

**SMJERNICE ZA NAJBOLJE  
RASPLOŽIVE TEHNIKE –  
METODOLOGIJA PROCJENE  
UTJECAJA NA OKOLIŠ**

## SAŽETAK

Kao dio zahtjeva za objedinjenu dozvolu prilaže se procjena utjecaja na okoliš ili prijedlozi o najboljim raspoloživim tehnikama. Stoga, ovdje donosimo sažeti prikaz metodologije njihova iznalaženja. Metodologija je namijenjena nositelju zahvata (investitoru) ili rukovoditelju postupka koji bi je trebao primijeniti u postupku podnošenja zahtjeva za okolišnu dozvolu, uspoređujući različite opcije zaštite okoliša koje su primjenjive za određenu lokaciju. Zadatak je tijela nadležnog za izdavanje dozvole preispitati primjenu metodologije i provjeriti točnost podataka i zaključaka.

Metodologiju je osmislila i objavila u obliku tzv. H1 horizontalnih smjernica britanska Agencija za zaštitu okoliša. Naš dokument preuzima metodologiju iz H1, izostavljajući dio koji je svojstven britanskom zakonodavstvu u području zaštite okoliša. Britanska Agencija za zaštitu okoliša isto tako pruža i softverski alat koji može koristiti za izračune, a uključuje i referentne programe poput Standarda kvalitete okoliša (eng. EQS) koji podržavaju metodologiju.

Važeći Standardi kvalitete okoliša u Zajednici ili pojedinim državama članicama pokrivaju samo ograničeni broj tvari koje se ispuštaju u zrak i vodu. Međutim, britanska je Agencija za zaštitu okoliša, temeljem različitih objavljenih materijala iz britanskih i međunarodnih izvora, načinila provizorna referentna mjerila za tvari koje se ispuštaju u sve okolišne medije, pod nazivom "Razine procjene utjecaja na okoliš" (eng. EAL) a nalaze se u dodatku dokumentu H1.

Smjernice opisuju neophodne korake u pripremi objašnjenja opravdanosti prijedloga ili alternativnih rješenja, a pomažu i pri ostvarivanju uvjeta postavljenih u dozvoli, kako za postojeća tako i za nova postrojenja obvezna djelovati u skladu s propisima o PUO i IPPC-u. Isto tako, donose i upute u svezi sadržaja procjene utjecaja na okoliš koju se prilaže uz zahtjev za izdavanje okolišne dozvole.

## SADRŽAJ

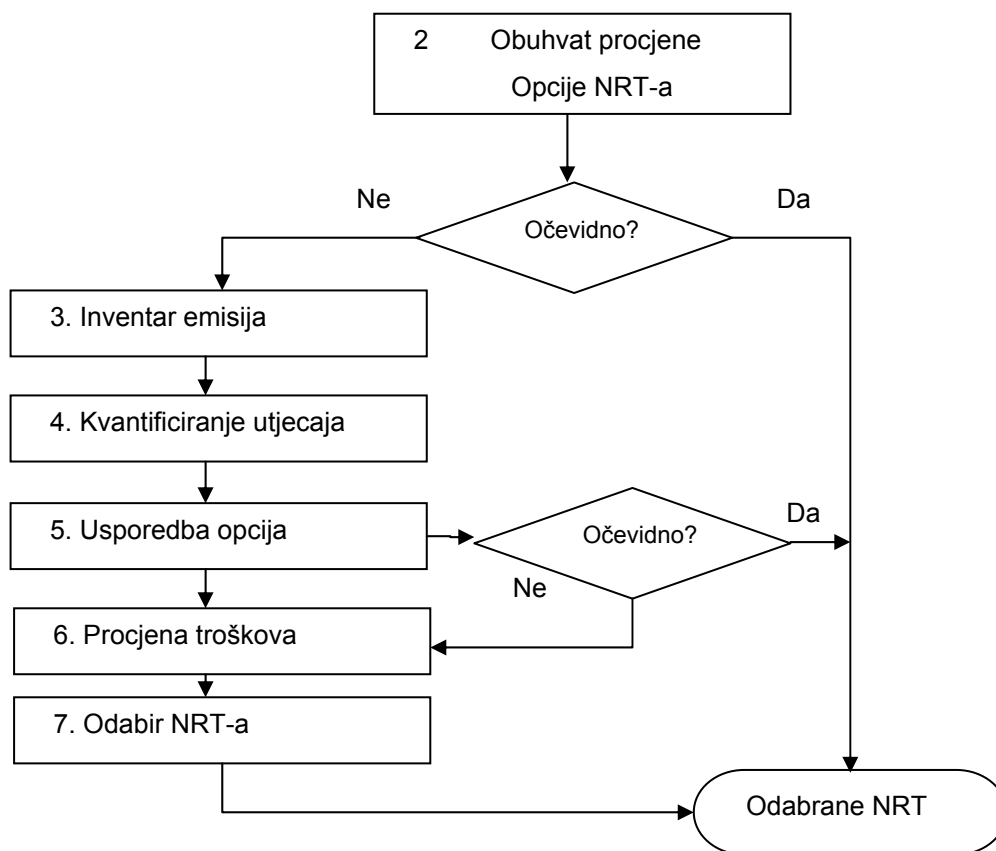
<b>1. UVOD</b>	<b>4</b>
<b>2. OBUHVAT I OPCIJE</b>	<b>5</b>
2.1 Obuhvat	5
2.2 Opcije	5
<b>3. INVENTAR EMISIJA</b>	<b>7</b>
3.1 Inventar	7
3.2 Prihvatljivost emisija	8
<b>4. KVANTIFICIRANJE UTJECAJA</b>	<b>9</b>
4.1 Opis kvalitete lokalnog okoliša	10
4.2 Utvrđivanje relevantnih utjecaja	10
4.3 Utjecaj emisija u zrak	11
4.4 Taloženja iz zraka na tlo	16
4.5 Kvantificiranje utjecaja emisija u vodu	17
4.6 Kvantificiranje utjecaja buke	17
4.7 Kvantificiranje rizika od utjecaja nastalih kao posljedica nesreća	17
4.8 Kvantificiranje vizualnih utjecaja	18
4.9 Kvantificiranje utjecaja neugodnih mirisa	18
4.10 Kvantificiranje potencijala fotokemijskog nastanka ozona	18
4.11 Kvantificiranje potencijala globalnog zatopljenja	19
4.12 Kvantificiranje utjecaja otpada	20
<b>5. USPOREDBA UTJECAJA IZMEĐU OPCIJA.</b>	<b>22</b>
5.1 Poredak opcija prema koristi po okoliš	22
5.2 Razješnje nesukladnosti prijenosa između okolišnih medija	23
<b>6. EVALUACIJA TROŠKOVA</b>	<b>24</b>
<b>7. ODABIR NAJBOLJE RASPOLOŽIVIH TEHNIKA</b>	<b>24</b>
7.1 Priuštivost	24
7.2 Analiza troškova i koristi	24
7.3 Proporcionalnost	25

## 1. UVOD

Metodologija procjene temelji se na Smjernicama H1 britanske Agencije za zaštitu okoliša. Metodologija rabi podatke koje treba prikupiti radi podnošenja zahtjeva za objedinjenu dozvolu, a naročito radi procjene utjecaja na okoliš. Metodologija procjene NRT-a mora se uzeti u obzir u pripremi svake procjene utjecaja na okoliš ili izvavi o PUO.

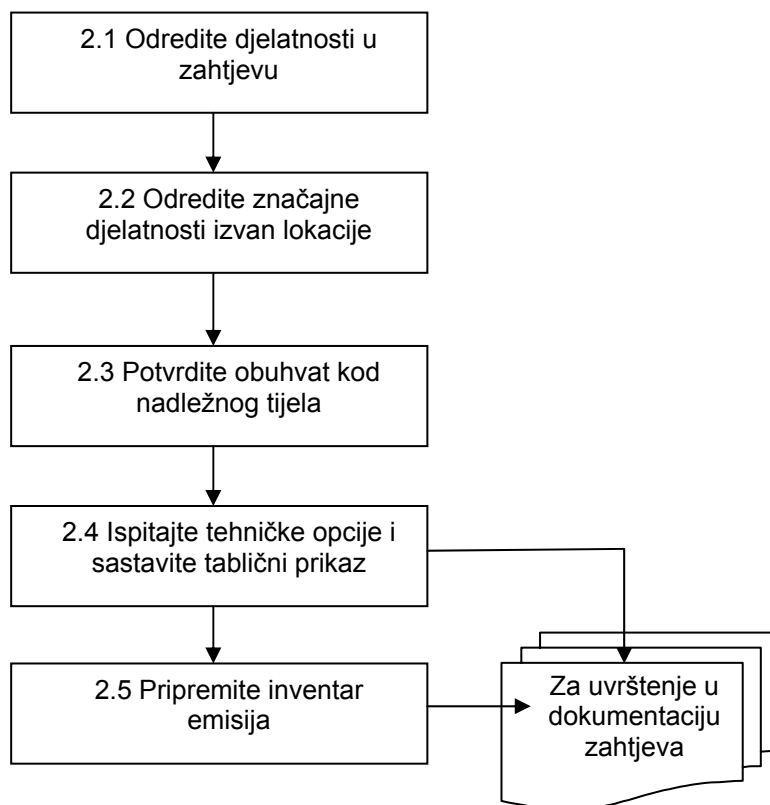
Dijagram na slici 1. sažeto prikazuje metodologiju – ispravan slijed njihove međusobne povezanosti pokazuju brojevi unutar kućica.

Slike 1 Procjena NRT-a



## 2. OBUHVAT I OPCIJE

Slika 2 *Obuhvat i opcije*



### 2.1 Obuhvat

Kada se provodi PROCJENA UTJECAJA NA OKOLIŠ postrojenja kao cjeline, ona mora obuhvatiti one djelatnosti koje su navedene u zahtjevu za izdavanje dozvole. Sve ostale djelatnosti koje se obavljaju na drugim lokacijama, obično se izostavljaju, osim ako nisu tehnički povezane s glavnim tehnološkim postupkom ili same po sebi tvore utjecaj. Međutim, u određenim okolnostima, može biti bitno uvrstiti određene utjecaje koji se odnose na te djelatnosti no zapravo se događaju izvan fizičkog obuhvata postrojenja (primjerice, izravni utjecaji povezani s potrošnjom energije u postrojenju no nastali negdje drugdje ili odlaganje otpada izvan lokacije postrojenja, itd.).

Ukoliko ste u nedoumici u svezi obuhvata procjene, savjetujte se s tijelom nadležnim za izdavanje dozvole.

### 2.2 Opcije

Utvrđite sve primjenjive opcije tehnika te uključite:

- kratak opis pojedinačnih tehnika ili konfiguracija tehnika za svaku pojedinu opciju, kao i opis povezanih djelatnosti (za postojeće

djelatnosti, trenutno stanje može predstavljati “osnovnu” opciju); primjer obrasca prikazan je u nastavku

- opravdanje zašto druge tehnike primjenjive za industrijsku djelatnost nisu odabrane za procjenu (to treba biti temeljeno na tehničkoj nepodudarnosti ili jednostavno na značajnim troškovima potrebnim za pokriće velikih preinaka na postrojenju)
- za nove zahvate: bilo početnu procjenu utjecaja na okoliš koja je načinjena u fazi vrednovanja zahvata, ili analitički pregled tehnologije ili tehnološkog postupka prije procjene, naročito ondje gdje to ima utjecaj na učinkovitost u zaštiti okoliša.

Kada se prikupi niz opcija za predloženi zahvat, preporučljivo je da operater razmotri iste s lokalno nadležnim regulatorom radi provjere slažu li se obje strane da su opcije odgovarajuće. To može pomoći operateru da ne potroši resurse na procjenu opcija za koje je malo vjerojatno da će postići uvjetovanu učinkovitost u zaštiti okoliša.

*Tablica 1 Sažeti prikaz opcija za nadzor emisija u zrak kiselih plinova i NO<sub>x</sub>*

Djelatnost	Opcija 1	Opcija 2	Opcija 3	Opcija 4
Sirovina	Kalcijev sorbent Reagens ureae	Natrijev sorbent Reagens ureae	Natrijev sorbent Reagens ureae	Natrijev sorbent  Reagens amonijaka
Izvedbeni projekt postrojenja	Pokretna rešetka FGR + kontrola zraka	FBC FGR + kontrola zraka	Pokretna rešetka FGR + kontrola zraka	Pokretna rešetka FGR + kontrola zraka
Otpad	Miješanje i odvajanje	Miješanje i odvajanje	Miješanje i odvajanje	Nema
Smanjenje	SNCR-urea Polusuhi pročistač	SNCR-urea Suhi pročistač	SNCR-urea Suhi pročistač	SCR Polusuhi pročistač

tehnike za kisele plinove  
tehnike za NO<sub>x</sub>

FGR = recirkulacija dimnog plina  
SNCR = selektivna nekatalitička redukcija  
SCR = selektivna katalitička redukcija  
FBC = izgaranje u fluidiziranom sloju

### 3. INVENTAR EMISIJA

#### 3.1 Inventar

Načinite inventar svih izvora i emisija onečišćenja povezanih s djelatnostima navedenim u procjeni, opisujući prirodu, količine i medij u koji se ispuštaju.

Za procjenu opcija NRT-a, potrebno je načiniti zaseban inventar za svaku pojedinu opciju.

Ako djelatnosti tijekom vremena uzrokuju nestalnosti emisija, primjerice usred promjene vrste proizvoda, operater mora razmotriti treba li načiniti zasebne procjene koje pokrivaju čitav opseg očekivanih uvjeta.

Treba uvrstiti sljedeće izvore emisija:

- emisije iz točkastog izvora u površinske vode, podzemne vode i sustav odvodnje
- emisije iz točkastog izvora u zrak
- fugitivne emisije u sve okolišne medije
- abnormalne (predvidive ali neplanirane) emisije koje nastaju otvaranjem ventila u slučaju nužde, ili iz baklji, itd.
- emisije otpada, i iz potrošnje sirovina, vode i energije
- izvore, vrstu i razinu buke
- izvore i emisije spojeva koji nose potencijalni rizik od neugodnih mirisa.

**Vezano za emisije, potrebno je uvrstiti sljedeće podatke:**

- ispuštene tvari
- za ispuštanja u vodu, pH i temperaturu tekućeg efluenta
- izvor, uključujući visinu, lokaciju, brzinu istjecanja plina, ukupan protok plina ili vode
- za ispuštanja u zrak, sve ostale važne informacije
- medij u koji se ispušta
- predviđene normalne i maksimalne emisije (napomena 8), izražene kao
  - masa/jedinca vremena (npr. g/s)
  - koncentracija (npr.  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) i ukupan protok (npr.  $\text{m}^2/\text{h}$ )

- godišnje masene emisije (npr. tona/god.)
- statističku osnovu (prosjek, percentil, itd.) i vrstu utjecaja povezanih s ispuštanjima, npr. dugoročni ili kratkoročni
- ako je ispuštanje s prekidima, predviđene frekvencije
- opterećenja postrojenja na koja se odnose podaci
- specifične podatke o potrošnji energije i vode te o otpadu.

### 3.2 Prihvatljivost emisija

Provjerite jesu li sve opcije u skladu sa svim obvezujućim graničnim vrijednostima emisija utvrđenim nacionalnim propisima i direktivama EU-a.

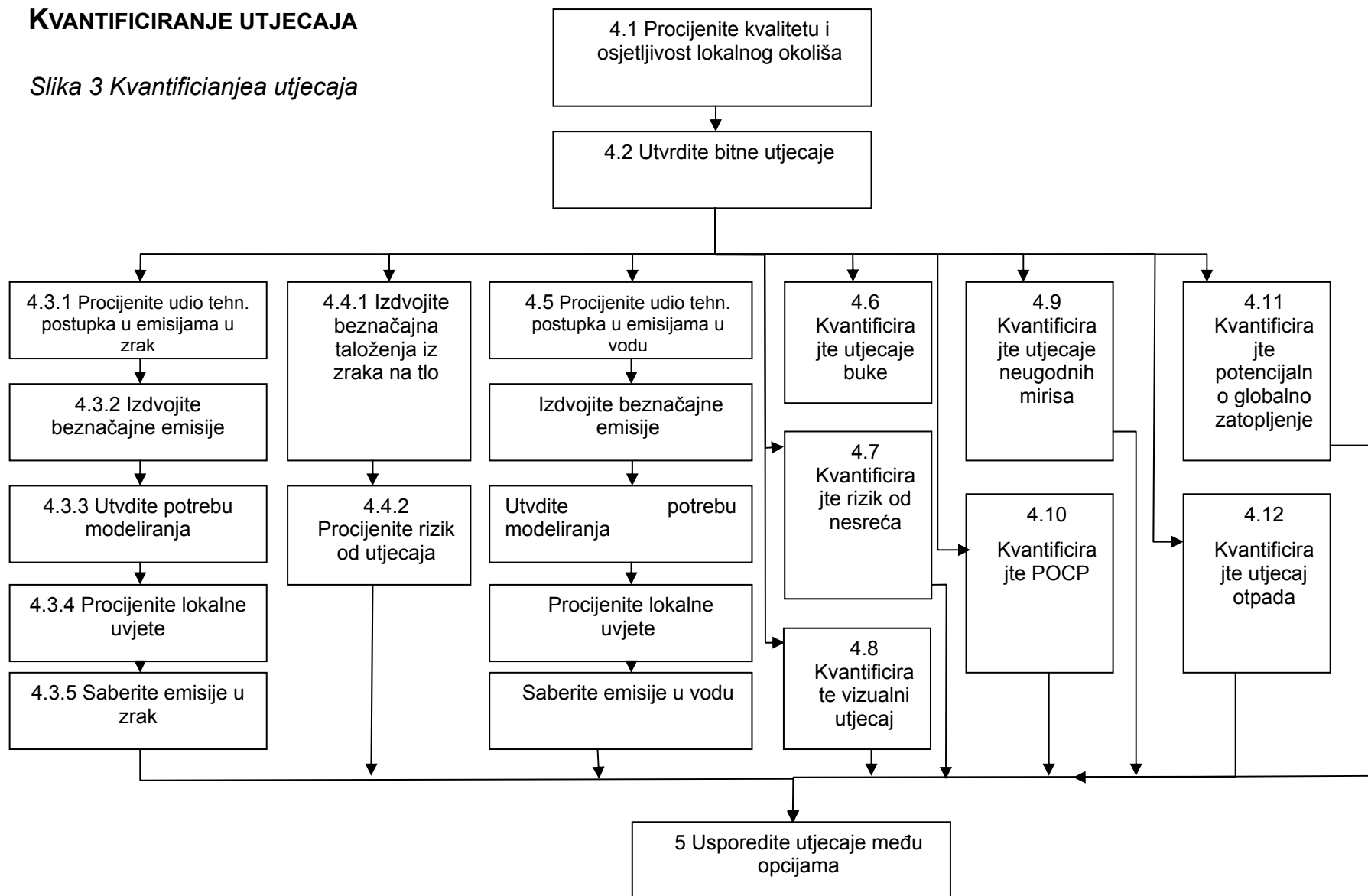
**U slučaju novog postrojenja, one opcije koje nisu u skladu s obvezujućim graničnim vrijednostima emisija neće biti dopuštene pa ih ne treba razmatrati u okviru procjene.**

Opcije koje kao ishod imaju emisije veće od referentnih vrijednosti navedenih u referentnim dokumentima o NRT-u ili smjernicama druge države kao npr. TA Luft, treba nastaviti analizirati nakon dogovora s tijelom nadležnim za izdavanje dozvole.



#### 4. KVANTIFICIRANJE UTJECAJA

Slika 3 Kvantificiranje utjecaja



#### 4.1 Opis kvalitete lokalnog okoliša

U ovom se odjeljku procjenjuje osjetljivost lokalnog okoliša. Načinite opći opis prirode prijamnika i kvalitetu lokalnog okoliša u koji se ispuštaju onečišćujuće emisije. Dolje prikazana tablica 2 donosi kontrolni popis lokalnih čimbenika koje treba uzeti u obzir prilikom opisivanja lokalnog okoliša.

*Tablica 2 Lokalni čimbenici*

Kvaliteta zraka	Postoje li odgovarajući standardi kvalitete okoliša koji se odnose na tvari koje se ispuštaju obavljanjem djelatnosti a koji mogu biti ugroženi zbog dodatnih udjela emisija iz djelatnosti?
	Postoje li planovi upravljanja kvalitetom lokalnog zraka koji su primjenjivi na ispuštanja obavljanjem djelatnosti?
Kvaliteta vode i resursi	Postoje li odgovarajući standardi kvalitete okoliša koji se odnose na tvari koje se ispuštaju obavljanjem djelatnosti a koji mogu biti ugroženi zbog dodatnih udjela emisija iz djelatnosti?
	Jesu li zahtjevi za zahvat vode u cilju ishođenja dozvole odobreni?
	Je li djelatnost smještena u zoni podzemne vode ili zoni ranjivoj nitratima? (samo za djelatnosti s izravnim ispuštanjima u tlo)
Blizina osjetljivih prijamnika	Ima li osjetljivih skupina stanovništva, npr. škole ili bolnice?
	Postoji li mogućnost da neugodno djelovanje buke, djelovanje neugodnih mirisa ili dima izazove problem u javnosti?
	Postoji li mogućnost da ispuštanja obavljanjem djelatnosti utječu na osjetljiva poljoprivredna područja ili prirodna staništa, npr. posebno zaštićena područja?

Važeći Standardi kvalitete okoliša u Zajednici ili pojedinim državama članicama pokrivaju samo ograničeni broj tvari koje se ispuštaju u zrak i vodu. Međutim, britanska je Agencija za zaštitu okoliša, temeljem različitih objavljenih materijala iz britanskih i međunarodnih izvora, načinila provizorna referentna mjerila za tvari koje se ispuštaju u sve okolišne medije, pod nazivom "Razine procjena utjecaja na okoliš" (eng. EAL). Iako nemaju zakonsku osnovu, one su polazište za procjenu štetnosti prema komu svako djelovanje koje je najmanje 5 % iznad referentnih vrijednosti EAL-a, treba biti ponovo razmotreno.

#### 4.2 Utvrđivanje važnosti utjecaja

Ispunite dolje navedenu tablicu i utvrdite koji su od naznačenih utjecaja na okoliš bitni za procjenu. Ukoliko neki nemaju značaj, kratko objasnite zašto.

**Tablica 3 Utvrđivanje utjecaja**

UTJECAJ	značajan D/N	Prijamnik i put ili Objašnjenje zašto je nevažno	Prekogranično D/N
Emisije u zrak			
Emisije u površinske vode			
Taloženje iz zraka na tlo			
Buka i vibracije			
Neugodni mirisi			
Rizik od nesreća i njihovih posljedica			
Vizualni učinci povezani s djelatnošću postrojenja			
Globalno zatopljenje (npr. potrošnja energije)			
Stvaranje ozona			
Zbrinjavanje otpada			

### 4.3 Utjecaj emisija u zrak

#### 4.3.1 Procjena udjela tehnološkog postupka

*1 Procijenite i dugoročan i kratkoročan udio tehnološkog postupka u svim ispuštanjima tvari u zrak, korištenjem u nastavku navedene pojednostavljene metode izračuna.*

Ukoliko već imate dovoljno podataka iz disperzijskog modeliranja koje se odnosi na djelatnosti koje su predmet ove procjene, tada trebete koristiti tako dobivene podatke o udjelu tehnološkog postupka a ne u nastavku navedenu metodu. O tome odlučuje operater, unošenjem podataka dobivenih modeliranjem u računalni program.

Kada opširni podaci dobiveni modeliranjem nisu dostupni, procijenite udio tehnološkog postupka primjenom sljedeće formule:

$$PC_{\text{zrak}} = DF \times RR$$

gdje je

PC = udio tehnološkog postupka ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

RR = stopa ispuštanja tvari u g/s, (vidi inventar emisija u obrascu zahtjeva)

DF = faktor disperzije, izražen kao maksimalni prosjek koncentracije pri tlu po jediničnoj masi stope ispuštanja ( $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{g}/\text{s}$ ), temeljeno na godišnjem prosjeku dugoročnih ispuštanja i satnom prosjeku kratkoročnih ispuštanja.

Slijedi tablica faktora disperzije.

Tablica 4 – Faktori disperzije

Efektivna visina emisije (vidi odjeljak 3) (m)	Disperzijski faktor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{g}/\text{s}$ )	
	Dugoročni: Maksimalni godišnji prosjek	Kratkoročni: Maksimalni satni prosjek
0	148	3900
10	32	580
20	4.6	161
30	1.7	77
50	0.52	31
70	0.24	16
100	0.11	8.6
150	0.048	4.0
200	0.023	2.3

Linearna se interpolacija preporuča za dimnjake čija je visina različita od naznačenih u tablici.

## 2 Načinite sažetak o predviđenim dugoročnim i kratkoročnim koncentracijama i tvarima.

Ondje gdje postoji više od jedne točke ispuštanja, udio tehnološkog postupka treba pokazati za svaku tvar i svaku točku ispusta, zatim ih treba zajedno zbrojiti radi izračuna ukupnog udjela tehnološkog postupka za te djelatnosti i tu tvar. Zbrajanje svih udjela tehnološkog postupka iz svih točaka ispusta pretpostavlja najgoru situaciju što kao rezultat ima precjenjivanje stvarnog udjela. Međutim, to je u skladu s pristupom predostrožnosti u okviru postupka inicijalnog analitičkog pregleda. Imajte na umu da ukoliko se u nastavku, kao odgovor na ovaj odjeljak, načini analiza modeliranjem, tada bi se trebao postići jedinstveni još točniji pregled udjela tehnološkog postupka.

#### 4.3.2 Izdvajanje beznačajnih emisija u zrak

Utvrđite za koje emisije treba daljnje ispitivanje njihovih utjecaja, tako što ćete izdvojiti one koje su količinski tako male da neće prouzročiti značajan utjecaj na prijamni okoliš. To je moguće učiniti primjenom u nastavku navedene metode.

1. Usporedite kratkoročne i dugoročne udjele tehnološkog postupka (PC) u ispuštanju tvari prema odgovarajućim kratkoročnim i dugoročnim referentnim mjerilima za emisije u okoliš.

2. Utvrđite za koje emisije treba daljnja procjena primjenom sljedećih kriterija:

PC dugoročni > 1 % od dugoročnih okolišnih referentnih mjerila

PC kratkoročni > 10 % od kratkoročnih okolišnih referentnih mjerila

Obvezno koristite istu statističku osnovu za masenu koncentracij, kao i za okolišna referentna mjerila.

3. Izračun može biti prikazan kao sažetak sljedećih informacija:

- kratkoročnih i dugoročnih referentnih mjerila za svaku tvar
- udjela tehnološkog postupka u kratkoročnim i dugoročnim emisijama
- udjela tehnološkog postupka kao postotka odgovarajućih referentnih mjerila
- utvrđivanja beznačajnih emisija.

Referentna mjerila, naročito ona za zakonski obvezni EQS, su često izražena na različnim vremenskim osnovama. Faktore konverzije za različita razdoblja usrednjavanja donosi tablica u nastavku.

*Tablica 5 – Faktore konverzije različitih razdoblja usrednjavanja za emisije u zrak*

Za procjenu:	Pomnoži vrijednost 1 sata sa:
15 minuta	1.34
8 sati	0.7
24 sata	0.59

#### 4.3.3 Utvrđivanje potrebe detaljnog modeliranja emisija

Operater treba utvrditi treba li načiniti detaljno disperzijsko modeliranje bilo koje emisije koja nije izdvojena u prethodno opisanom postupku. u svrhu dobivanja točnijih procjena udjela tehnološkog postupka no što su

procjene dobivene primjenom pojednostavljene metode izračuna navedene u odjeljku 4.3.1. Ova opširnija procjena zahtijeva specifičnu stručnost i obično se primjenjuje u situacijama gdje postoji potencijalni rizik prekoračenja referentnih okolišnih mjerila. Operater treba prosuditi taj potencijalni rizik uzimajući u obzir smjernice navedene u nastavku i predstaviti odluku treba li načiniti i detaljnije modeliranje.

1. Utvrdite treba li ikoja emisija detaljno modeliranje, uzimajući u obzir sljedeće smjernice:

- Dugoročni učinci
  - Sakupite informacije o dugoročnim koncentracijama ispuštanja u okolni zrak, i to iz programa nadzora zraka odnedavno primijenjenog u velikim gradovima. Potom izračunajte ukupno predviđene koncentracije (PEC) te tvari u okolišu, zbrajanjem okolnih koncentracija i udjela iz tehnološkog postupka.

$PEC_{zrak} = PC_{zrak} + \text{koncentracije iz okolnog zraka}$

- Modeliranje dugoročnih učinaka može biti pogodno ukoliko je dugoročni PEC viši od 70 % odgovarajućeg referentnog okolišnog mjerila (EQS), ili za lokacije za koje postoji plan upravljanja kvalitetom zraka u slučaju tvari koje se ispuštaju primjenom svake od opcija.
- Kratkoročni učinci
  - Modeliranje kratkoročnih učinaka može odgovarati ukoliko je kratkoročni PC za 20% veći od razlike između (dugoročne) koncentracije u okolnom zraku i relevantnog kratkoročnog referentnog okolišnog mjerila (EQS ili razine iz smjernica).
- Osjetljivi prijamnici
  - Ukoliko postoje lokalni prijamnici osjetljivi na bilo koju emisiju koja nije izdvojena, tada će možda biti potrebno modeliranje dugoročnih i kratkoročnih učinaka.
- Mali točkasti izvori
  - Za plinske i destilacijske kotlove ukupne ulazne toplinske snage manje od 20MW, modeliranje u pravilu neće biti potrebno.
  - Za druge male točkaste izvore poput ventila i niskih dimnjaka, operater može odlučiti da razmjer ispuštanja ne traži detaljno modeliranje temeljem ograničenog rizika po okoliš. Najbolje je o tome porazgovarati s tijelom nadležnim za izdavanje dozvole.

2. Saberite gore navedene informacije i sastavite razumno objašnjenje koje potkrepljuje odluku treba li ili ne provesti detaljno modeliranje.

3. Opišite metode i pretpostavke primjenjenije za provedbu disperzijskog modeliranja, za gore utvrđena ispuštanja te preispitajte udjele

tehnološkog postupka prema podacima dobivenim detaljnim modeliranjem.

Operater treba dostaviti informacije o postupku donošenja odluke kako bi potkrijepio opravdanost detaljnog modeliranja te izdvajanja emisija.

#### 4.3.4 Procjena prihvatljivosti prema lokalnim zahtjevima kvalitete okoliša

1. Provjerite jesu li emisije tvari iz predloženih opcija prihvatljive u odnosu na postojeću kvalitetu lokalnog zraka i zakonske uvjete. Ovo treba načiniti za dugoročne emisije usporedbom dugoročno predviđanih koncentracija u okoliš svake tvari koja se ispušta u zrak (vidi odjeljak 4.3.3) s odgovarajućim dugoročnim EQS-om ili EAL-om (izvedenim iz EQS-a) za te tvari. Za kratkoročne tvari, treba izračunati PEC dodavanjem kratkoročnog udjela tehnološkog postupka dvostrukoj dugoročnoj koncentraciji u okolnom zraku, a zatim bi PEC trebalo usporediti s kratkoročnim referentnim mjerilom EQS-a.
2. Utvrdite sva ispuštanja kod kojih je EQS već prekoračen, ili gdje će se udjelom iz postrojenja u konačnici prekoračiti EQS. Te bi opcije mogle biti prihvatljive samo što se tiče postojećih postrojenja tijekom prijelaznog razdoblja, inače ih treba odbaciti i prestati razmatrati u ovoj procjeni.
3. Za postojeća postrojenja, utvrdite emisije kod kojih postoji prekoračenje referentnih vrijednosti. Predložene opcije treba preispitati u kontekstu da su privremene i da će im biti uvjetovana poboljšanja.

#### 4.3.5 Ukupnost utjecaja emisija u zrak

1. Za svaku opciju, navedite sve tvari ispuštane u zrak koje u odjeljku 4.3.2 nisu izdvojene kao beznačajne. To treba učiniti za dugoročne emisije samo stoga što se to smatra pogodnijim kada se uspoređuju relativni utjecaji opcija na okoliš. Kada nema emisija u zrak kod jedne ili svih opcija, operater to mora navesti.
2. Normalizirajte udio tehnološkog postupka (PC) svake tvari (izračunato u odjeljku 4.3.1) prema odgovarajućem okolišnom referentnom mjerilu (EQS ili dokumentu o mjerilima) za tu tvar, prema dolje navedenoj formuli. Dobiveni broj je poznat kao okolišni kvocijent (EQ).

3.

$$\text{EQ (tvar)} = \frac{\text{Udio tehnološkog postupka (PC tvar)}}{\text{Referentna vrijednost za tvar}}$$

4. Zbrojite okolišne kvocijente kako biste dobili ukupan utjecaj emisija u zrak za svaku opciju. Ukoliko su okolišna mjerila korištena za normalizaciju izvedena po istoj osnovi (npr. zaštita ljudskoga zdravlja), tada okolišni kvocijenti (EQ) mogu biti zbrojeni radi dobivanja kumulativnog ukupnog utjecaja, odnosno

$$\text{Eqzrak} = \text{EQtvar 1} + \text{EQtvar 2} + \text{itd. ....}$$

#### **4.4 Taloženja iz zraka na tlo**

Opća načela za procjenu utjecaja što se tiče zraka kao medija, navedena u odjeljku 4.3, isto tako vrijede za taloženja, vodu, buku, itd. U određenim slučajevima, alati se za primjenu metodologije razlikuju od gore opisanih. Kod emisija u zrak, koje u konačnici uzrokuju taloženje na tlo, dva su koraka: analitički pregled i procjena rizika.

##### **4.4.1 Izdvajanje emisija u zrak koje su beznačajne kada se, u konačnici, talože na tlo**

Primjenom smjernica, utvrdite koje ispuštene tvari opravdavaju daljnja ispitivanja učinaka taloženja. Sve druge emisije u zrak mogu se izdvojiti iz daljnje procjene budući da se može zaključiti da njihovo taloženje neće imati znakovite učinke.

- Tvari koje su visoko toksične, bioakumulativne ili postojeane treba dalje ispitati.
- Emisije koje pridonose učincima acidifikacije i eutrofikacije treba dalje ispitati u onim postrojenjima koja ih ispuštaju u znatnim količinama.
- Za tvari za koje je maksimalna stopa taloženja utvrđena propisom ili smjernicama kao referentna vrijednost, i čije emisije za posljedicu imaju udio tehnološkog postupka (PC) koji je veći od 1 % maksimalne stope taloženja, treba provesti daljnja ispitivanja.
- Za tvari za koje maksimalna stopa taloženja nije dostupna, čije emisije za posljedicu imaju udio tehnološkog postupka (PC) koji je veći od 1 % dugoročnog EQS-a u zrak, treba provesti daljnja ispitivanja.
- Emisije koje bi mogle imati učinak na osjetljive prijamnike unutar 10 km oko postrojenja, treba uzeti u obzir za dalja ispitivanja.

##### **4.4.2 Procjena rizika utjecaja**

U slučajevima emisija koje nisu izdvojene kao beznačajne, operater treba obaviti daljnju procjenu potencijalnih učinaka taloženja tvari u lokalnoj okolini.

To uključuje sljedeće:

- utvrđivanje potencijalno ranjivih i osjetljivih prijamnika, npr. zdravlje ljudi i životinja, sustava tla i staništa
- daljnje modeliranje taloženja (gdje već nije učinjeno u okviru modeliranja disperzije) i opterećenja u godišnjem ili dužim razdobljima
- procjenu postojanosti tvari, npr. biorazgradivosti, zadržavanja ili pokretljivosti u tlu.



- procjenu (gdje je relevantno) acidifikacije i eutrofikacije te toksičnih učinaka
- prihvatljivost učinaka prema referentnim mjerilima
- prilikom procjene opcija, usporedbu i sastavljanje poretka opcija u smislu potencijalnog utjecaja na okoliš.

Operater se treba dodatno savjetovati s tijelom nadležnim za izdavanje dozvole, u svezi opsega i sadržaja takve procjene budući da se radi o pojedinostima koje su svojstvene lokaciji.

#### **4.5 Kvantificiranje utjecaja emisije u vodu**

Emisije u vodu uključuju emisije u sustav odvodnje, emisije u jezera, rijeke i priobalne vode. Treba poduzeti iste korake kao i kod emisija u vodu, opisane u odjeljku 4.3.

U slučaju utjecaja na vodu, posebice se razmatraju emisije u rijeke, u kontekstu prekograničnih učinaka.

#### **4.6 Kvantificiranje utjecaja buke**

Kvantificiranje utjecaja buke sastoji se od:

- izdvajanja beznačajnih utjecaja buke primjenom kvalitativnih metoda
- izračunavanja predviđenih razina buke primjenom jednostavnih metoda
- usporedbe predviđenih razina buke sa stanjem u okolini
- provjere prihvatljivosti utjecaja buke
- cjelovitog prikaza učinaka buke.

Kod postojećih postrojenja, razine se buke mogu bolje procijeniti temeljem rezultata nadzora. Ondje gdje postoje ranije pritužbe, procjena utjecaja bi se trebala temeljiti na pretpostavkama prekoračenja EQS-a.

#### **4.7 Kvantificiranje rizika od utjecaja nastalih kao posljedica nesreća**

Procjena onih utjecaja koji su nastali kao posljedice nesreća temelji se na uobičajenoj metodologiji utvrđivanja opasnosti i procjene rizika. Uključuje sljedeće korake:

- utvrđivanje opasnosti koje predstavlja svaka opcija i vjerojatnost njihovog nastanka
- procjenu mogućih posljedica svake nesreće u rasponu od "malih" do "katastrofičnih", primjenom prihvaćenog i utemeljenog sustava vrednovanja; u ovom slučaju prioritet se odnosi na posljedice po okoliš, uključujući opasnost po javnost

- procjenu rizika svake nesreće, stupnjevanjem vjerojatnosti i posljedica od oznake “beznačajno” sve do “neprihvatljivo”; treba ustanoviti barem četiri razine rizika, a “neprihvatljivo” po definiciji podrazumijeva da opciju ne treba dalje razmatrati
- sažeto prikažite ukupne rizike kod svake opcije i istaknite ??

Kod lokacija pokrivenih Seveso direktivom, provedena procjena u konačnici mora sadržavati politiku sprječavanja velikih nesreća (eng. Major Accidents Prevention Policy/MAPP). Nužno je redovito preispitivati MAPP, kako bi se osigurala ažurnost i primjenjivost u skladu sa značajnim promjenama koje su odvijaju. Kod lokacija koje nisu pokriveno Seveso direktivom, metodologija procjene rizika može odražavati i pristup iste direktive primjenom manje određenih procjena vjerojatnosti ili posljedica.

#### **4.8 Kvantificiranje vizualnih utjecaja**

Procjena vizualnih utjecaja uzima u obzir::

- dimne oblake iz točkastih izvora, kao i one koji nastaju kondenziranjem vodene pare
- raspon u kom postrojenje utječe na vidik
- uklapanje i oprečnost postrojenja u odnosu na krajobraz
- svjetlosno onečišćenje tijekom noći.

Uzimanjem u obzir uvjeta kvalitete lokalnog okoliša, razmatra se je li prema prostornom planu lokacija unutar stambenog ili ruralnog područja, odnosno izvan područja predviđenog za gospodarske djelatnosti.

#### **4.9 Kvantificiranje utjecaja neugodnih mirisa**

U slučaju novog postrojenja, utjecaj neugodnih mirisa se procjenjuje temeljem procjene rizika. Utvrđuju se materijali neugodnih mirisa, kao i vjerojatnost i posljedice emisija s obzirom na osjetljivost javnosti. U obzir treba uzeti fugalne emisije i emisije koje nastaju tijekom održavanja, kao i emisije neugodnih mirisa prevoženih organskih tvari vezanih uz djelatnost.

Procjena neugodnih mirisa uglavnom je subjektivna procjena. budući da neugodnost u mnogim slučajevima nastaje na razinama nižim od granica detekcije za precizna mjerenja tvari neugodnih mirisa, a sinergija i osjetljivost uvelike se razlikuju od osobe do osobe. Na mjestima gdje je prisutna tvar neugodnoga mirisa i može biti ispuštena iz točkastog izvora, koriste se podaci o mirisima i modeliranje u svrhu procjene utjecaja. Dostupne su i dodatne smjernice za procjenu neugodnoga mirisa koje je načinila britanska Agencija za zaštitu okoliša..

#### **4.10 Kvantificiranje potencijala fotokemijskog stvaranja ozona**

1. Za svaku opciju, utvrdite koje emisije u zrak imaju potencijal za fotokemijsko stvaranje ozona. Tvari koje imaju potencijal fotokemijskog stvaranja ozona popisane su u Dodatku G H1 smjernica britanske Agencije za zaštitu okoliša, kao i nekim drugim dokumentima. Operater

treba naglasiti kada niti jedna od opcija nema emisije tvari s potencijalom fotokemijskog stvaranja ozona.

2. Izračunajte potencijal fotokemijskog stvaranja ozona (POCP) za svaku tvar pojedinačno, množenjem godišnje ispuštene mase s vrijednošću POCP-a. Svakako primijenite istu masenu osnovu za sve tvari i opcije. Zbrojite ukupan POCP za svaku opciju.
3. Prikažite utjecaje kao relativan potencijal fotokemijskog stvaranja ozona za svaku opciju.

#### **4.11 Kvantificiranje potencijala globalnog zatopljenja**

1. Utvrdite sva ispuštanja stakleničkih plinova nastalih iz djelatnosti svake opcije u odnosu na popis iz tablice 6. Te su emisije već trebale biti kvantificirane kao dio inventara emisija a uključuju:
  - izravne emisije nastale i vezane uz skladištenje, rukovanje i tehnološke postupke djelatnosti;
  - izravne emisije nastale i vezane uz potrošnju energije koja je obavljanjem djelatnosti nastala unutar postrojenja;
  - neizravne emisije vezane uz toplinsku ili električnu energiju koja je korištena za obavljanje djelatnosti a dopremljena je iz izvora izvan postrojenja;
  - sve druge relevantne neizravne emisije.
2. Izračunajte pojedinačni potencijal globalnog zatopljenja za svaku tvar, množenjem godišnje ispuštene mase primjenom vrijednosti potencijala globalnog zatopljenja navedenih u tablici 6. Svakako primijenite istu masenu osnovu za sve tvari i opcije.

Izračunajte ukupan potencijal globalnog zatopljenja za svaku opciju zbrajanjem pojedinačnih udjela.

Tablica 6 – Potencijal globalnog zatopljenja

Tvar	Kemijska formula	Vrijeme trajanja u atmosferi (godina)	Potencijal globalnog zatopljenja (GWP)
Ugljični dioksid	CO <sub>2</sub>	promjenjivo	1
Metan	CH <sub>4</sub>	12.3	21
Didušikov oksid	N <sub>2</sub> O	120	310
Ostali			
HFC-23	CHF <sub>3</sub>	264	11700
HFC-32	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	5.6	650
HFC-41	CH <sub>3</sub> F	3.7	150
HFC-43-10mee	C <sub>4</sub> H <sub>2</sub> F <sub>10</sub>	17.1	1300
HFC-125	C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub>	32.6	2800
HFC-134	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	10.6	1200
HFC-134a	CH <sub>2</sub> FCF <sub>3</sub>	14.6	1300
HFC-152a	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub>	1.5	140
HFC-143	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	3.8	300
HFC-143a	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> F <sub>3</sub>	48.3	3800
HFC-227ea	C <sub>3</sub> HF <sub>7</sub>	36.5	2900
HFC-236fa	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	209	6300
HFC-245ca	C <sub>3</sub> H <sub>3</sub> F <sub>5</sub>	6.6	560
Kloroform	CHCl <sub>3</sub>	0.51	4
Metilklorid	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	0.46	9
Sumporni heksafluor	SF <sub>6</sub>	3200	23900
Perfluorirani metan	CF <sub>4</sub>	50000	6500
Perfluorirani etan	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	10000	9200
Perfluorirani ciklobutan	C-C <sub>4</sub> F <sub>8</sub>	3200	8700
Perfluorirani pentan	C <sub>5</sub> F <sub>12</sub>	4100	7500
Perfluorirani heksan	C <sub>6</sub> F <sub>14</sub>	3200	7400

#### 4.12 Kvantificiranje utjecaja otpada

Utjecaj otpada svojstven je prirodi otpada, metodi odlaganja i duljini prijevoza otpada do mjesta zbrinjavanja/odlaganja. Imajte na umu da se otpad koga treba suspaliti ili otopiti kako bi koristio kao zamjena za neto gorivo, ne smatra otpadom kao takav, osim ako proizvođač ima neto trošak odlaganja ili ako nastane značajno smanjenje toplinske učinkovitosti koja je proizašla iz loženja otpada.

1. Sastavite popis tokova otpada koji nastaje iz svake opcije kao načina odlaganja i obrade. Podaci o tokovima otpada i godišnjoj tonaži za svaku opciju trebaju biti dijelom inventara emisija u odjeljku 3.
2. Za svaki tok otpada unutar opcije, primjenom relevantnog, dolje navedenog faktora kvantificirajte kategoriju štetnosti otpada prije i nakon obrade.

*Tablica 6 Faktori štetnosti otpada*

Kategorija otpada	Faktor (Š)
opasan	10
neopasan	5
inertni	1
neostatni	0

3. Za svaki tok otpada unutar opcije, dodijelite faktor prema bodovima pridruženima načinu odlaganja, kako je prikazano u dolje navedenoj tablici

*Tablica 7 Metode odlaganja*

Metoda odlaganja	Faktor (O)
Kompostiranje	2
Recikliranje	3
Kemijska uporaba	4
Raširivanje po tlu	
Spaljivanje s uporabom energije	5
Inertno odlagalište	14
Ispuštanje u vodu	17
Podzemno odlagalište/utiskivanje	
Spaljivanje bez uporabe energije	20
Odlagalište koje nije inertno	30

4. Za svaki tok otpada u svakoj opciji, sastavite popis udaljenosti u km od mjesta nastanka otpada do najdaljeg mjesta na kom se obrađuje/odlaže otpad. Mjesto obrade/odlaganja mora biti ono koje ima dozvolu za prihvata i obradu otpada. Pridružite vrijednost svakoj udaljenosti kako to prikazuje dolje navedena tablica.

Tablica 8 – Faktor udaljenosti prijevoza

Udaljenost	Faktor(P)
0-15 km	1
16-50 km	2
51-80 km	3
81 – 150 km	4
151-300 km	5
300+ km	6

5. U daljnjoj se procjeni mogu izostaviti svi tokovi otpada koji udovoljavaju **svim** kriterijima kako slijedi:
- otpad čije mjesto obrade/odlaganja ima faktor udaljenosti prijevoza 2 ili niži a
  - neopasan je ili inertan te
  - kompostiran, recikliran, raširen po tlu ili oporabljen za ponovnu upotrebu.
6. Izračunajte relativan utjecaj različitih tokova otpada za različite opcije NRT-a:

$$\text{faktor utjecaja otpada} = \check{S}(1+M) \times O \times P \times Q$$

gdje je Q godišnja tonaža otpada,

a M maseni omjer M= masa nakon obrade/masa prije obrade

## 5. USPOREDBA UTJECAJA IZMEĐU OPCIJA

### 5.1 Poredak opcija prema koristi po okoliš

1. Usporedite informacije o učincima na okoliš navedenim u odjeljku 4 radi poretka opcija prema najmanjoj štetnosti po okoliš.
- Za emisije koje imaju definirana referentna mjerila kao što je EQS, ova bi usporedba trebala uključiti kako rizik koga nanosi pojedina tvar kršenjem EQS-a, tako i kombinirani utjecaj emisija koje utječu na svaki okolišni medij.
  - Ova bi se usporedba mogla prikazati u obliku dijagrama i tablica, ili na neki drugi odgovarajući način.
  - Ukoliko neka od opcija kao rezultat ima najmanji (ili jednak) utjecaj prema svim uvjetima zaštite okoliša, istu se može smatrati najboljom opcijom bez daljnje potrebe za procjenom.

2. Ukoliko je najbolja opcija očigledna i operater preloži njenu provedbu, nije potrebna daljnja procjena. U tom slučaju, najbolja opcija se smatra najboljom raspoloživom tehnikom a operater može poduprijeti odluku pozivanjem na informacije o utjecajima navedene u odjeljku 4.
3. Operater treba nastaviti s procjenom ukoliko:
  - nije moguće napraviti poredak opcija jer postoji nesukladnost između njihovih relativnih izvedbi u odnosu na pitanja zaštite okoliša, ili
  - ukoliko želi uzeti u obzir troškove kako bi odlučio koja opcija predstavlja najbolju raspoloživu tehniku.

## 5.2 Razrješenje nesukladnosti prijenosa između okolišnih medija

1. Utvrdite i razriješite sve nesukladnosti između opcija NRT-a u svezi prijenosa između okolišnih medija. Tu bi trebalo donijeti razumnu prosudbu, s obzirom na svaku odluku ili pretpostavku donesenu u svezi relativne važnosti različitih utjecaja na okoliš. U nastavku navedene smjernice i primjeri mogu pripomoći u postupku.

Opća pitanja koja treba (gdje je potrebno) uzeti u obzir uključuju:

- udio prema referentnom mjerilu zaštite okoliša: ukoliko je udio tvari iz tehnološkog postupka vrlo mali u usporedbi s referentnim mjerilom za istu tvar, tada je to manje važno u postupku donošenja odluke nego kada je taj udio velik;
  - kvalitetu lokalnog okoliša: ondje gdje je postojeća kvaliteta lokalnog okoliša vrlo niska, npr. ako može doći do nepoštivanja EQS-a, tom se pitanju može dati veća važnost kod procjene relativnog učinka;
  - prisutnost osjetljivih prijamnika: veća važnost može biti dana lokacijama gdje se u blizini nalaze prijamnici ili staništa koja su posebno osjetljiva na tvari ili njihove utjecaje;
  - prirodu učinaka: dugoročni nepovratni učinci mogu se smatrati lošijima od kratkoročnih povratnih;
  - čvrsto postojeane, bioakumulativne, toksične i kancerogene tvari koje se smatraju prioritarnima u odnosu na druge tvari;
  - udio u lokalnim, nacionalnim ili međunarodnim planovima za nadzor specifičnih tvari ili učinaka, uključujući onih koji su određeni sektorskim planovima ili programima za smanjenje onečišćujućih tvari nastalih u dogovoru s nadležnim tijelom.
2. Načinite poredak opcija, prikazujući svaku prosudbu o nesukladnosti nastaloj prijenosom između okolišnih medija na jasan i dosljedan način kako bi regulator i ostala tijela mogli lako preispitati prijedloge. Smjernice ne bi smjele biti upotrebljene selektivno, odnosno tako da podupiru "omiljenu" opciju, već za procjenu svih opcija radi donošenja uravnotežene prosudbe koja je usmjerena na smanjenje općeg rizika po okoliš na najmanju mjeru.

3. Ukoliko operater, nakon što je riješio sve nesukladnosti koje se tiču prijenosa između okolišnih medija, predloži primjenu opcije s najmanjim utjecajem na okoliš, daljnja procjena nije potrebna.
4. Ukoliko operater želi uzeti u obzir i troškove kako bi odlučio koja opcija predstavlja najbolju raspoloživu tehniku, treba pratiti naputke u sljedećem odjeljku.

## **6. EVALUACIJA TROŠKOVA**

Ukoliko operater predloži provedbu opcije koja se putem metodologije procjene u odjeljku 5 pokazala kao ona koja ima najmanji utjecaj na okoliš, vrednovanje troškova provedbe nije nužno osim ako se ne postavi pitanje priuštivosti.

Kada opcije treba vrednovati s obzirom na troškove, troškove treba promatrati u smislu neto sadašnje vrijednosti i povećanih troškova rada. Opseg troškova opcije treba obuhvatiti sav kapitalni trošak, uključujući potrebna rušenja i nadzorne sustave. Troškovi rada moraju obuhvatiti korištenje dodatnih resursa, troškove održavanja i nadzora vezanih za opciju NRT-a koja se procjenjuje. Prihode od opcije NRT-a kao što su prihodi od otpada koji može biti prodan reba netirati od troškova rada. Procjena troškova treba uzeti u obzir svaku promjenu u režijskim troškovima, poput promjena u troškovima osiguranja, povezanim s opcijom NRT-a.

## **7. ODABIR NAJBOLJIH RASPOLOŽIVIH TEHNIKA**

Odabir opcije koja predstavlja najbolju raspoloživu tehniku uključuje razmatranje kako okolišnih tako i ekonomskih informacija prikupljenih kako je opisano u prethodnim odjeljcima. Operater treba razumno prosuditi pri donošenju ove odluke, iako su neke smjernice i drugi alati, kako je opisano u ovom odjeljku, raspoloživi kao pomoć u postupku donošenja odluke.

### **7.1 Priuštivost**

Ukoliko se za neku opciju odluči da predstavlja NRT, treba ju primijeniti u razumnom vremenskom intervalu. To može ovisiti o tomu koliko je investicijski kapital dostupan operateru, kao i o potrebnom iznosu. Kada postoji više od samo jednog projekta zaštite okoliša koji zahtijeva ulaganje, a sredstva su ograničena, operater se treba suglasiti s regulatorom u svezi tehnike koja ima prednost provedbe. Prednost uglavnom treba biti dana onim projektima koji što skorije ostvaruju najveće koristi po zaštitu okoliša.

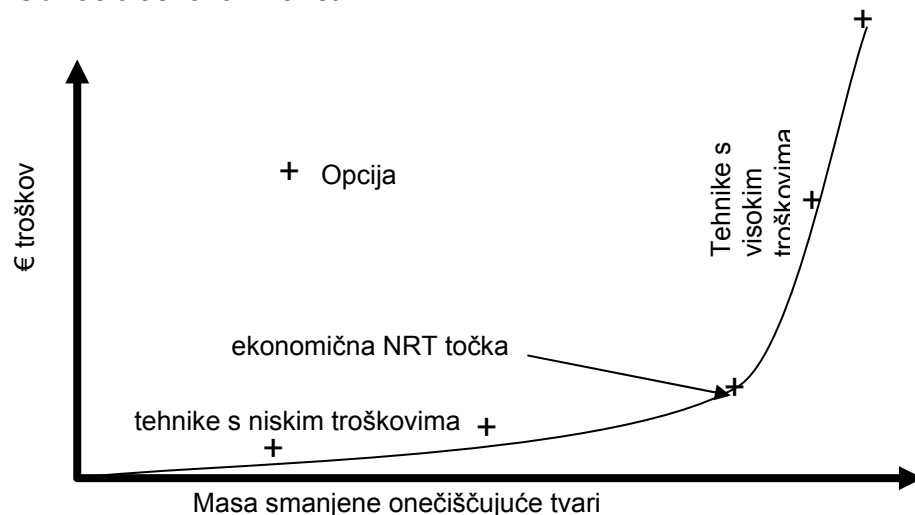
### **7.2 Analiza troškova i koristi**

Pri procjeni što je NRT, treba donijeti objektivnu prosudbu u svezi uravnoteženja troškova i prednosti. Postoji nekoliko načina kako se donosi prosudba, ovisno o složenosti situacije. Primjerice, u nekim



situacijama, koristi različitih opcija za zaštitu okoliša mogu se temeljiti na nadzoru jedne prevladavajuće onečišćujuće tvari. Ovo pruža zajednički faktor troškova/koristi koji se može primijeniti za usporedbu opcija, kao npr. "trošak sprječavanja emisije 1 tone onečišćujuće tvari".

Slika 4 Odnos troškova i koristi



U slučaju međusobno nepovezanih koristi po zaštitu okoliša, neke su reference o relativnim vrijednostima različitih utjecaja na okoliš predložene u Smjernicama EZ-a za analizu troškova i koristi za projekte zaštite okoliša. Međutim, regulator i operater trebaju se usuglasiti oko relativnih vrijednosti određenih poboljšanja u zaštiti okoliša. Ovo se pitanje često postavlja naročito kod postojećih postrojenja gdje se razmatraju programi poboljšanja.

### 7.3 Proporcionalnost

Jednom kada su opcije svrstane u poredak po učincima za zaštitu okoliša, opcija koja kao rezultat nosi najmanje utjecaje na okoliš kao cjelinu obično biva NRT, osim ako se ekonomski ne ustanovi da nije raspoloživa. Načelna briga tijekom utvrđivanja predstavlja li neka opcija NRT jest da troškovi njene provedbe nisu neproporcionalni koristima koje donosi u zaštiti okoliša. Osim toga, nije razumno primijeniti opciju s izrazito visokim troškovima ukoliko ona, u usporedbi s nekom drugom opcijom, donosi samo marginalna poboljšanja u zaštiti okoliša.