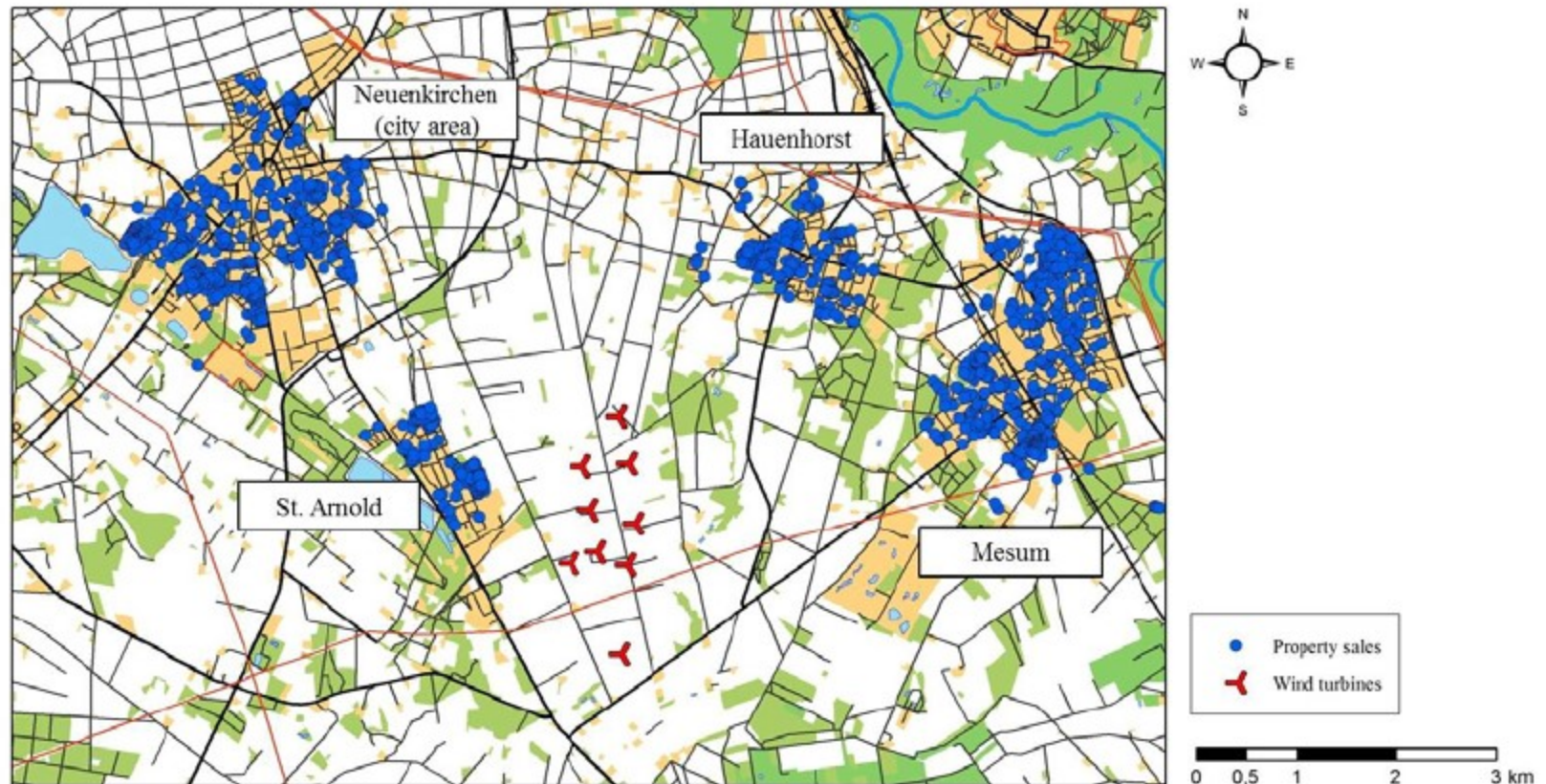


FIGURE 3

Study area

Source: Own illustration, based on data provided by the Geodatenzentrum NRW (2011)

- Mô hình hồi quy hưởng dụng có điều chỉnh trọng số địa lý:

$$\ln p_{ijt} = \alpha_j + \lambda_t + W_{ijt}\beta + S_{ijt}\gamma + N_{ijt}\delta + \eta_{jt} + \varepsilon_{ijt},$$

- p: giá nhà
- Lambda: biến thời gian
- W: biến địa lý liên quan đến trạm điện gió (khoảng cách, độ cao, hướng nhìn...)
- N: biến đặc tính khu vực
- S: biến đặc tính nhà
- eta và epsilon: biến dư ở cấp độ khu vực và cá thể

- Kết quả tính toán

TABLE 4
Estimation results for the different spatial fixed effects specifications

	Fixed City Effects		Fixed City District Effects		Fixed Cadastral District Effects		Fixed Viewshed Effects	
Variable [‡]	coef (SE)		coef (SE)		coef (SE)		coef (SE)	
<i>ln (Inverse wind farm distance)</i>	-.067***	(.024)	-.053**	(.043)	-.047**	(.022)	-.098***	(.042)
<i>Distance 0.5 - 1 km</i>	-.287**	(.139)	-.215*	(.152)	-.297**	(.148)	-.286*	(.303)
<i>Distance 1 - 1.5 km</i>	-.153*	(.101)	-.079	(.105)	-.175*	(.102)	-.180	(.291)
<i>Distance 1.5 - 2 km</i>	-.107	(.111)	-.044	(.141)	-.115	(.131)	-.108	(.290)
<i>Distance 2 - 2.5 km</i>	-.080	(.091)	-.118	(.106)	-.116	(.072)	.031	(.285)
<i>Distance 2.5 - 3 km</i>	-.178	(.216)	-.218	(.119)	-.300	(.199)	-.110	(.370)
<i>Distance 3 - 3.5 km</i>	-.176	(.123)	-.194*	(.109)	-.195	(.133)	-.128	(.290)
<i>Distance 3.5 - 4 km</i>	-.114	(.109)	-.139	(.107)	-.155	(.147)	-.098	(.273)
<i>Distance 4 - 4.5 km</i>	.011	(.115)	-.000	(.115)	-.142	(.124)	.035	(.321)
<i>Distance 4.5 - 5 km</i>	.009	(.114)	.006	(.123)	-.108	(.143)	.051	(.308)
<i>Shadowing</i>	-.091**	(.043)	-.022	(.054)	-.058	(.047)	-.157***	(.039)
<i>Shadowing (No. of turbines)</i>	-.034**	(.016)	-.001	(.019)	-.023	(.017)	-.054***	(.014)
<i>Announcement effect</i>	-.032	(.103)	-.039	(.087)	.044	(.097)	-.077*	(.042)
<i>Construction effect</i>	-.102	(.068)	-.108***	(.039)	-.119*	(.068)	-.028	(.039)

Mô hình đánh giá chi phí du hành (travel cost method - TCM)

- Giá trị phi thị trường có thể được quan sát gián tiếp thông qua chi phí cơ hội và chi phí trực tiếp liên quan đến hành vi tiêu dùng. Đối với một địa điểm giải trí, chi phí đi lại, vé vào cửa, chi phí cơ hội của việc đi lại chính là giới hạn tối thiểu (lower bound) của giá trị phi thị trường của địa điểm du lịch đó.
- Ví dụ đối với địa điểm hồ du lịch, nếu có 40,000 người tham quan một tháng, mỗi người dành 2 giờ trên đường. Chi phí cơ hội mỗi người là \$8/h. Chi phí phương tiện là \$6/h. Vé vào cửa là \$2/người. Tổng chi phí đi lại là:

$$40,000 * [8 * 2 + 6 * 2 + 2] = 1,200,000$$

- Nếu xảy ra ô nhiễm, hay đóng cửa khu du lịch, số lượng người đến thăm giảm đi, khi đó có thể tính được thiệt hại của ô nhiễm từ số lượng khách bị giảm đi.
- Trường hợp thực tế hơn: người tham quan lựa chọn giữa nhiều địa điểm du lịch khác nhau, ví dụ Phan Thiết, Vũng Tàu, Phú Quốc. Chi phí từ HCMC đến các địa điểm này khác nhau. Ô nhiễm ở Vũng Tàu làm số lượng người đến đây giảm đi, đồng thời tăng số lượng khách đến nơi khác.
- Để ước lượng được thiệt hại môi trường phải dùng hàm Nested Logit của các lựa chọn có thể thay thế nhau.

Đánh giá thị trường giả định (Contingent valuation - CV)

- Có thể tính được giá trị môi trường bằng cách hỏi trực tiếp:
 - Anh/chị sẵn sàng trả bao nhiêu tiền để cải thiện kênh Nhiêu Lộc?
 - Anh/chị sẵn sàng chấp nhận bao nhiêu tiền để chính phủ cấp phép xây dựng cáp treo lên hang động Sơn Đoòng?
- Ví dụ 3: Dự án cải tạo chất lượng nước ở sông Chao Phraya, Thailand. Mục đích:
 - Cải tạo chất lượng nước từ chỉ có thể sử dụng sông ngòi để đi lại bằng thuyền đến chất lượng đủ để nuôi cá hay bơi lội.
 - Tìm giải pháp kinh tế để thực hiện ý tưởng trên, ví dụ như phí sử dụng, thuế BĐS, và các biện pháp khác.

Ví dụ 3: đánh giá thị trường giả định

- Sử dụng phỏng vấn trực tiếp để xác định số người sẵn lòng chi trả và các nhân tố ảnh hưởng đến mức sẵn lòng chi trả:

Table 3.1 Willingness and ability to pay for wastewater treatment

Opinion	Percent
Willing and able to pay	78.4
Willing but unable to pay	3.3
Able but unwilling to pay	13.0
Unable and unwilling to pay	4.5
Others	0.8
Total	100.0

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_1 + \beta_2 X_i)}}$$

$$L_i = \ln \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) = \beta_1 + \beta_2 X_i$$

where P_i is a probability that $Y_i = 1$, X_i is a set of independent variables while β_1 and β_2 are an intercept and a set of coefficients to be estimated corresponding to a logistic distribution. Taking a natural logarithm of an equation (3-1) above, we obtain

Các biến giải thích cho mô hình có chấp nhận chi trả hay không

Table 3.2. Definition of variables

Variable Name	Description
<i>Dependent variables:</i>	
PAYYN	Yes and No response to whether a respondent will pay for the water treatment; 1 = pay, 0 = no pay
WTPYN1	Willingness to pay for treatment to achieve water quality 1; 1= willing to pay, 0 = unwilling to pay
WTPYN2	Willingness to pay for treatment to achieve water quality 2; 1 = willing to pay, 0 = unwilling to pay
<i>Independent variables:</i>	
Income	Income per month of the respondent; baht/month
Education	Education level of the respondent; 1= not finish school, 2 = primary school, 3 = secondary school, 4 = professional training, 5 = university graduate, 6 = otherwise
Importance	A respondent's opinion on how important the project is; 1 = important, 0 = not important
Knowledge	Whether a respondent knows about the project; 1 = already know, 0 = don't know
AHT2	Type of living environment 2: for commercial purposes
AHT3	Type of living environment 3: near river or canal
AHT4	Type of living environment 4: densely populated area
REF1	Referendum fee as stated in the questionnaire for water quality 1 treatment; 70, 85, 100 and 120
REF2	Referendum fee as stated in the questionnaire for water quality 2 treatment; 80, 100, 120 and 130

Mô hình định lượng mức sẵn lòng chi trả

- Có thể sử dụng hồi quy tuyến tính đơn giản (OLS)

Table 3.5 Estimation results of linear models

<i>Dependent variable:</i>	WTP1	WTP2
<i>Independent variables:</i>		
Intercept	-38.805 (2.2007)**	-26.055 (1.227)
REF1	0.556 (5.918)**	
REF2		0.492 (5.077)**
Income	7.0E-04 (4.427)**	6.1E-04 (3.461)**
Education	4.124 (2.494)**	4.255 (2.359)**
Importance	32.326 (2.159)**	31.743 (1.969)**
WQN	5.585 (2.616)**	6.083 (2.623)**
Sex	5.568 (1.576)	3.621 (0.943)
AHT2	7.454 (1.618)	0.326 (0.065)
AHT3	13.261 (2.790)**	12.075 (2.336)**
AHT4	-3.259 (0.623)	-2.804 (0.494)
R-squared	0.139	0.108

Note: Numbers in parentheses are t-statistics

** indicates 5% significant level

Ví dụ 4: Mức sẵn lòng chi trả để xây hệ thống đê kè bảo vệ Tràm Chim – Đồng Tháp Mười

- Impacts Of Dykes On Wetland Values in Vietnam's Mekong River Delta: A Case Study in the Plain of Reeds (Do Nam Thang, 2009).

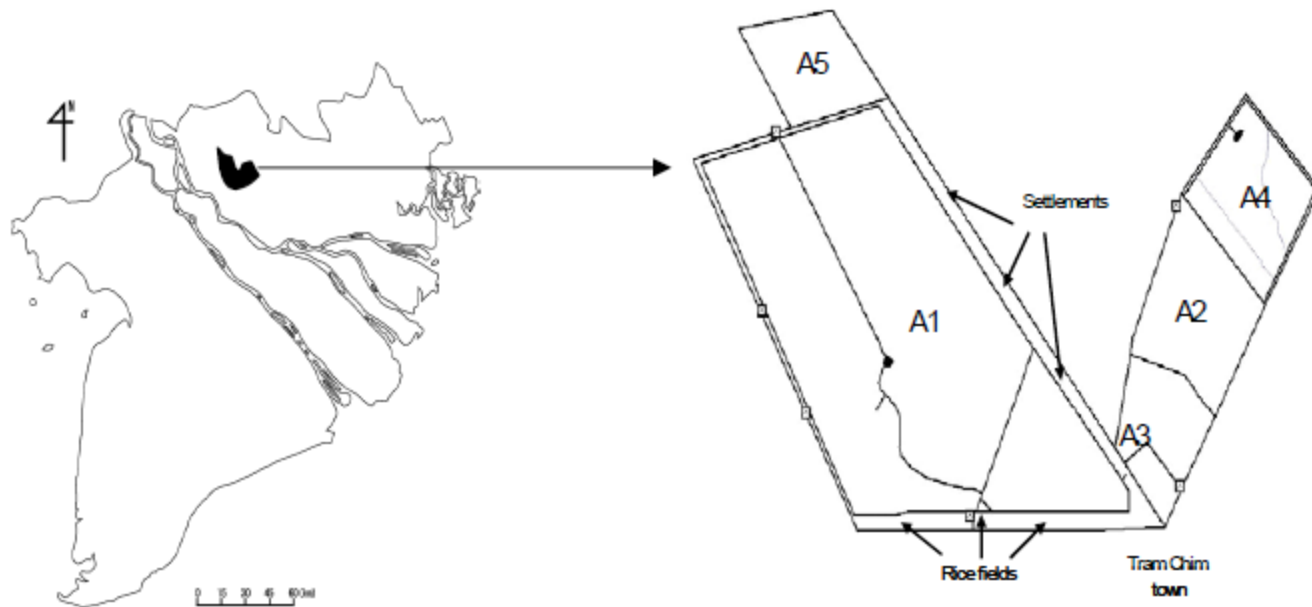


Figure 1. Location and Map of Tram Chim National Park

Note: The first picture shows the map of the MRD with Tram Chim National Park denoted in black. The second picture shows the map of Tram Chim National Park. Sections A1-A5 denote the zones in the park.

Ví dụ 4: mức sẵn lòng chi trả... (tiếp theo)

- Xây dựng hệ thống đề kè tại Tràm Chim ảnh hưởng đến khả năng sản xuất gạo và thu nhập của người dân, có thể tính trực tiếp thông qua hàm sản xuất lúa gạo (hàm Cobb-Douglas thông thường)
- Ảnh hưởng phi thị trường làm giảm tính đa dạng sinh học, phải ước lượng thông qua thị trường giả định.
- Sử dụng mô hình multinomial logit-MNL (đa lựa chọn): người được phỏng vấn sẽ lựa chọn một trong số những kịch bản bảo tồn.
- Mẫu được điều tra ở nhiều vùng khác nhau:

Table 14. Response Rate

Location	Number of people approached	Number of respondents	Response rate (%)
Ha Noi	714	375	52.5
Ho Chi Minh	467	293	62.7
Cao Lanh	388	305	78.6
Total	1569	973	62

Các kịch bản lựa chọn cho mô hình MNL

Table 3. An Example of a Choice Set

Scenario 1: Suppose options A, B and C are the ONLY ones available. Note: The first column describes different characteristics that will change under different wetland management options. The following columns describe different outcomes of the wetland management options.			
The following factors will vary under different management options	OPTION A (status quo - no change)	OPTION B	OPTION C
Percentage of area having healthy vegetation 	50%	60%	80%
Number of Sarus cranes visiting the wetlands per year 	150 birds	300 birds	450 birds
Number of fish species 	40 species	50 species	70 species
Number of local households worse-off 	0	900	900
One-off change in your current monthly electricity bill 	No change	Increase by VND 10,000	Increase by VND 50,000
If there were a vote (in which if the majority votes for the option you choose, then that option will be selected), you would vote for: TICK ONE BOX ONLY Option A Option B Option C ☐ ☐ ☐			

Dữ liệu điều tra

Table 16. Definitions of Variables

Variables	Definitions
Attribute variables	
ASC	Alternative specific constant, taking the value of 0 for the status quo (no change) and 1 for the alternatives
Vegetation	% of Tram Chim National Park covered by healthy <i>melaleuca</i> and grass without the invasive <i>mimosa pigra</i>
Sarus cranes	The number of Sarus cranes, an endangered bird species, visiting Tram Chim
Fish	The number of fish species in Tram Chim
Farmers	The number of households that will be affected by the proposed change in dyke and wetland management of Tram Chim
Cost	Cost to respondents in the form of a one-off increase in current electricity bill
Non-attribute variables	
Age	Age of respondents (in years)
Gender	Male: 1, Female: 0
Education	Education level of respondents, taking the value of 1 for tertiary and above, and 0 for otherwise
Income	Monthly income of the household (thousand VND) in cardinal forms: 500, 2000, 4000, 6000, 8000, 10000, 12000, and 13000
Knowledge	Respondents have heard or read about Tram Chim, taking the value of 1 for YES and 0 for NO
Visit	Previous visit to Tram Chim, taking the value of 1 for YES and 0 for NO
Option	Possible future visits to Tram Chim, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise
Bequest	That wetland improvement will benefit future generations, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise
Pro-wetland	Supports wetland conservation, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise
Concern	Concern about wetland biodiversity degradation, taking the value of 1 for YES and 0 for otherwise ⁹
Cheap talk	Received the 'cheap talk' script in the questionnaire, taking the value of 1 for YES and 0 for NO

Kết quả

- Người được phỏng vấn mong muốn bảo tồn sức khỏe các loài thực vật, chim, ít người bị ảnh hưởng, và chi phí thấp.
- Người cao tuổi với thu nhập và trình độ giáo dục cao ưu chuộng lựa chọn bảo tồn.
- Những người dự định đi tham quan khu vực này có xu hướng lựa chọn bảo tồn cao hơn.
- Những người lựa chọn giữ nguyên hiện trạng (status quo) nếu họ đã từng thăm quan khu vực này trong quá khứ.
- Tính tổng mức sẵn lòng chi trả:

$$\text{WTP total} = \sum_{i=1}^N (\text{mean WTP}_i * \text{number of household}_i * \text{response rate}_i)$$

where i = zone index, N = the number of zones

Kết quả

- Lợi ích ròng dương cho thấy nên bảo tồn khu vực này

Table 27. Aggregate WTP and Net Social Benefit of Park Dyke Conversion

	Adjusted mean WTP (USD)	No. of households (million)	Response rate (%)	Higher bound WTP: extrapolation with adjusted mean WTP (million USD)	Lower bound WTP: zero WTP for non-respondents (million USD)
Zone 1: inside the MRD	0	1	78.6	0	0
Zone 2: on the edge of the MRD	0	3	59.4	0	0
Zone 3: outside the MRD	2.5	3	52.5	5.0	3.94
Total WTP				5.0	3.94
Cost				3.4	3.4
Net social benefit				1.6	0.54

Tài liệu tham khảo

- Ifft, Jennifer, David Roland-Holst and David Zilberman 2009. *Valuation of Safety-Branded and Traceable Free Range Chicken in Ha Noi: Results from a Field Experiment*. Agricultural & Applied Economics Association 2009 AAEA & ACCI Joint Annual Meeting.
- Sunak, Y., and R. Madlener 2013. *The Impact of Wind Farms on Property Values: A Geographically Weighted Hedonic Pricing Model*. Working Paper.
- Mukherjee, Shibashis, and Arthur J. Caplan 2010. *GIS-Based Estimation of Housing Amenities: The Case of High Grounds and Stagnant Streams*. Working Paper.
- Ndebele, Tom, Vicky Forgie and Huong Vu 2014. *Estimating the economic benefits of a Wetland restoration program in New Zealand: A contingent valuation approach*. MPRA Paper No. 54730.
- Luangmany et al 2009. *Valuing Environmental Services Using Contingent Valuation Method*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Robert W. Paterson and Kevin J. Boyle 2002. *Out of Sight, Out of Mind? Using GIS to Incorporate Visibility in Hedonic Property Value Models*. Land Economics, 78 (3): 417–425
- Adis Isangkura 1998. *Environmental Valuation: An Entrance Fee System for National Parks in Thailand*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.

- Churai Tapvong and Jitta atr Kruavan 1999. *Water Quality Improvements: A Contingent Valuation Study of the Chao Phraya River*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Thang Nam Do 2007. *Impacts Of Dykes On Wetland Values in Vietnam's Mekong River Delta: A Case Study in the Plain of Reeds*. Economy and Environment Program for Southeast Asia.
- Thong Tien Nguyen et al 2015. *Consumer willingness to pay for quality attributes of fresh seafood: A labeled latent class model*. Food Quality and Preference, 41: 225-36.