



Eksterni troškovi transporta

Koncept/pojam eksternih troškova



- ▶ Eksterni troškovi, takođe poznati kao eksternalije, nastaju kada društvene ili ekonomske aktivnosti pojedinaca ili grupa imaju uticaj na druge ljude pri čemu im se ovaj uticaj ne uzima u obzir i ne nadoknađuje.

Drugim rečima, eksterne troškove transporta generalno ne snosi korisnik transporta pa samim tim ih ne uzima u obzir prilikom donošenja odluke o transportu.

Eksterni troškovi transporta predstavljaju **razliku između društvenih troškova** (koji uključuju sve troškove transportnih aktivnosti (na primer izgradnja i održavanje infrastrukture) i **privatnih ili internih troškova transporta** (koje direktno snosi korisnik transporta). Eksterni troškovi se stvaraju onda kada na dobrobit pojedinca utiču aktivnosti drugih, koji sa druge strane, ne uzimaju u obzir ovaj uticaj u opredeljenju za svoje aktivnosti.

Eksterni efekti funkcionisanja saobraćaja

- Jedan od važnih preduslova efikasnog transporta ali i pravednog društva jeste princip da korisnici transporta *“plate ono što dobijaju i dobiju ono za šta su platili”*.
- Valorizacija (procena) eksternih efekata je suštinski korak ka vrednovanju životne sredine, čija svojinska prava nisu definisana.



Problem: Ko je vlasnik životne sredine?

- ▶ Nedostatak dobro definisanih vlasničkih prava je jedan od glavnih razloga za postojanje *eksternalija*.
- ▶ Većina ljudi smatra da bi zagađivači trebalo da plate troškove koji nastaju njihovim aktivnostima. Vlasnička prava nad posebnim resursima imaju važnu ulogu u kontroli eksternih efekata.
- ▶ Vlasnička prava daju osnovu za pregovore o ceni - vrednosti nekog dobra, što je nekada teško realizovati u praksi kada se radi o javnim dobrima - odnosno kada nije jasno ko ima kontrolu nad resursima.

Korišćenje tržišno zasnovanih instrumenata za internalizaciju eksternih troškova (kao što je „zagađivač plaća“ generalno se smatra efikasnim načinom za ograničavanje negativnih sporednih efekata transporta i/ili za generisanje prihoda za vladu. Primena ovih instrumenata na efikasan način zahteva detaljne i pouzdane procene eksternih troškova transporta.

Pregled društvenih i eksternih troškova za glavne kategorije troškova dat je u Tabeli. Nivo eksternih efekata se razlikuje između različitih kategorija troškova:

Kategorija troškova	Društveni troškovi	Eksterni troškovi
Troškovi zagušenja i nedostatka kapaciteta	Svi troškovi za korisnike saobraćaja i društvo (kašnjenja, nepouzdana vreme putovanja i/ili vremena dolaska, dodatni operativni troškovi, propuštene ekonomske aktivnosti) uzrokovani velikom gustinom saobraćaja s obzirom na raspoloživi kapacitet infrastrukture.	Dodatni troškovi nametnuti svim ostalim korisnicima transporta i društvu isključujući sopstvene dodatne troškove.
Troškovi saobraćajnih nezgoda	Svi direktni i indirektni troškovi udesa (materijalni troškovi, medicinski troškovi, gubici u proizvodnji, patnja uzrokovana smrtnim slučajevima i povredama).	Deo društvenih troškova koji se ne uključuje u sopstveno i kolektivno predviđanje rizika i nije pokriveno osiguranjem.
Ekološki troškovi	Sve štete od ekoloških degradacija (npr. zdravstveni troškovi, materijalne štete, oštećenja biosfere, dugoročni rizici od klimatskih promena).	Deo društvenih troškova koji nije uključen (plaćen).

Troškovi saobraćajnih nezgoda

Troškove saobraćajnih nezgoda definišemo kao društvene troškove koji nisu pokriveni premijom osiguranja od rizika. Saobraćajne nezgode po svojoj prirodi **materijalni** (npr. šteta na vozilima, administrativni troškovi ili medicinski troškovi) i **nematerijalni** (npr. kraći životni vek, patnja, bol i tuga). Tržišne cene se mogu koristiti za obračun materijalnih troškova, međutim, takve tržišne cene ne postoje za nematerijalne troškove.

Deo materijalnih troškova nezgoda je internalizovan, na primer kroz premije osiguranja ili kroz uzimanje u obzir rizika koji se mogu predvideti.

Osnovne komponente eksternih troškova saobraćajnih nezgoda

- Troškovi vezani za narušavanje zdravlja ili gubitak života. Ovi troškovi predstavljaju monetarnu vrednost patnje u slučaju povrede ili monetarnu vrednost gubitka korisnosti u slučaju smrtnog ishoda.
- Medicinski troškovi. Troškovi bolničkog lečenja, rehabilitacionih centara, kućne nege itd. U mnogim slučajevima ovi troškovi su već delimično internalizovani kroz premije zdravstvenog osiguranja.
- Administrativni troškovi. Troškovi angažovanja policije, vatrogasnih službi, i drugih nemedicinskih službi koje se angažuju na mestu nezgode. Ovde spadaju i pravni troškovi koji se odnose na sprovođenje pravnih postupaka (podizanje tužbi i dr.). Ovi troškovi su delimično internalizovani kroz razne vrste osiguranja koja plaćaju učesnici u saobraćaju.

- Troškovi gubitka produktivnosti. Nakon nezgode žrtve nisu sposobne da se odmah vrate na posao, a u nekim slučajevima se nikada neće vratiti na posao (ovde su uključeni i netržišni poslovi kao volontiranje ili vođenje domaćinstva). Ovi troškovi se sastoje od gubitka produktivnosti usled skraćenog radnog vremena ili troškovi zamene ljudskih resursa. I ova komponenta troškova je delimično internalizovana kroz osiguranje.
- Materijalna šteta: Troškovi oštećenje vozila, infrastrukture, robe i lične imovine. Ova komponenta se smatra u potpunosti internalizovana kroz osiguranje.
- Ostali troškovi: Zagušenje izazvano saobraćajnom nezgodom, neraspoloživost vozila itd. Ovi troškovi čine manji deo ukupnih pa se zanemaruju u proračunima.

Komponente eksternih troškova saobraćajnih nezgoda po pojedinačnim licima - EU28 (€2016)

	Human costs	Production loss	Medical costs	Administrative costs	Total external cost per casualty
Fatalities	2,907,921	361,358	2,722	1,909	3,273,909
Serious injuries	464,844	24,055	8,380	1,312	498,591
Slight injuries	35,757	1,472	721	564	38,514

Ukupni eksterni troškovi saobraćajnih nezgoda za
koprnene vidove transporta za EU28

Transport mode	Total costs EU28
Passenger transport	Billion €
Passenger car	210.2
Motorcycle ¹³	21.0
Bus/Coach	5.3
Total passenger road	236.5
High speed passenger train	0.1
Conventional passenger train	2.0*
Total passenger rail	2.0
Total passenger transport	238.5
Freight transport	Billion €
LCV	19.8
HGV	23.0
Total freight road	42.8
Freight train	0.3
Inland Vessel	0.1
Total freight transport	43.1
Total road, rail, inland waterway	281.7

Troškovi zagađenja vazduha

Emisije zagađivača vazduha dovode do različitih tipova negativnih efekata. Najrelevantniji i najviše analizirani su efekti na zdravlje, iako nisu zanemarljivi ni drugi efekti kao gubici useva, biodiverziteta i druge materijalne štete. Od 90-tih godina brojne studije uključujući epidemiološka istraživanja su se bavile razvojem metodologije za procenu štetnih efekata emisija na zdravlje.



Najznačajniji uticaji emisije zagađivača:

- Efekti na zdravlje: Udisanje zagađivača vazduha kao što su čestice (PM10, PM2,5) i azotni oksidi (NOx) dovodi do većeg rizika od respiratornih i kardiovaskularnih bolesti (npr. bronhitis, astma, rak pluća). Ovi negativni zdravstveni efekti dovode do troškova lečenja, gubitka produktivnosti na poslu.
- Gubitak useva: Ozon kao sekundarni zagađivač vazduha (uglavnom uzrokovan emisijom azotnih oksida (NOx) i isparljivih organskih jedinjenja (VOC) i drugi kiseli zagađivači vazduha (npr. SO₂, NOx) mogu oštetiti poljoprivredne useve. Kao rezultat, povećana koncentracija ozona i drugih supstanci može dovesti do nižih prinosa useva
- Materijalne štete. Zagađivači vazduha mogu dovesti do dve vrste oštećenja na zgradama i drugim materijalima: a) zagađenje građevinskih površina česticama i prašinom; b) oštećenja fasada i materijala zgrada usled procesa korozije, izazvanih kiselim materijama (npr. oksidi azota NO_x ili oksid sumpora SO₂).
- Gubitak biodiverziteta: Zagađivači vazduha oštećuju ekosisteme. Najvažnija šteta je što dovodi do narušavanja biodiverziteta (flora i fauna).

Troškovi zagađenja vazduha: prosečna cena štete u €/kg emisije, iz transporta u 2016. godini (isklj.pomorski) (Svi efekti: zdravstveni efekti, gubitak useva, gubitak biodiverziteta)

€ ₂₀₁₆ /kg	NH ₃	NM VOC	SO ₂	NO _x transport city°	NO _x transport rural°	PM _{2.5} transport metropole°	PM _{2.5} transport city°	PM _{2.5} transport rural°	PM ₁₀ average*
EU28	17.5	1.2	10.9	21.3	12.6	381	123	70	22,3

Ukupni troškovi zagađenja vazduha kopnenih vidova transporta za EU28

Transport mode	Total costs EU28
Passenger transport	Billion €
Passenger car	33.36
<i>Passenger car – petrol</i>	8.58
<i>Passenger car – diesel</i>	24.79
Motorcycle	1.84
Bus	1.35
Coach	2.67
Total passenger road	39.23
High speed passenger train	0.002
Passenger train electric	0.03*
Passenger train diesel	0.52
Total passenger rail	0.55
Total passenger transport	39.78

Freight transport	Billion €
LCV	15.49
<i>LCV - petrol</i>	0.33
<i>LCV - diesel</i>	15.16
HGV	13.93
Total freight road	29.42
Freight train electric	0.01
Freight train diesel	0.66
Total freight rail	0.67
Inland Vessel	1.93
Total freight transport	32.02
Total road, rail, inland waterway	71.80

Troškovi klimatskih promena

Zbog činjenice da su efekti klimatskih promena globalni, dugoročni i da imaju obrasce rizika koje je teško predvideti, identifikovanje troškova povezanih sa ovim efektima je izuzetno složeno. Transport rezultira emisijama CO₂, N₂O i CH₄ (metan), a svi su gasovi staklene bašte koji doprinose globalnom zagrevanju i klimatskim promenama. Stoga je identifikovanje klimatskih troškova transporta izuzetno važno. IPCC (2013) je procenio da se bez konkretnih klimatskih politika može očekivati da će temperature značajno porasti do kraja veka. Takve radikalne promene će imati važan i uglavnom nepovratan uticaj na ekosisteme, zdravlje ljudi i društva. Troškovi klimatskih promena se definišu kao troškovi povezani sa svim efektima globalnog zagrevanja, kao što su porast nivoa mora, gubitak biodiverziteta, problemi upravljanja vodama kao i sve češći vremenski ekstremi.

Ukupni troškovi klimatskih promena za drumski, železnički i rečni transport EU 28

	Total costs EU28
Passenger transport	Billion €
Passenger car	55.56
<i>Passenger car – petrol</i>	32.02
<i>Passenger car – diesel</i>	23.54
Motorcycle	1.47
Bus	0.84
Coach	1.61
Total passenger road	59.49
Passenger train diesel	0.22
Total passenger transport	59.71

Freight transport	Billion €
LCV	13.17
<i>LCV – petrol</i>	0.71
<i>LCV – diesel</i>	12.45
HGV	9.63
Total freight road	22.79
Freight train diesel	0.24
Inland Vessel	0.40
Total freight transport	23.43
Total road, rail, inland waterway	83.14

Ukupni troškovi klimatskih promena u vazdušnom saobraćaju prema proračunu za 33 aerodroma u EU

Type of flight	Billion €
Short haul (< 1,500 km)	2.14
Medium haul (1,500-5,000 km)	5.50
Long haul (> 5,000 km)	14.37
Total	22.01

Troškovi buke

Saobraćajna buka je štetna pojava praćena značajnim troškovima. Emisije buke iz saobraćaja predstavljaju rastući ekološki problem zbog zajedničkog dejstva dva trenda - urbanizacije i povećanja obima saobraćaja. Povećanje obima saobraćaja povećava nivo buke a urbanizacija povećava broj ljudi koji je izložen negativnom dejstvu buke. Kao rezultat toga oćekuje se dalji porast problema zagađenja bukom uprkos potencijalnim smanjenjima zbog tehničkog poboljšanja vozila i infrastrukture.

Uopšteno govoreći, buka se može definisati kao neželjeni zvuci razlićitog trajanja, intenziteta ili drugih obeležja kvaliteta koja uzrokuju fizićku ili psihićku štetu ljudima. Drumski ųeleznićki i vazdušni saobraćaj su najveći generatori buke dok se buka iz rećnog i pomorskog saobraćaja smatra zanemarljivom. Osnovna merna jedinica za buku je decibel (dB). Indeksira se logaritmićki, odraųavajući logaritamski naćin na koji ljudsko uho reaguje na zvućni pritisak. Vaųan aspekt za definisanje granićnih prihvatljivih nivoa buke je doba dana u koje se javlja buka. Pragovi iznad kojih se buka smatra smetnjom su donekle proizvoljni, korist se pragovi od 50, 55 i 60 dB.

Troskovi zagusenja

zagušenje puta se može definisati kao impedansa koju vozila nameću jedno drugom, kako se saobraćajni tok približava maksimalnom kapacitetu mreže. Smanjivanjem brzina dolazi do povećanja vremena putovanja što generiše troškove. Vrednost dodatnog vremena predstavlja osnovu za procenu eksternih troškova nastalih usled zagušenja u saobraćaju.

Zagušenje se definiše kao stanje u kojem vozila kasne tokom putovanja. Posebno, trošak zagušenja nastaje kada dodatno vozilo smanji brzinu druga vozila toka i samim tim povećava njihovo vreme putovanja. Troškovi zagušenja puteva mogu biti definisani na osnovu odnosa brzina-tok u datom kontekstu je napomenuti da zagušenje puteva takođe može uticati na druge eksterne efekte. Na primer, varijacija ravnog puta zagušenja podrazumeva varijaciju emisija zagađivača (lokalnih i globalnih) i saobraćajnih nezgoda, a samim tim i njihovih eksternih troškova.

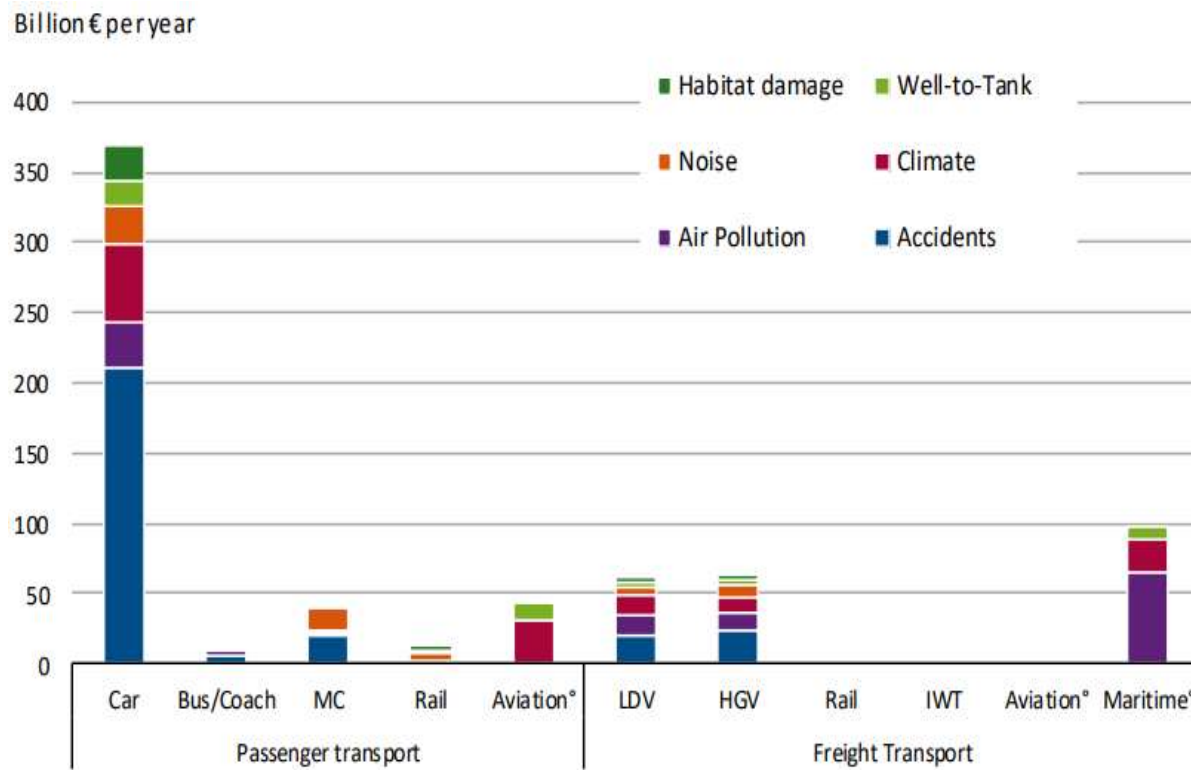


Eksterni troškovi indirektnih emisija nastalih iz proizvodnje, prerade i isporuke goriva (eng. Well-to-Tank emissions)

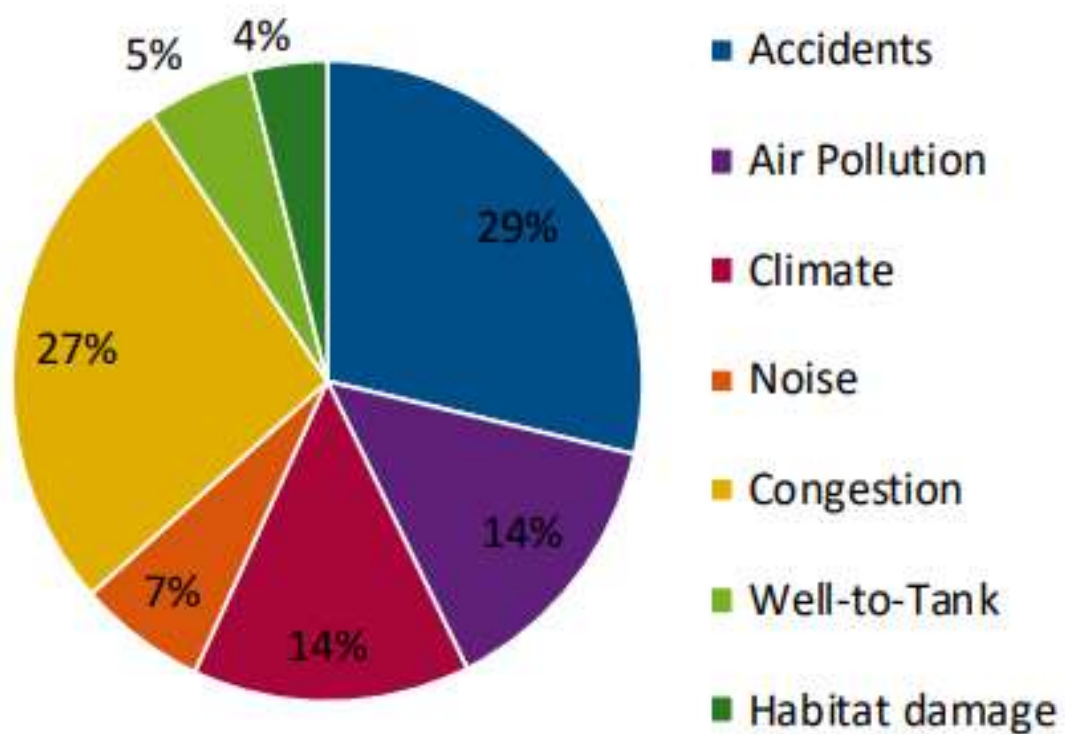
Ova kategorija troškova ne spada u direktne efekte transportnih procesa, već uzima u obzir sve negativne ekološke efekte (zagađenja vazduha, emisije gasova staklene bašte i drugih toksičnih supstanci) koji nastaju u proizvodnji pogonske energije ali i samih vozila i infratsrukture.

Najznačajnija kategorija emisija su one koje nastaju u procesu proizvodnje energije za potrebe transporta.

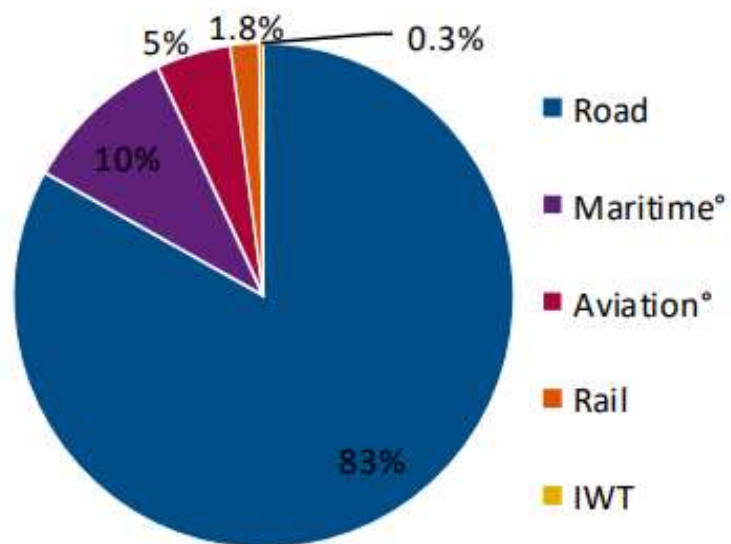
Ukupni eksterni troškovi različitih vidova transporta za EU-28 (2016)



Udeo različitih kategorija troškova u ukupnim eksternim troškovima za EU28



Share of the different transport modes on total external costs 2016 for EU28



* Data for aviation and maritime: rough estimations for EU28.

Metode za procenu eksternih troškova (1)

- Eksterni efekti obuhvataju veoma heterogen skup troškova, koji se mogu proceniti sa različitim stepenom pouzdanosti.
- Jedan od načina za proračun je zasnovan na metodi procene **troškova “štete”**, odnosno ekonomskog vrednovanja posledica koje se javljaju u fizičkom obliku. U slučaju aerozagađenja, koristi se tzv. “dose-response” funkcija koja meri odnos između izloženosti zagađenju i izlaznih efekata u vidu oštećenja koja se mogu iskazati tržišnim vrednostima.

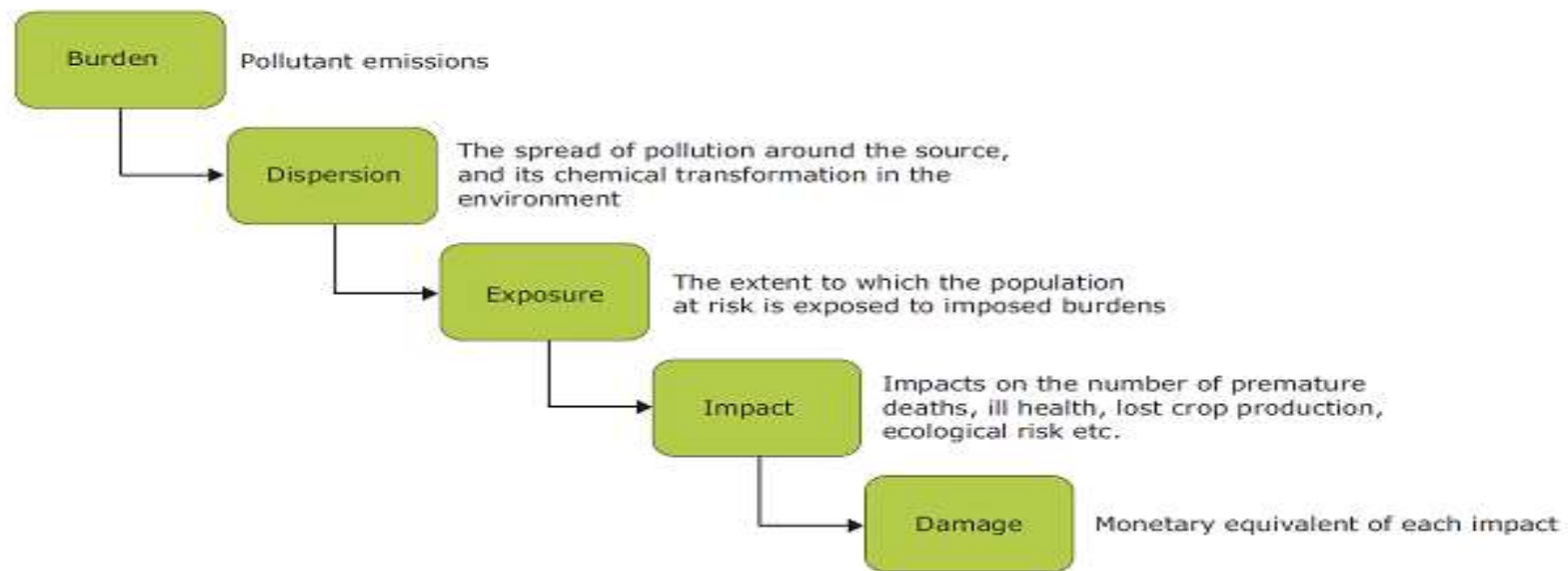
Metode za procenu eksternih troškova (2)

- ▶ U slučaju kada se zbog dugoročnog/odloženog karaktera, izlazni efekti ne mogu proceniti sa dovoljnom tačnošću kao na primer efekat globalnog zagrevanja usled emisija CO₂, koristi se “alternativni” pristup troškova “izbegavanja” ili troškova “smanjenja” (*eng. avoidance, mitigation costs*). Ovaj metode zasnovan je na cost-efektivnoj analizi, tj. proceni minimalno potrebnih troškova za dostizanje zahtevanih nivoa emisije GHG gasova, odnosno smanjenja emisija sa postojećeg na ciljni, unapred definisani nivo (prema nacionalnim ili globalnim zahtevima).
- ▶ Metoda “**surogat tržišta**”. Ovaj pristup zasnovan je na proceni razlike u ceni dobara koja nastaje kao posledica njihovoj izloženosti negativnim efektima. Nedostatak ovog metoda jeste u subjektivnosti koja nastaje usled različite osetljivosti ljudi na negativne efekte, što može da rezultuje smanjenjem ili prekomernim vrednovanjem eksternih troškova (na primer razlike u cenama nekretnina koje su izložene dejstvu buke).

Metode za procenu eksternih troškova (3)

- ▶ Sledeći, često upotrebljivan metod je **WTP** (*eng. willingness to pay*) ili **WTA** (*eng. willingness to accept*). WTP pristup podrazumeva istraživanje (putem intervjua ili anketa) sa svrhom utvrđivanja nivoa cene koje su ljudi voljni da plate da bi izbegli štetne efekte. Slično tome, WTA pristup zasnovan je na određivanju visine finansijska kompenzacija da bi štetni efekat mogao da bude prihvatljiv.
- ▶ Najzad, za procenu ekoloških troškova koristi se tzv. **Metod “lanca uticaja”** (“**impact pathway method**”) koji je metodološki kompleksniji, a može se tretirati i kao kombinovani pristup prethodno navedenih postupaka. Ovaj metod podrazumeva detaljniju procenu fizičkih procesa (emisije i njihovu transformaciju u atmosferu, efekte na zdravlje stanovništva i ekosistema) a zatim monetizaciju gubitaka. Proces utvrđivanja novčane vrednosti se, kada je u pitanju materijalna šteta zasniva na tržišnim cenama, a kada gubitke nije moguće iskazati na taj način koriste se postupci WTP, WTA, troškovi “izbegavanja” ili troškovi “štete”.

“Lanac uticaja” - IPA- “Impact Pathway Approach”

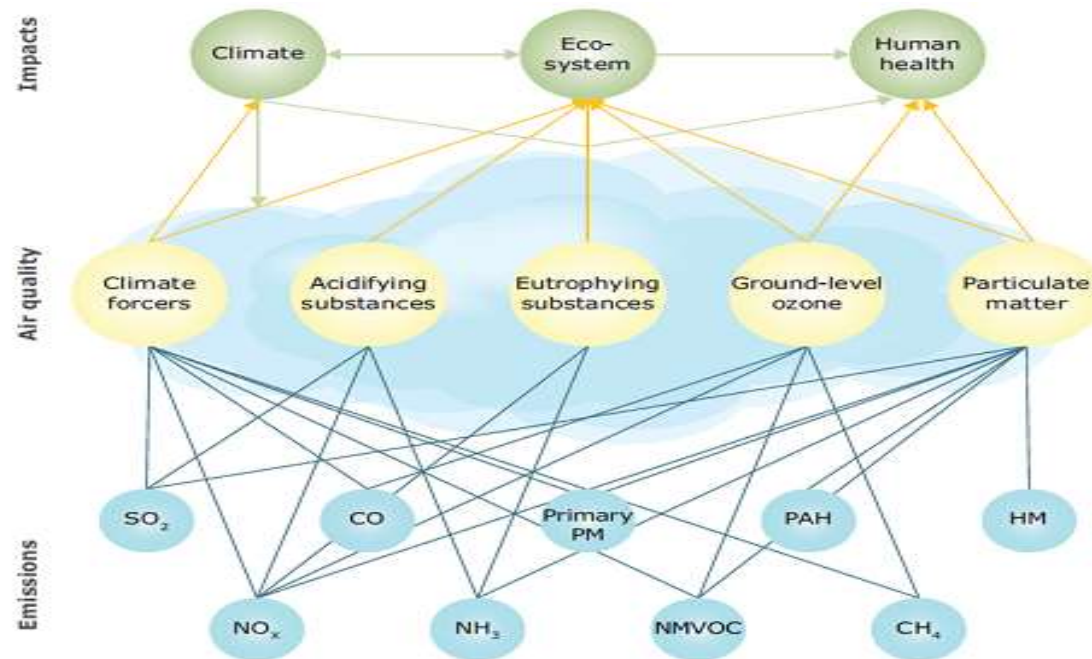


Source: EEA (2011)

Procena zagađenosti od emisija (1. korak IPA)

Dobija se na osnovu:

- 1) emisionih faktora za vozila (studije sadrže detaljne podatke o svim emisionim faktorima i za sve vidove transporta)
- 2) sastava voznog parka i podataka o saobraćajnom toku.



Source: EEA (2012): Air Quality in Europe - 2012 Report

Modelovanje disperzije (2. korak IPA)

Modelovanje disperzije podrazumeva primenu modela kojima se utvrđuje širenje zagađenja oko izvora i njegovu hemijsku transformaciju u životnu sredinu.

Potrebni su modeli atmosferske hemije i meteorološki podaci i modeli.



Modeli za ocenu izloženosti (3. korak IPA)

Utvrdjuje se u kojoj meri je stanovništvo izloženo zagađenju.

Proračuni su zasnovani na diferencijaciji regiona na : regione sa pretežno gradskim stanovništvom, pretežno ruralnim stanovništvom i kombinovane regione.



Ocena uticaja (4. korak IPA)

Modeli koji utvrđuju uticaje zagađenja na narušavanje zdravlja ljudi i smrtnost, gubitak poljoprivredne proizvodnje i dr.

Posebno se tretiraju hronični i akutni efekti na zdravlje; vrši se diferencijacija rizičnih grupa po starosti;

Koristi se tzv. “*dose-response*” funkcija i vrši se procena toksičnosti zagađivača.

Procena štete (5. korak IPA)

Procenjuje se monetarna vrednost ljudskog zdravlja, pri čemu je najkompleksnija procena vrednosti života.



Instrumenti za primenu principa „zagađivač plaća“

Po svojoj prirodi instrumenti se mogu grupisati u tri kategorije

- ▶ **Upravljanje i kontrola.** Imaju za cilj smanjenje zagađenja na samim izvorima postavljanjem ekoloških standarda, uvođenjem obaveze kontrole zagađenja i sistema praćenja rizika, zabranu aktivnosti, ograničavanje pojedinih emisija itd. Mehanizmi za implementaciju su: uvođenje procedura za izdavanje dozvola, direktne zabrane, ograničenja nivoa emisija, administrativne naredbe i sankcije i dr.
- ▶ **Tržišni instrumenti.** Predstavljaju fleksibilniji način za postizanje ekoloških ciljeva. Koriste finansijske podsticaje ili destimulacije kako bi se ekološki troškovi i koristi inkorporirali u budžet domaćinstava i preduzeća. Ovi instrumenti mogu biti kako u nadležnosti EU tako i u nadležnosti država. Ovde spadaju subvencije, takse, porezi, razmenljive dozvole i kvote i dr.
- ▶ **Instrumenti zasnovani na dobrovoljnom pristupu.** Ovi instrumenti podstiču manje zagađujuće proizvode i kompanije. To podrazumeva da se razvijaju ekološki standardi ili sertifikati za proizvode i proizvodne procese. Označavanjem istih se kupci informišu o ekološki prihvatljivijim proizvodima što utiče na njihove odluke o potrošnji. Time se proizvođači stimulišu da proizvode manje zagađujuće proizvode.

Princip zagađivač plaća za emisije gasova staklene bašte

Može se primeniti tzv princip karbonskog tržišta, odnosno na bazi određivanja cene emisija. Instrumenti politike sprovode se na dva načina:

Prvi je jednostavan mehanizam zasnovan na ceni u obliku poreza na ugljenik, gde je cena zagađenja određena stopom poreza za svaku emitovanu tonu gasa staklene bašte.

Drugi je kroz sistem zasnovan na kvotama, koji se često naziva ograničenjem i trgovinom (engl. *cap and trade*), ili sistemom trgovanja emisijama (engl. *emission trading system*). Ovo postavlja ograničenje ili ograničenje maksimalnog nivoa emisija za dati vremenski period i distribuira dozvole ili odobrenja za svaku jedinicu gasa staklene bašte među firmama koje proizvode emisije. Neke firme smatraju da je lakše ili jeftinije da smanje emisije od drugih, pa stoga mogu da prodaju dozvole firmama za koje je trošak smanjenja emisija mnogo veći. Stoga se trgovina emisijama odvija između skupih i jeftinih zagađivača, čime se određuje cena dozvole za zagađivanje. Zagađivači su „platili“ tako što su osigurali da imaju dovoljno dozvola da pokriju svoje ukupne emisije za datu godinu.