

EUROPSKA KOMISIJA  
OPĆA UPRAVA ZA KLIMU  
**Uprava B - Europska & međunarodna tržišta ugljika**

Upute br. 8  
za usklađenu metodologiju besplatne dodjele emisijskih jedinica za  
razdoblje EU ETS-a nakon 2012. godine

## **Otpadni plinovi i podpostrojenje procesnih emisija**

*Završna verzija objavljena 14. travnja 2011. godine*

## Pregled sadržaja

1.	Uvod .....	3
2.	Definicije .....	6
3.	Pojavnost otpadnih plinova u određenim industrijskim djelatnostima.....	9
3.1	Industrija željeza i čelika te drugih metala.....	10
3.2	Kemijska industrija.....	10
4.	Dodjela emisijskih jedinica .....	12
4.1	Dodjela emisijskih jedinica povezana s proizvodnjom otpadnog plina.....	12
4.2	Dodjela emisijskih jedinica povezana s potrošnjom otpadnog plina.....	14
4.3	Ukupna dodjela za proizvodnju i potrošnju otpadnih plinova.....	15
4.4	Sažeti prikaz metodologija dodjele kod otpadnih plinova.....	19
5.	Studije slučaja.....	19
5.1	Primjer 1 – određivanje podpostrojenja povezanih s otpadnim plinovima.....	21
5.2	Primjer 2 – dodjela u slučaju proizvoda s referentnom vrijednošću.....	28
5.3	Primjer 3 – dodjela u slučaju proizvoda bez referentne vrijednosti.....	30

# 1. Uvod

## 1.1 Značaj Uputa

Ove su Upute dio skupine dokumenata koji su namijenjeni za potporu državama članicama i njihovim nadležnim tijelima u usklađenoj provedbi diljem Unije nove metodologije dodjele emisijskih jedinica za fazu III. EU ETS-a (nakon 2012. godine), uspostavljene Odlukom Komisije 2011/278/EU o "Prijelaznim i potpuno usklađenim provedbenim mjerama u širokoj primjeni u Zajednici (CIM) sukladno članku 10a. stavku 1. EU ETS direktive", kao i za pomoć u pripremi nacionalnih provedbenih mjera (NIM).

Ovaj dokument ne predstavlja službeno stajalište Komisije i nije pravno obvezujući.

Ove se Upute temelje na nacrtu koji je pripremio konzorcij konzultanata (Ecofys NL, Fraunhofer ISI, Entec). Pri njegovu nastajanju, u obzir su uzete rasprave tijekom nekoliko sastanaka neslužbene Tehničke radne skupine za referentne vrijednosti u sklopu Radne skupine III Odbora za promjenu klime (CCC), kao i pisani komentari dionika i stručnjaka iz država članica. Na sastanku je Odbora za promjenu klime, održanom 14. rujna 2011. godine, zaključeno da ove smjernice odražavaju mišljenje Odbora.

Upute *ne donose* pojedinosti u svezi postupanja država članica kod izdavanja dozvola za emisije stakleničkih plinova. Prihvaćen je različit pristup među državama članicama pri utvrđivanju granica postrojenja određenih dozvolom za emisije stakleničkih plinova.

## 1.2 Polazišta Uputa za Provedbene mjere Zajednice

Provedbenim mjerama Zajednice utvrđuju se svojstvene teme za koje su potrebna dodatna objašnjenja ili upute. Upute nastoje obraditi ove teme što je opširnije i jasnije moguće. Komisija smatra potrebnim postići najvišu razinu usklađenosti u primjeni metodologije dodjele za fazu III. Cilj je Uputa za Provedbene mjere Zajednice postići dosljedno tumačenje Provedbenih mjera, poticati usklađenost i spriječiti moguću zlorabu ili narušavanje tržišnog natjecanja unutar Zajednice. U nastavku je naveden cjelovit popis tih dokumenata. Oni obuhvaćaju:

- Upute br. 1 – opće upute: ove upute pružaju sveobuhvatni pregled postupka dodjele i objašnjavaju osnove metodologije dodjele;
- Upute br. 2 – upute za metodologije dodjele: ove upute objašnjavaju na koji način djeluje metodologija dodjele te opisuju njena glavna obilježja;
- Upute br. 3 – upute za prikupljanje podataka: ove upute objašnjavaju koje su podatke operateri dužni dostaviti nadležnim tijelima te kako prikupiti te podatke; isto tako, one slijede strukturu obrasca za unos podataka koga je pripremila Europska komisija.
- Upute br. 4 – upute za verifikaciju podatka koji se prikupljaju sukladno Nacionalnim provedbenim mjerama: ove upute objašnjavaju postupak verifikacije koji se tiče prikupljanja podataka sukladno Nacionalnim provedbenim mjerama<sup>1</sup>;
- Upute br. 5 – upute za istjecanje ugljika (carbon leakage): ove upute prikazuju pitanje istjecanja ugljika te kako ono utječe na izračun besplatne dodjele emisijskih jedinica;
- Upute br. 6 – upute za prekogranične tokove topline: one objašnjavaju djelovanje metodologija za dodjelu emisijskih jedinica u slučaju prijenosa topline preko 'granica' postrojenja;

---

<sup>1</sup> Članak 11. Direktive 2003/87/EZ

- Upute br. 7 – upute za nova postrojenja i zatvaranja postrojenja: ove su upute namijenjene za objašnjenje pravila dodjele za nova postrojenja, kao i postupanja u slučaju zatvaranja postrojenja;
- Upute br. 8 – upute za otpadni plin i podpostrojenja s procesnim emisijama: ovaj dokument donosi objašnjenje metodologije dodjele kod podpostrojenja procesnih emisija, posebice što se tiče obrade otpadnog plina;
- Upute br. 9 – upute vezane za posebnosti industrijskih sektora: ove upute donose opširan opis referentnih vrijednosti za proizvod kao i granice sustava svake referentne vrijednosti za proizvod navedene u CIM-u.

Ovaj niz dokumenata nadopunjuje ostale Upute koje je izdala Europska komisija u odnosu na fazu III. EU ETS-a, koji uključuju:

- Upute za tumačenje Priloga I. EU ETS direktive (izuzev zračnog prijevoza), te
- Upute za prepoznavanje proizvođača električne energije.

Pozivanje ovoga dokumenta na određene članke odnosi se uglavnom na revidiranu Direktivu i Provedbene mjere Zajednice.

### **1.3 Primjena dokumenata s uputama**

Ovi dokumenti pružaju upute za provedbu nove metodologije dodjele emisijskih jedinica tijekom faze III. EU ETS-a, s početkom 2013. godine: države članice mogu primijeniti ove upute kod u postupku prikupljanja podataka sukladno članku 7. CIM-a u svrhu pripreme cjelovitog popisa postrojenja, kao i u postupku izračuna svake besplatne dodjele emisijskih jedinica koje je potrebno odrediti za nacionalne provedbene mjere (NIM), sukladno članku 11. stavku 1. Direktive 2003/87/EZ.

### **1.4 Dodatna potpora**

Pored Uputa, nadležnim je tijelima država članica na raspolaganju dodatna potpora u obliku ureda za pomoć putem telefona i internetske stranice Europske komisije, s popisom svih Uputa, 'često postavljanim pitanjima' i korisnim referencama:

[http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/benchmarking\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/benchmarking_en.htm).

### **1.5 Područje primjene ovih Uputa**

Svrha je ovoga dokumenta pružiti upute nadležnim tijelima kako dodijeliti besplatne emisijske jedinice postrojenjima koja stvaraju i troše otpadne plinove te općenito više o dodjeli postrojenjima procesnih emisija.

Poglavlje 2. ovoga dokumenta donosi definicije otpadnih plinova i postrojenja procesnih emisija. Potom, poglavlje 3. pruža uvid u nastanak otpadnih plinova u industriji. Poglavlje 4., pak, razmatra dodjelu u slučaju proizvodnje i potrošnje otpadnih plinova, dok poglavlje 5. opisuje navedena pravila uz pomoć nekoliko studija slučaja.

Definicije i pravila dodjele iz ovih Uputa temelje se na CIM-u.

Pitanja povezana s otpadnim plinovima razmatraju se u sljedećim uvodnim izjavama odluke CIM-a:

- 1., 8. (koje navode da ETS treba uspostaviti sustav poticaja za učinkovitu uporabu energije iz otpadnih plinova)
- 11. (naglašava referentne vrijednosti za koks, kovine i sinter gdje se otpadni plinovi pojavljuju u velikim količinama)

- 31. (nema dodjele za proizvodnju električne energije, izuzev dodjele za modernizaciju proizvodnje električne energije i samu električnu energiju iz otpadnih plinova)
- 32. (koja se odnosi na najvažnije slučajeve u smislu količina emisija kada se otpadni plinovi pojavljuju uz proizvod s referentnom vrijednošću)
- 33. (koja se odnosi na otpadne plinove spaljene na baklju te posebno pitanje sigurnosnog spaljivanja na baklju).

Nadalje, relevantne se definicije nalaze u:

- članku 3. točki h., definicija procesnih emisija (kao i svi drugi članci koji su relevantni za procesne emisije)
- članku 3. točki p. o sigurnosnom spaljivanju na baklju.

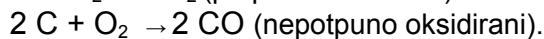
## 2. Definicije

### **Otpadni plinovi**

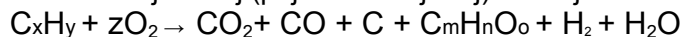
Općenito, otpadni se plinovi definiraju kao plinovi koji proizlaze iz nepotpunog izgaranja ili druge kemijske reakcije u postrojenju obuhvaćenom EU-ETS-om te koji ispunjavaju sljedeće kriterije<sup>2</sup>:

- otpadni se plinovi ne ispuštaju bez dodatnog izgaranja zbog značajnog udjela nepotpuno oksidiranog ugljika;
- kalorična vrijednost otpadnih plinova mora biti dovoljno visoka da otpadni plin izgara bez unosa dodatnog goriva, ili da značajno doprinese ukupnom ulazu energije kada je pomiješan s gorivom veće kalorične vrijednosti;
- otpadni plin nastaje kao sporedni proizvod proizvodnog procesa.

Ugljik reagira s kisikom prema sljedećim kemijskih formulama:



Nepotpuno oksidirani ugljik se može sastojati i od djelomično oksidiranih organskih proizvoda, sukladno sljedećoj (pojednostavljenoj) reakciji:



Otpadni su plinovi obično smjesa različitih plinova, uključujući CO<sub>2</sub>, koji se prenose iz procesa iz kojega potječu u ostale procese. Unutar tih smjesa, sadržaj se CO<sub>2</sub> smatra dijelom toga otpadnog plina. Što je udio neoksidiranog i nepotpuno oksidiranog ugljika u gorivu veći, veća je i kalorična vrijednost. Kalorična vrijednost potpuno oksidiranog ugljika CO<sub>2</sub> je nula.

### **Podpostrojenje procesnih emisija**

Podpostrojenje procesnih emisija je definirano u članku 3. točki h. CIM-a:

*'Podpostrojenje procesnih emisija' podrazumijeva emisije stakleničkih plinova iz Priloga I. Direktive 2003/87/EZ, osim ugljičnog dioksida, koje se pojavljuju izvan granica sustava referentne vrijednosti za proizvod iz Priloga I. ili emisije ugljičnog dioksida koje se pojavljuju izvan granica sustava referentne vrijednosti za proizvod iz Priloga I., kao rezultat jedne od u nastavku navedenih aktivnosti, te emisije koje proizlaze iz izgaranja nepotpuno oksidiranog ugljika nastalog kao rezultat u nastavku navedenih aktivnosti u svrhu proizvodnje mjerljive topline, nemjerljive topline ili električne energije, uz uvjet da se emisije koje bi nastale od izgaranja prirodnog plina, ekvivalentne tehnički iskoristivom udjelu energije u izgaranom nepotpuno oksidiranom ugljiku oduzmu:*

- kemijska ili elektrolitička redukcija metalnih spojeva u rudači, koncentratima i sekundarnim sirovinama;*
- uklanjanje nečistoća iz metala i metalnih spojeva;*
- dekompozicija karbonata, osim onih za pranje (scrubbing) dimnog plina;*
- kemijske sinteze gdje materijal koji nosi ugljik sudjeluje u reakciji, za primarnu svrhu koja nije proizvodnja topline;*
- primjena aditiva koji sadrže ugljik, ili sirovina za primarnu svrhu koja nije proizvodnja topline;*
- kemijska ili elektrolitička redukcija metalnih oksida ili nemetalnih oksida poput oksida silikona i fosfata.*

<sup>2</sup> Materijal za raspravu – Pravila dodjele, Agencija za zaštitu okoliša, Austrija, 2010.

Drugim riječima, kada se emisije pojavljuju unutar postrojenja obuhvaćenog ETS-om ali izvan granica referentne vrijednosti za proizvod, podpostrojenje procesnih emisija može predstavljati sve sljedeće:

- a) emisije stakleničkih plinova, osim CO<sub>2</sub> (odnosno, N<sub>2</sub>O za određene sektore; za popis aktivnosti za koje su emisije N<sub>2</sub>O uključene u EU ETS za fazu III., vidi Prilog I.)
- b) emisije CO<sub>2</sub> za svaku aktivnost navedenu pod [(i) do (vi)]
- c) emisije od izgaranja nepotpuno oksidiranog ugljika poput CO proizašle iz bilo koje od ovih aktivnosti [(i) do (vi)], ukoliko je došlo do izgaranja radi proizvodnje topline ili električne energije. U obzir treba uzeti samo emisije koje su dodatne emisijama koje nastaju ukoliko je uporabljen prirodni plin. U izračunu dodatnih emisija, treba uzeti u obzir 'tehnički iskoristiv udio energije'. U usporedbi s drugim gorivima, većina otpadnih plinova ima veći intenzitet emisija stoga ih se koristi s manjom učinkovitošću nego druga goriva. Zato je potrebno primijeniti ispravak za razliku u učinkovitosti između uporabe otpadnih plinova i uporabe referentnog goriva.

Na dodjelu emisijskih jedinica za procesne emisije vrste *a*) i *b*) obuhvaćene podpostrojenjem procesnih emisija, ukazuju Upute br. 2. Za procesne emisije vrste *b*) i *c*) obuhvaćene podpostrojenjem procesnih emisija, u obzir se mogu uzeti samo aktivnosti [(i) do (vi)] koje se obavljaju unutar područja primjene ETS-a.

Procesne emisije vrste *b*) pokrivaju samo CO<sub>2</sub> kao izravan i neposredan rezultat proizvodnog procesa ili kemijske reakcije, izravno ispušten u atmosferu.

CO<sub>2</sub> iz oksidacije CO ili drugog nepotpuno oksidiranog ugljika nije pokriven vrstom *b*) neovisno odvija li se oksidacija u istoj ili posebnoj tehničkoj jedinici (međutim, bio bi pokriven vrstom *c*) u slučaju uporabe energije).

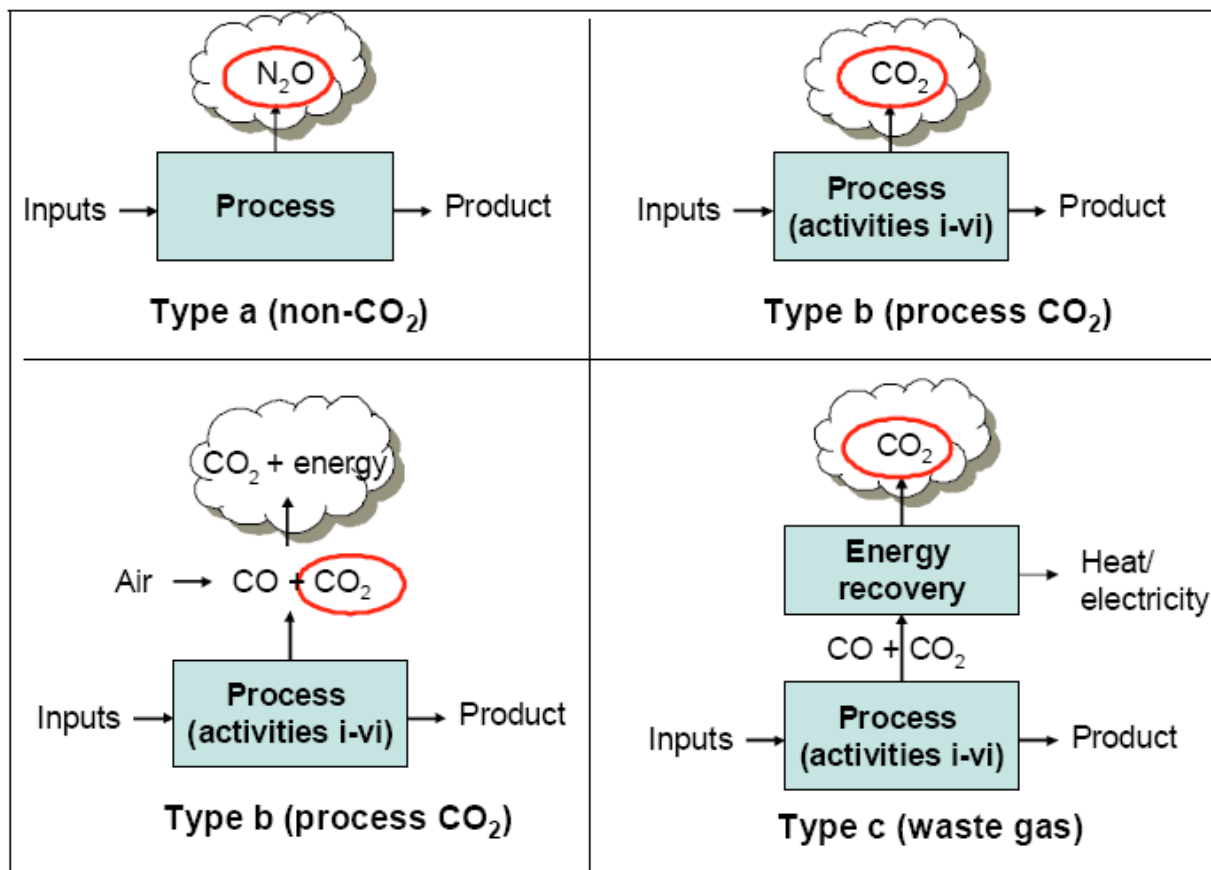
Primjer: U otvorenoj peći, bez uporabe energije, proces kemijske redukcije dovodi do nastanka smjese CO i CO<sub>2</sub>. Uz prisustvo zraka, CO dalje oksidira u CO<sub>2</sub> a kao rezultat 100 % CO<sub>2</sub> je ispušteno u atmosferu. CO<sub>2</sub> iz oksidacije CO ne može se smatrati procesnom emisijom vrste *b*), budući da se samo CO<sub>2</sub> kao izravni rezultat aktivnosti *i*) do *vi*) (vidi gore navedeno) može smatrati procesnom emisijom vrste *b*) a kako je CO<sub>2</sub> iz oksidacije CO pokriven vrstom *c*) (u slučaju uporabe energije), tako je i CO<sub>2</sub> iz oksidacije CO pokriven vrstom *c*) (u slučaju uporabe energije). Međutim, dio CO<sub>2</sub> koji je nastao izravno i neposredno (ali ne izgaranjem CO) treba smatrati procesnom emisijom vrste *b*) pa tako i prihvatljivim za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica. U slučaju nedostupnosti povijesnih podataka o mjerenjima sukladno primjenjivim europskim normama udjela nepotpuno oksidiranog ugljika (npr. CO) i CO<sub>2</sub> a koji pokrivaju cijelo odgovarajuće početno razdoblje, primjenjuje se zadana vrijednost za udio CO<sub>2</sub> (vidi odjeljak 3.4 Uputa br. 2).

Treća vrsta procesnih emisija, vrsta *c*), odnosi se na otpadne plinove. CO<sub>2</sub> kao dio smjese plinova, uključujući nepotpuno oksidirani ugljik koje se ne ispušta izravno u atmosferu, treba razmatrati kao dio otpadnog plina (a ne kao vrstu *b*) procesnih emisija). U kontekstu definicije podpostrojenja procesnih emisija, otpadnim plinovima mogu se smatrati samo smjese plinova koje sadrže više od neznatne količine nepotpuno oksidiranog ugljika. Ovaj se kriterij treba smatrati ispunjenim bilo da je kalorična vrijednost smjese plina dovoljno velika da smjesa izgori bez dodatnog unosa goriva, ili da značajno doprinese ukupnom unosu energije kada je izmiješana s gorivima veće kalorične vrijednosti.

Dodjela će se za emisije otpadnih plinova izvršiti samo ukoliko se otpadni plinovi učinkovito koriste za proizvodnju mjerljive topline, nemjerljive topline ili električne energije. Izgaranje otpadnog plina (CO u CO<sub>2</sub>) u otvorenoj peći smatra se jednakim spaljivanju na baklji (ukoliko se

energija iz izgaranja ne koristi za oporabu energije). Za dodatne pojedinosti o izračunu dodjele emisijskih jedinica, vidi poglavlje 4. ovih Uputa.

Slika 2-1 donosi sažeti prikaz triju vrsta podpostrojenja procesnih emisija



**LEGENDA:**

- Inputs = unos/ulaz (goriva, sirovina...)
- Process = proces (proizvodni postupak)
- Product = proizvod
- Type a (non-CO<sub>2</sub>) = vrsta a (nije CO<sub>2</sub>)
- Activities (i-vi) = aktivnosti (i do vi)
- Type b (process CO<sub>2</sub>) = vrsta b (procesni CO<sub>2</sub>)
- Energy = energija
- Air = zrak
- Energy recovery = oporaba energije
- Heat/electricity = toplina/el. energija
- Waste gas = otpadni plin

**Slika 2-1 Prikaz podpostrojenja procesnih emisija (emisije obuhvaćene podpostrojenjima zaokružene su crvenom bojom)**

**Otpadni plinovi nastali unutar granica referentne vrijednosti za proizvod**

U slučaju proizvoda s referentnom vrijednošću, emisije povezane sa stvaranjem otpadnih plinova (i njihovom potrošnjom ako se otpadni plin troši unutar granica odgovarajuće referentne vrijednosti) uvrštene su unutar granica i veličine odgovarajuće referentne vrijednosti. Isto vrijedi za procesne emisije (npr. u proizvodnji cementnog klinkera) koje se pojavljuju unutar granica sustava referentne vrijednosti za proizvod.



### **Spaljivanje na baklju i sigurnosno spaljivanje na baklju**

Ono što je dodatno važno za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica za otpadne plinove jesu pitanja spaljivanja na baklju i sigurnosnog spaljivanja na baklju. Sigurnosno je spaljivanje na baklju definirano člankom 3. točkom p. kao:

*“izgaranje pilot goriva i visoko fluktuirajućih količina procesnih ili ostatnih plinova u jedinici nezaštićenoj od atmosferskih poremećaja, koje postrojenju iz sigurnosnih razloga izrijeckom uvjetuju relevantne dozvole”.*

Drugim riječima, spaljivanje na baklju de može smatrati sigurnosnim ukoliko su ispunjenja sva tri sljedeća uvjeta:

1. spaljivanje na baklju uvjetuje odgovarajuća dozvola iz sigurnosnih razloga TE
2. spaljivanje se odvija u jedinici nezaštićenoj od atmosferskih poremećaja (spaljivanje u drugim jedinicama nije zaštićeno) I
3. količina procesnih ili ostatnih plinova je visoko fluktuirajuća.

Treći se uvjet može smatrati ispunjenim ukoliko baklja ne radi stalno. Primjeri baklja koje ne rade trajno uključuju povremene baklje za planirane ili neplanirane aktivnosti kao što je održavanje ili ispitivanja, ili neplanirana događanja kao što su stanja ugroze. Može se smatrati da baklje koje trajno rade ispunjavaju treći uvjet ukoliko je moguće dokazati da su spaljene količine ostatnih plinova visoko fluktuirajuće na dnevnoj osnovi, odnosno da ostatni plinovi nisu proizvedeni u standardnim količinama proizašlim iz redovnog rada. U tu svrhu potrebno je razmotriti i statistički analizirati količine spaljene na baklju tijekom cjelokupnog početnog razdoblja.

Molimo imajte na umu da uvjeti iz dozvole nisu dovoljni kako bi se baklja smatrala bakljom za sigurnosno spaljivanje budući da je izrazito nužno ispuniti kriterij visoke fluktuacije.

Kod sigurnosnog spaljivanja na baklju nije nužno da se ostatni plinovi koji se spaljuju smatraju otpadnim plinovima.

Emisije povezane sa spaljivanjem na baklju uključuju:

- a. emisije iz plina spaljenog na baklju
- b. emisije iz izgaranja goriva nužnog za rad baklje, koje se pojavljuje u sljedeće dvije vrste
  - i. goriva nužna za održavanje pilot plamena
  - ii. goriva nužna za uspješno spaljivanje plina na baklji.

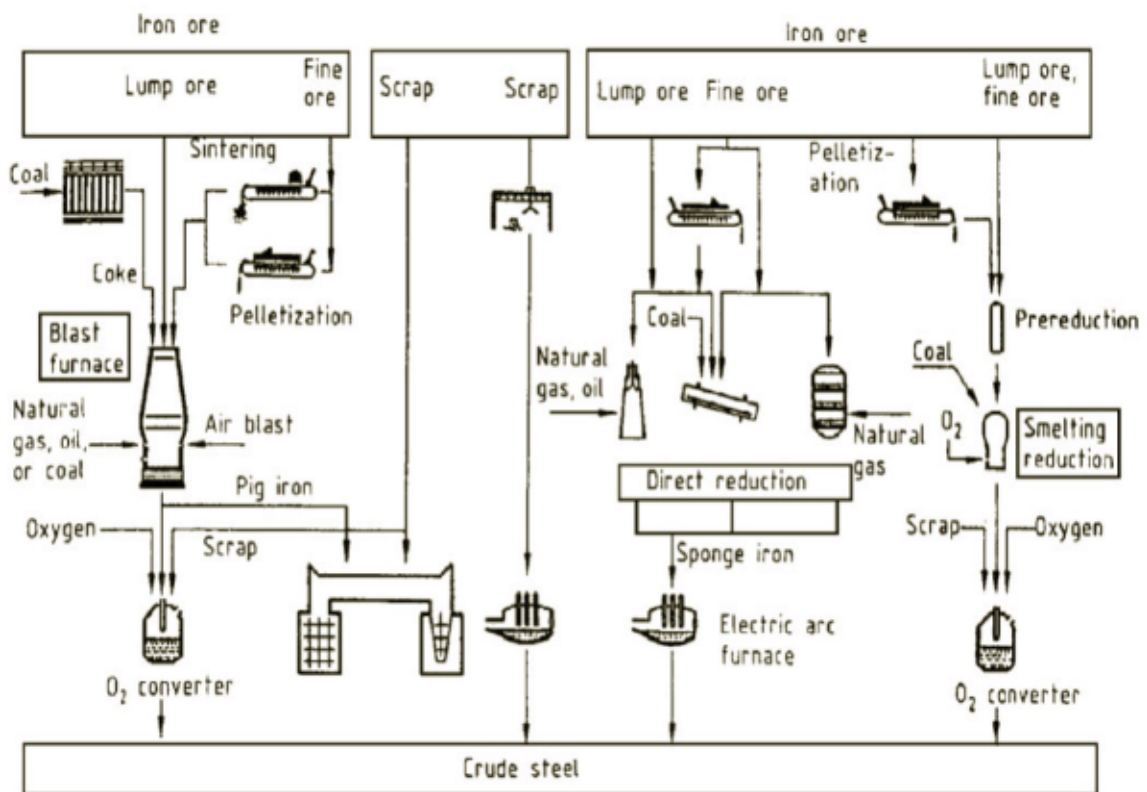
U slučaju sigurnosnog spaljivanja na baklju plinova koji nisu proizašli iz procesa obuhvaćenih referentnom vrijednošću za proizvod, na baklju spaljeni plin i goriva nužna za rad baklje su prihvatljivi za besplatnu dodjelu, temeljem metodologije dodjele za referentnu vrijednost za gorivo.

U slučaju drugih vrsta spaljivanja na baklju, emisije dvaju navedenih podrijetla nisu prihvatljive za besplatnu dodjelu.

### 3. Pojavnost otpadnih plinova u određenim industrijskim djelatnostima

Otpadni plinovi nastaju, primjerice, u industriji željeza i čelika, te u kemijskoj industriji.

#### 3.1 Industrija željeza i čelika i drugih metala



Slika 3-1 Proizvodnja sirovog čelika [Ullmann, 1994.]<sup>3</sup>

#### LEGENDA

Iron ore = željezna rudača  
 Prereduction = predredukcija  
 Fine ore = fina rudača  
 Coal = ugljen  
 Sintering = sinteriranje  
 Coke = koks  
 Pelletization = peletizacija  
 Blast furnace = visoka peć  
 Natural gas, oil or coal = prirodni plin, nafta ili ugljen  
 Oxygen = kisik  
 Air blast = zračni mlaz  
 Pig iron = sirovo željezo  
 O<sub>2</sub> converter = konverter O<sub>2</sub>  
 Scrap = otpad  
 Direct reduction = izravna redukcija  
 Sponge iron = spužvasto željezo

Electric arc furnace = elektrolučna peć

Smelting reduction = redukcijsko taljenje  
 Crude steel = sirovi čelik

<sup>3</sup> Ullmann, Enciklopedija industrijske kemije; Wiley-VCH; 1994.

U industriji željeza i čelika, otpadni plin nastaje u koksnoj peći, visokoj peći i BOF visokoj peći (konverteru) te se dalje prenosi do drugih postrojenja (obuhvaćenih ili neobuhvaćenih EU-ETS-om) radi uporabe. Tu, dakle, iz tih otpadnih plinova nastaju emisije CO<sub>2</sub>.

- Proizvodnja koksa stvara plin iz koksne peći (COG), (emisijski faktor: 44,7 tCO<sub>2</sub>/TJ, kalorična vrijednost: 38,7 TJ/Gg)<sup>4</sup> koji ima manji intenzitet emisija nego prirodni plin (NG) (56,1 tCO<sub>2</sub>/TJ, 48 TJ/Gg). Kod samostojećih koksni peći, plin se iz te peći koristi za potpaljivanje koksni baterija.
- U integriranim postrojenjima za proizvodnju čelika, pak, s koksnom peći unutar industrijskog objekta, isto se tako koristi plin iz visoke peći (BFG) za potpaljivanje (259,4 tCO<sub>2</sub>/TJ, 2,5 TJ/Gg). Iako se obično smatra gorivom vrlo niske vrijednosti, ovaj plin niske kalorične vrijednosti je pogodan za ovu svrhu budući da gori polako i omogućava ravnomjerniju raspodjelu topline na zidovima komore koksne peći. U integriranim čeličanama, visoka se peć koristi za mnoge primarne procese (kao što je stvaranje koksa) kao i sljedne procese (valjanje), te za proizvodnju električne energije. Ovi su procesi, međutim, primjenjivi i u samostojećim konfiguracijama a tamo ovise o alternativnim gorivima kao što je prirodni plin.
- Što se tiče emisijskog faktora i kalorične vrijednosti, plin iz BOFG peći ima vrijednost između vrijednosti koje se tiču COG i BFG (171,8 tCO<sub>2</sub>/TJ, 7,1 TJ/Gg). Može ga se koristiti za primarne i sljedne procese.

Nadalje, otpadni plinovi mogu nastati u procesima redukcije pod visokom temperaturom namijenjenima proizvodnji legura metala.

### **3.2 Kemijska industrija**

U kemijskoj industriji otpadni plinovi nastaju u kemijskih reakcijama kao što je djelomična oksidacija, oksidacija amonijaka i hidroformilacija koje su namijenjene proizvodnji proizvoda poput čađe, acetilene, olefina i sinteznog plina. Isto tako, otpadni plinovi nastaju kod redukcije čistoga pijeska u silikon karbid, uz pomoć izvora ugljika. Primjera radi, otpadni se plin iz procesa čađe sastoji od 30-50% vodene pare, 30-50% dušika, 1-5% CO<sub>2</sub> i malih količina CO i H<sub>2</sub>. Ova smjesa niske kalorične vrijednosti omogućava uporabu energije proizvodeći paru, toplu vodu ili električnu energiju.

---

<sup>4</sup> Emisijski faktori i kalorične vrijednosti iz Odluke 2007/589/EZ EU-a

## 4. Dodjela emisijskih jedinica

Dodjela emisijskih jedinica povezana s otpadnim plinovima dijeli se na dva dijela, ovisno o različitim vrstama podpostrojenja:

- dodjela povezana sa stvaranjem otpadnih plinova (odjeljak 4.1)
- dodjela povezana s potrošnjom otpadnih plinova (razmatrana u odjeljku 4.2).

Jedan važan element koji treba imati na umu (u nastavku s više pojedinosti) jest da će dodjela vezana za stvaranje otpadnog plina biti izvršena:

- **proizvođaču** otpadnog plina, u slučaju kada je otpadni plin nastao unutar granica referentne vrijednosti za proizvod
- **potrošaču** otpadnog plina u slučaju kada je otpadni plin nastao izvan granica referentne vrijednosti za proizvod.

Dodjela će povezana s potrošnjom otpadnog plina biti uvijek izvršena potrošaču otpadnog plina.

Međutim, u mnogim se slučajevima otpadni plinovi troše na licu mjesta, stoga će isto postrojenje biti i potrošač i proizvođač.

U svrhu dodatnog pojašnjenja ovoga pristupa, odjeljak 4.3 opisuje ukupnu dodjelu u slučaju proizvodnje otpadnog plina unutar i izvan granica referentne vrijednosti za proizvod. Radi osiguravanja reference jednostavne za korištenje, odjeljak 4.4 donosi cjelovit sažetak metoda dodjele koje treba primijeniti u slučaju proizvodnje i potrošnje otpadnog plina.

### 4.1 Dodjela emisijskih jedinica povezana s proizvodnjom otpadnog plina

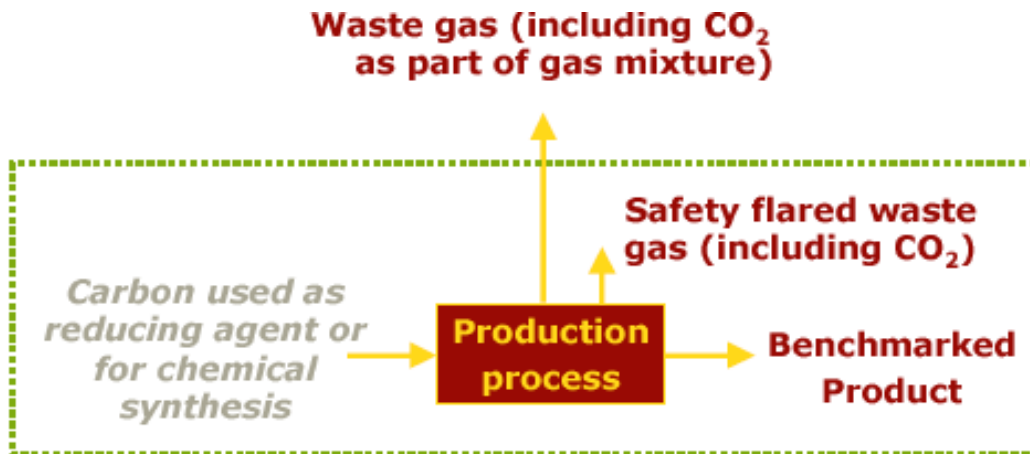
Kod dodjele povezane sa stvaranjem otpadnih plinova, uvrštavaju se samo emisije koje su dodatak emisijama koje bi proizašle iz izgaranja referentnom goriva prirodnog plina. Ovisno o uporabi otpadnog plina, za preostale se emisije vrši dodjela temeljem metodologije odgovarajuće za potrošnju otpadnog plina (vidi odjeljak 4.2).

#### *Otpadni plinovi proizvedeni unutar granica referentne vrijednosti za proizvod*

Ukoliko je otpadni plin proizveden unutar granica proizvoda s referentnom vrijednošću, referentna vrijednost za proizvod uključuje dodjelu emisijskih jedinica povezanu s proizvodnjom otpadnog plina te dodjelu povezanu sa sigurnosnim spaljivanjem na baklju (vidi sliku 4-1). Stoga, dodjela se emisijskih jedinica za proizvodnju otpadnih plinova odobrava proizvođaču otpadnog plina.

Potrošaču otpadnog plina ne slijedi dodatna dodjela za proizvodnju otpadnog plina. Potrošaču, međutim, može biti izvršena za potrošnju otpadnog plina (vidi odjeljak 4.2).

Imajte na umu da isto postrojenje može biti proizvođač i potrošač.



**LEGENDA**

Production process = proizvodni proces

Carbon used as reducing agent or for chemical synthesis = ugljik uporabljen kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu

Benchmarked product = proizvod s referentnom vrijednošću

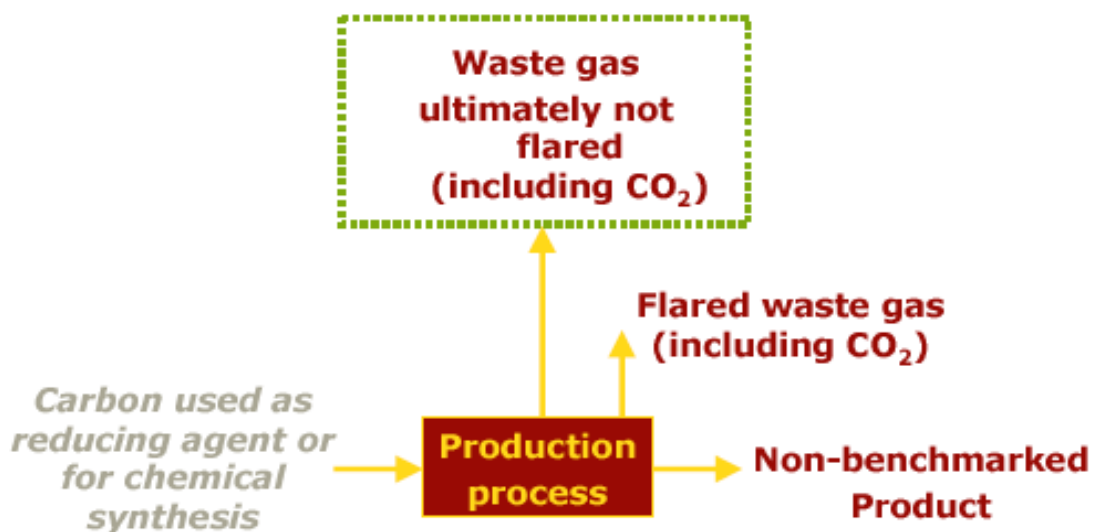
Waste gas (including CO<sub>2</sub> as part of gas mixture) = otpadni plin (uključujući CO<sub>2</sub> kao dio plinske smjese)

Safety flared waste gas (including CO<sub>2</sub>) = plin (uključujući CO<sub>2</sub>) spaljen na baklji iz sigurnosnih razloga

**Slika 4-1 Emisije otpadnih plinova unutar granica referentne vrijednosti za proizvod**

*Otpadni plinovi proizvedeni izvan granica referentne vrijednosti za proizvod*

Ukoliko su otpadni plinovi proizvedeni izvan granica referentne vrijednosti za proizvod, te ukoliko se taj otpadni plin u konačnici ne spaljuje na baklju, primjenjuje se nadomjesni pristup (vidi sliku 4-2). Emisije povezane s proizvodnjom otpadnog plina koji se koristi za proizvodnju mjerljive topline, nemjerljive topline ili električne energije smatrat će se podpostrojenjem procesnih emisija. Emisije iz otpadnih plinova koji se spaljuju na baklju ne smatraju se podpostrojenjem procesnih emisija i neće biti prihvatljive za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica, osim u slučaju sigurnosnog spaljivanja na baklju, gdje se dodjela vrši temeljem referentne vrijednosti za gorivo (vidi poglavlje 2. gdje se razmatra definicija sigurnosnog spaljivanja na baklju).



#### LEGENDA

Production process = proizvodni proces

Carbon used as reducing agent or for chemical synthesis = ugljik uporabljen kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu

Non-benchmarked product = proizvod bez referentne vrijednosti

Waste gas ultimately not flared (including CO<sub>2</sub>) = otpadni plin (uključujući CO<sub>2</sub>) koji se u konačnici ne spaljuje na baklju

Flared waste gas (including CO<sub>2</sub>) = plin (uključujući CO<sub>2</sub>) spaljen na baklji

#### Slika 4-1 Emisije otpadnih plinova izvan granica referentne vrijednosti za proizvod. Zelena isprekidana crta predstavlja granice podpostrojenja procesnih emisija

Budući da emisije povezane s otpadnim plinom nastaju kada otpadni plin izgara, dodjela će biti izvršena potrošaču otpadnog plina. Besplatna se dodjela izračunava množenjem povijesne razine aktivnosti ( $HAL_{WasteGas}$ ) s faktorom 0,97.

$$Dodjela = HAL_{WasteGas} \times 0.97 \quad (1)$$

Povijesna se razina aktivnosti za ovo podpostrojenje određuje na sljedeći način:

$$HAL_{WasteGas} = Median_{BaselinePeriod} [V_{WG} \times NCV_{WG} \times (EF_{WG} - EF_{NG} \times Correction_n)] \quad (2)$$

gdje je:

$HAL_{WasteGas}$	povijesna razina aktivnosti podpostrojenja povezanog s proizvodnjom otpadnih plinova koje nije obuhvaćeno referentnom vrijednošću za proizvod (izražena u tCO <sub>2</sub> e)
$V_{WG}$	količina otpadnog plina koji nije spaljen na baklju (izražena u Nm <sub>3</sub> ili tonama)
$NCV_{WG}$	neto kalorična vrijednost otpadnog plina (izražena u TJ/Nm <sub>3</sub> ili TJ/t)
$EF_{WG}$	emisijski faktor otpadnog plina (izražen u tCO <sub>2</sub> /TJ)
$EF_{NG}$	emisijski faktor prirodnog plina (56.1 tCO <sub>2</sub> /TJ)
$Correction_n$	faktor koji predstavlja razliku u učinkovitosti između uporabe otpadnog plina i uporabe referentnog goriva prirodnog plina, zadana vrijednost ovoga faktora je jednaka 0,667.

Ili, pak, povijesna se razina aktivnosti može odrediti uz pomoć metodologije primijenjene za podpostrojenja procesnih emisija vrste b) (vidi Upute br. 2 za metodologije dodjele, odjeljak 3.4).

U slučaju kada je emisijski faktor za otpadni plin niži od emisijskog faktora za prirodni plin puta ispravak,  $HAL_{WasteGas}$  treba smatrati da je jednaka nuli.

Prema udjelu CO<sub>2</sub> u otpadnom plinu postupa se kao prema sastavnom dijelu toka otpadnog plina. Prema tome, vrijednosti se za volumen, neto kaloričnu vrijednost i emisijski faktor za otpadni plin odnose na ukupan tok otpadnog plina, uključujući CO<sub>2</sub><sup>5</sup>.

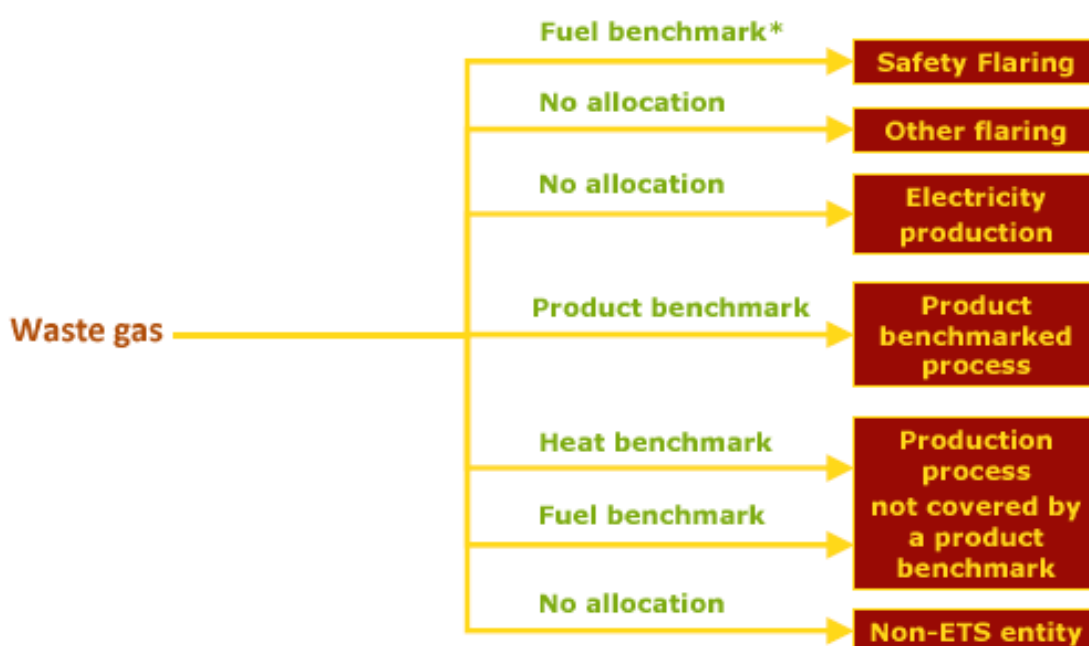
Treba primijeniti zadani korekcijski faktor ( $Correction_n$ ) od 0,667, osim ukoliko operater može dostaviti prihvatljive podatke koji potvrđuju potrebu primjene drugog faktora. Različite bi faktore trebalo primijeniti samo ukoliko je poznata namjena otpadnog plina i s njom povezana učinkovitost.

## 4.2 Dodjela emisijskih jedinica povezana s potrošnjom otpadnog plina

Neovisno o sastavu otpadnog plina i njegovu podrijetlu, prema uporabi otpadnog plina se postupa kao prema svakom drugom gorivu:

<sup>5</sup> Isti je pristup je primijenjen na otpadne plinove obuhvaćene referentnom vrijednošću za proizvod.

- kada se koristi za proizvodnju električne energije ili kada se spaljuje, nema dodjele za te aktivnosti (osim u slučaju sigurnosnog spaljivanja na baklju otpadnih plinova izvan granica referentne vrijednosti za proizvod; u potonjem slučaju dodjela se vrši uz primjenu referentne vrijednosti za gorivo)
- kada se koristi u proizvodnji proizvoda s referentnom vrijednošću, dodjela se uzima u obzir u referentnoj vrijednosti istoga proizvoda
- kada se koristi u proizvodnji mjerljive topline, dodjela će se za potrošnja te topline temeljiti na referentnoj vrijednosti za toplinu (ukoliko potrošnja topline nije već obuhvaćena referentnom vrijednošću za proizvod)
- kada se koristi kao gorivo za loženje u proizvodnji nemjerljive topline a ne u proizvodnji električne energije, podpostrojenju koje troši ovo gorivo biti će izvršena dodjela temeljem referentne vrijednosti za gorivo.



#### LEGENDA

Waste gas = otpadni plin

Fuel benchmark = referentna vrijednost za gorivo

No allocation = bez dodjele

Product benchmark = referentna vrijednost za proizvod

Heat benchmark = referentna vrijednost za toplinu

Safety Flaring = sigurnosno spaljivanje na baklju

Other flaring = ostala spaljivanja na baklju

Electricity production = proizvodnja električne energije

Product benchmarked process = proces s referentnom vrijednošću za proizvod

Production process not covered by a product benchmark = proizvodni proces koji nije obuhvaćen referentnom vrijednošću za proizvod

Non-ETS entity = subjekt koji nije obuhvaćen ETS-om

#### Slika 4-3

**Dodjela emisijskih jedinica za potrošnju otpadnih plinova; \*sigurnosnom se spaljivanju na baklju dodjeljuju emisijske jedinice samo temeljem referentne vrijednosti za gorivo u slučaju kada je na baklju spaljeni plin proizveden izvan granica referentne vrijednosti za proizvod**

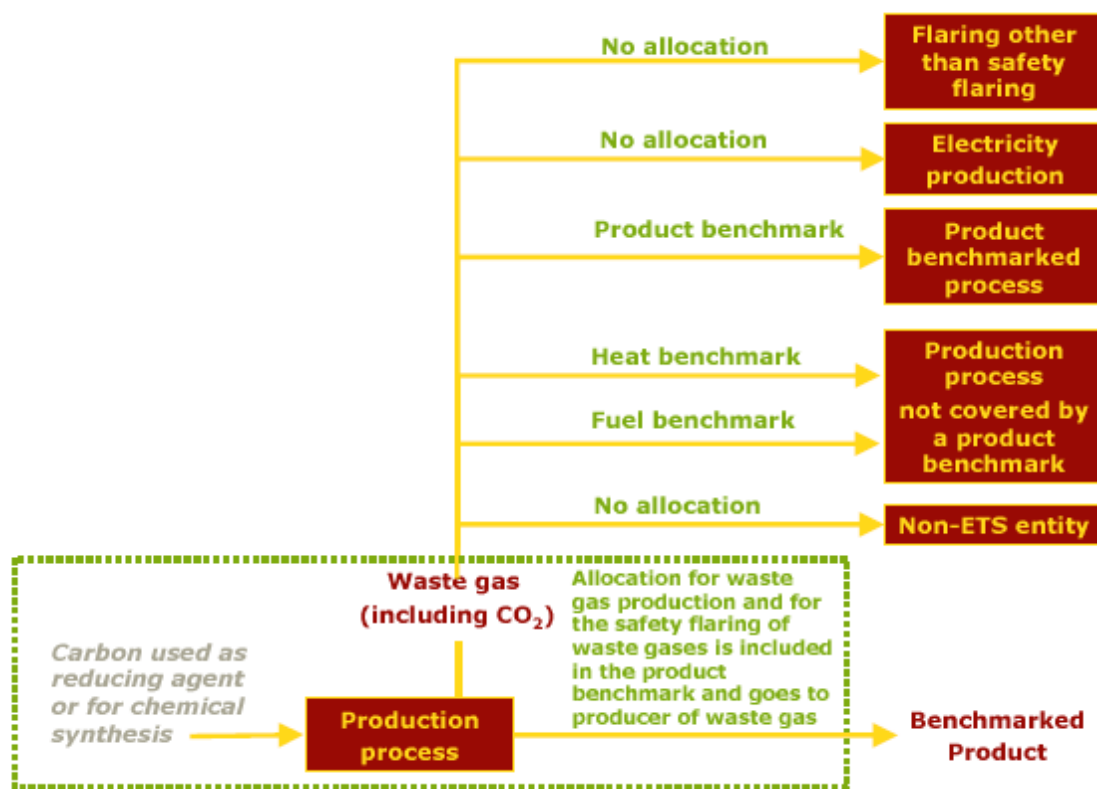
### 4.3 Ukupna dodjela za proizvodnju i potrošnju otpadnih plinova

## Otpadni plinovi proizvedeni unutar granica referentne vrijednosti za proizvod

Slika 4-4 donosi pregled metodologija za dodjelu emisijskih jedinica koje treba primijeniti u slučaju proizvodnje otpadnih plinova unutar granica referentne vrijednosti za proizvod:

- **dodjela se za proizvodnju otpadnog plina** razmatra u okviru referentne vrijednosti za proizvod; dodjela se vrši proizvođaču otpadnog plina
- **dodjela za proizvodnju otpadnog plina** (prema potrebi) ide potrošaču otpadnog plina; slika 4-4 prikazuje koju bi metodologiju dodjele trebalo primijeniti na različite vrste potrošača.

Međutim, u mnogim se slučajevima otpadni plinovi troše na licu mjesta, stoga će isto postrojenje biti i potrošač i proizvođač.



### LEGENDA

Waste gas (including CO<sub>2</sub>) = otpadni plin (uključujući CO<sub>2</sub>)

Fuel benchmark = referentna vrijednost za gorivo

No allocation = bez dodjele

Product benchmark = referentna vrijednost za proizvod

Heat benchmark = referentna vrijednost za toplinu

Flaring other than safety flaring = spaljivanje na baklju koje nije sigurnosno

Electricity production = proizvodnja električne energije

Product benchmarked process = proces s referentnom vrijednošću za proizvod

Production process not covered by a product benchmark = proizvodni proces koji nije obuhvaćen referentnom vrijednošću za proizvod

Non-ETS entity = subjekt koji nije obuhvaćen ETS-om

Production process = proizvodni proces

Benchmarked product = proizvod s referentnom vrijednošću

Allocation for waste gas production and for the safety flaring of waste gases is included in the product benchmark and goes to producer of waste gas =

Dodjela za proizvodnju otpadnog plina i za sigurnosno spaljivanje na baklju otpadnih plinova je uključena u referentnu vrijednost za proizvod i pripada proizvođaču otpadnog plina

Carbon used as reducing agent or for chemical synthesis = ugljik koji se koristi kao redukcijски agens ili za kemijsku sintezu



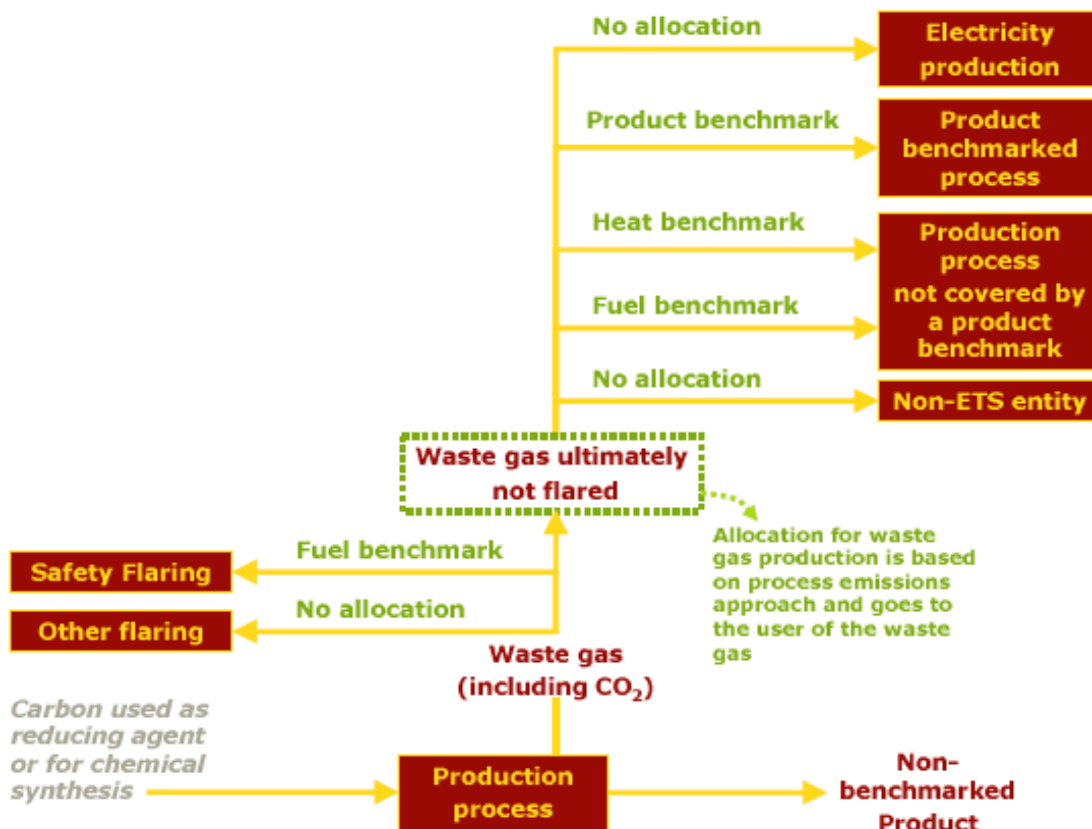
Slika 4-4 Pregled dodjele emisijskih jedinica u slučaju proizvodnje otpadnih plinova unutar granica referentne vrijednosti za proizvod

Otpadni plinovi proizvedeni izvan granica referentne vrijednosti za proizvod

Slika 4-5 donosi prikaz metodologija dodjele koje treba primijeniti u slučaju proizvodnje otpadnih plinova izvan granica referentne vrijednosti za proizvod:

- **dodjela se za proizvodnju otpadnih plinova koji se u konačnici ne spaljuju na baklji** temelji na pristupu za podpostrojenje procesnih emisija (vidi formulu 1, odjeljak 4.1). Ova je dodjela namijenjena potrošaču otpadnog plina. Ukoliko otpadni plin troši više od jednog postrojenja obuhvaćenog ETS-om, dodjela se emisijskih jedinica raspodjeljuje na sve ta postrojenja temeljem količina otpadnih plinova koje troši svako pojedinačno postrojenje.
- **dodjela je za potrošnju otpadnog plina** (prema potrebi) namijenjena potrošaču otpadnog plina; slika 4-5 upućuje na to koju bi metodologiju dodjele trebalo primijeniti za kod različitih vrsta potrošača.

U mnogim se slučajevima otpadni plinovi troše na licu mjesta, stoga će isto postrojenje biti i potrošač i proizvođač.



#### LEGENDA

Waste gase ultimately not flared = otpadni plin koji u konačnici nije spaljen na baklju  
Waste gas (including CO2) = otpadni plin (uključujući CO2)  
Fuel benchmark = referentna vrijednost za gorivo  
No allocation = bez dodjele  
Product benchmark = referentna vrijednost za proizvod  
Heat benchmark = referentna vrijednost za toplinu  
Safety Flaring = sigurnosno spaljivanje na baklju  
Other flaring = ostala spaljivanja na baklju  
Electricity production = proizvodnja električne energije  
Product benchmarked process = proces s referentnom vrijednošću za proizvod  
Production process not covered by a product benchmark = proizvodni proces koji nije obuhvaćen referentnom vrijednošću za proizvod  
Non-ETS entity = subjekt koji nije obuhvaćen ETS-om  
Production process = proizvodni proces  
Non-benchmarked product = proizvod bez referentne vrijednosti  
Allocation for waste gas production is based on process emissions approach and goes to the user producer of the waste gas =  
Dodjela za proizvodnju otpadnog plina temelji na pristupu procesnim emisijama i pripada potrošaču otpadnog plina  
Carbon used as reducing agent or for chemical synthesis = ugljik koji se koristi kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu

#### **Slika 4-5 Pregled dodjele emisijskih jedinica u slučaju proizvodnje otpadnih plinova izvan granica referentne vrijednosti za proizvod. Zelena isprekidana crta predstavlja granice podpostrojenja procesnih emisija**

Treba voditi računa da se dodjela ne izvrši dva puta za isti udio ugljika: jedanput za otpadni plin putem podpostrojenja procesnih emisija, a jedanput putem podpostrojenja s referentnom vrijednošću za gorivo:

- gorivo koje se koristi kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu treba uzeti u obzira kao ulazno gorivo u podpostrojenju s referentnom vrijednošću za gorivo
- za svako gorivo koje će u konačnici završiti u otpadnim plinovima ne smije se izvršiti dodjela emisijskih jedinica putem podpostrojenja s referentnom vrijednošću za gorivo.

Kako bi se izbjegao dvostruki izračun, povijesnu je razinu aktivnosti podpostrojenja s referentnom vrijednošću za proizvod koje pokriva ulaz goriva za proizvodni proces koji stvara otpadne plinove (vidi dolje lijevo na slici 4-5) potrebno odrediti na sljedeći način:

$$HAL_{fuel} = Median_{baseline}[Fuel_{Process} - V_{WG} \times NCV_{WG} \times \alpha] \quad (3)$$

gdje je:

$HAL_{fuel}$  povijesna razina aktivnosti podpostrojenja s referentnom vrijednošću za gorivo  
 $Median_{baseline}$  medijan početnog razdoblja  
 $Fuel_{process}$  ukupna količina goriva potrošena u proizvodnom procesu isključujući gorivo korišteno kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu (izražena u TJ)  
 $V_{WG}$  ukupni volumen otpadnog plina koji izlazi iz proizvodnog procesa (izražen u Nm<sup>3</sup> ili tonama)  
 $NCV_{WG}$  neto kalorična vrijednost otpadnog plina (izražena u TJ/Nm<sup>3</sup> ili TJ/t)  
 $\alpha$  udio otpadnih plinova proizašlih iz goriva.

Povijesnu razinu aktivnosti podpostrojenja s referentnom vrijednošću za gorivo koje pokriva sigurnosno spaljivanje na baklju (vidi lijevo na slici 4-5) treba odrediti na sljedeći način:

$$HAL_{fuel} = Median_{baseline}[Fuel_{SafetyFlaring} + V_{WG} \times NCV_{WG} \times \beta] \quad (4)$$

gdje je:

$HAL_{fuel}$  povijesna razina aktivnosti podpostrojenja s referentnom vrijednošću za gorivo  
 $Median_{baseline}$  medijan početnog razdoblja

$Fuel_{SafetyFlaring}$	ukupna količina goriva potrebna za sigurnosno spaljivanje na baklju, odnosno, gorivo nužno za održavanje pilot plamena i gorivo potrebno za uspješno izgaranje plina spaljenog na baklju (izražena u TJ)
$V_{WG}$	ukupni volumen otpadnog plina koji izlazi iz proizvodnog procesa (izražen u Nm <sup>3</sup> ili tonama)
$NCV_{WG}$	neto kalorična vrijednost otpadnog plina (izražena u TJ/Nm <sup>3</sup> ili TJ/t)
$\beta$	udio ukupnih otpadnih plinova spaljenih na baklju iz sigurnosnih razloga.

Imajte na umu da sigurnosno spaljivanje na baklju i ulazno gorivo za proizvodni proces mogu biti obuhvaćeni istim podpostrojenjem s referentnom vrijednošću za gorivo. U tom slučaju, povijesna bi razina aktivnosti bila sljedeća:

$$HAL_{fuel} = Median_{baseline}[Fuel_{Process} - V_{WG} \times NCV_{WG} \times \alpha + Fuel_{SafetyFlaring} + V_{WG} \times NCV_{WG} \times \beta]$$

#### 4.4 Sažeti prikaz metodologija dodjele kod otpadnih plinova

Tablica u nastavku donosi sažeti prikaz dodjele emisijskih jedinica za proizvodnju otpadnih plinova unutar ili izvan granica sustava referentne vrijednosti za proizvod, kao i prikaz potrošnje otpadnog plina u različite svrhe.

**Tablica 1. Sažeti prikaz načina dodjele emisijskih jedinca za otpadne plinove proizvedene i potrošene unutar ili izvan granica referentne vrijednosti za proizvod (RVP)**

<b>Proizvodnja</b>	<b>Potrošnja</b>	<b>Vrsta potrošnje</b>	<b>Dodjela proizvođaču za proizvodnju</b>	<b>Dodjela potrošaču za potrošnju</b>
Unutar granice sustava RVP	Unutar granice sustava RVP	RV za proizvod	RVP	RVP
		Sigurnosna baklja	RVP	nije primjenjivo
		Baklja	RVP, <i>de facto</i> bez	nije primjenjivo
	Izvan granice sustava RVP	Mjerljiva toplina	RVP	RV za toplinu
		Nemjerljiva toplina	RVP	RV za gorivo
		Električna energija	RVP	Nema dodjele
<b>Proizvodnja</b>	<b>Potrošnja</b>	<b>Vrsta potrošnje</b>	<b>Dodjela proizvođaču za proizvodnju</b>	<b>Dodjela potrošaču za potrošnju</b>
Izvan granice sustava RVP	Unutar granice sustava RVP	RV za proizvod	Formula sa stranice 9	RV za proizvod
	Izvan granice sustava RVP	Mjerljiva toplina	Formula sa stranice 9	RV za toplinu
		Nemjerljiva toplina	Formula sa stranice 9	RV za gorivo
		Sigurnosna baklja	Nema dodjele	RV za gorivo
		Baklja	Nema dodjele	Nema dodjele
		Električna energija	Formula sa stranice 9	Nema dodjele

<sup>1</sup> Baklje i sigurnosne baklje od otpadnih plinova proizvedenih unutar granica sustava referentne vrijednosti za proizvod su već uzete u obzir pri određivanju referentne vrijednosti za proizvod.

## 5. Studije slučaja

U ovom su odjeljku prikazane sljedeće tri studije slučaja:

- primjer 1: opsežan primjer iz Uputa br. 2 prikazan je i ovdje, s naglaskom na obradu otpadnih plinova: kako odrediti odgovarajuća podpostrojenja i koji su podaci ključni za razmatanje
- primjer 2: pokazuje kako izračunati dodjelu u slučaju otpadnih plinova proizvedenih unutar granica proizvoda s referentnom vrijednošću; dan je primjer tvornice željeza i čelika koja prodaje svoje otpadne plinove trećoj strani koja ih, pak, koristi za proizvodnju električne energije, a djelomično i za proizvodnju topline
- primjer 3: pokazuje kako izračunati dodjelu emisijskih jedinica u slučaju otpadnih plinova proizvedenih izvan granica proizvoda s referentnom vrijednošću; dan je primjer kemijske tvornice koja dio svojih otpadnih plinova koristi u samom industrijskom objektu za proizvodnju električne energije, dio prodaje trećoj strani za proizvodnju topline a ostatak otpadnih plinova spaljuje na baklju.

### 5.1 Primjer 1 – određivanje podpostrojenja povezanih s otpadnim plinovima

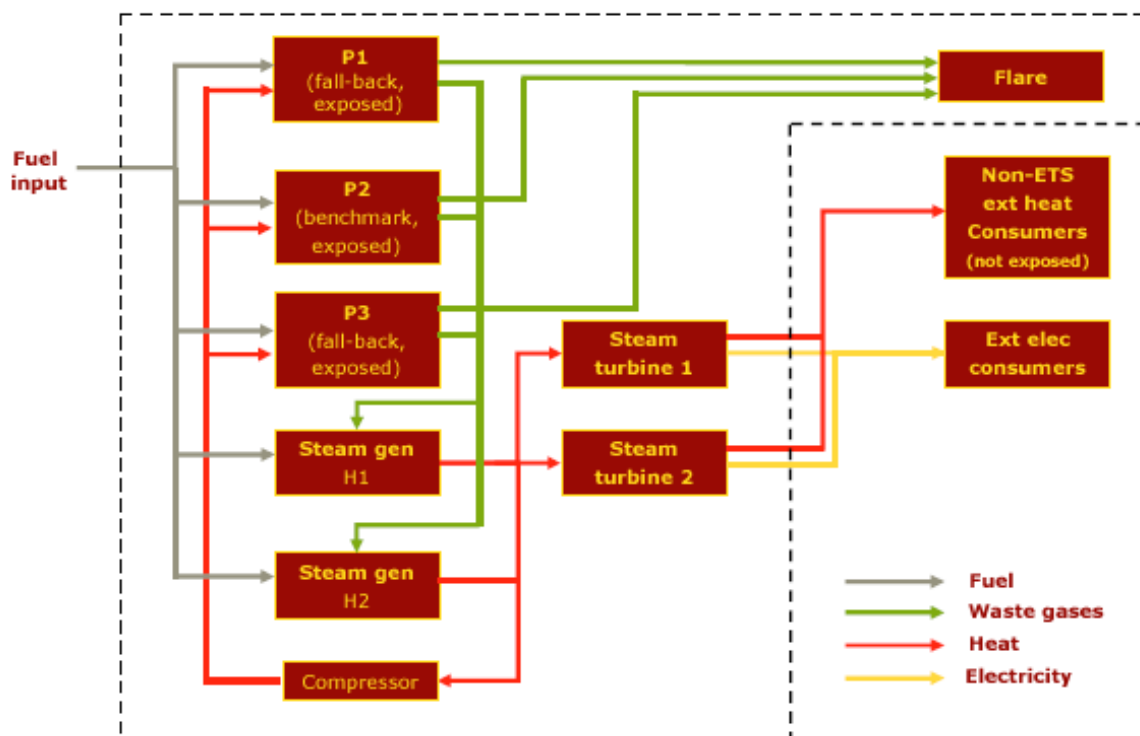
Tvornica iz ovoga primjera proizvodi 3 proizvoda:

- P2, koji ima referentnu vrijednost,
- P1 i P3 koji nemaju referentnu vrijednost.

Svaki od ovih proizvoda troši gorivo i toplinu te stvara otpadne plinove (vidi sliku 5-1). U ostatku se ovoga odjeljka razmatraju sljedeća pitanja:

- pitanje 1: otpadni plinovi nastali iz procesa proizvodnje proizvoda P2
- pitanje 2: otpadni plinovi nastali iz procesa proizvodnje proizvoda P1 i P3
- pitanje 3: otpadni plinovi uporabljeni za proizvodnju pare unutar postrojenja
- pitanje 4: otpadni plinovi spaljeni na baklju
- pitanje 5: utjecaj na podpostrojenje s referentnom vrijednošću za gorivo.

Za više informacija o drugim aspektima ovoga primjera, vidi Upute br. 2 za metodologije dodjele emisijskih jedinica.



#### LEGENDA

Fuel input = ulazno gorivo

P1 (fall-back, exposed) = P1 (nadomjesni, izloženi)

P2 (benchmark, exposed) = P2 (s referentnom vrijednošću, izloženi)

P3 (fall-back, exposed) = P3 (nadomjesni, izloženi)

Flare = baklja

Steam gen H1 = parni generator H1

Steam gen H2 = parni generator H2

Steam turbine 1 = parna turbina 1

Steam turbine 2 = parna turbina 2

Compressor = kompresor

Ext elec consumers = vanjski potrošači el. energije

Non-ETS ext heat Consumers (not exposed) = vanjski potrošači topline koji nisu obuhvaćeni ETS-om (nisu izloženi)

Fuel \_ gorivo

Waste gases = otpadni plinovi

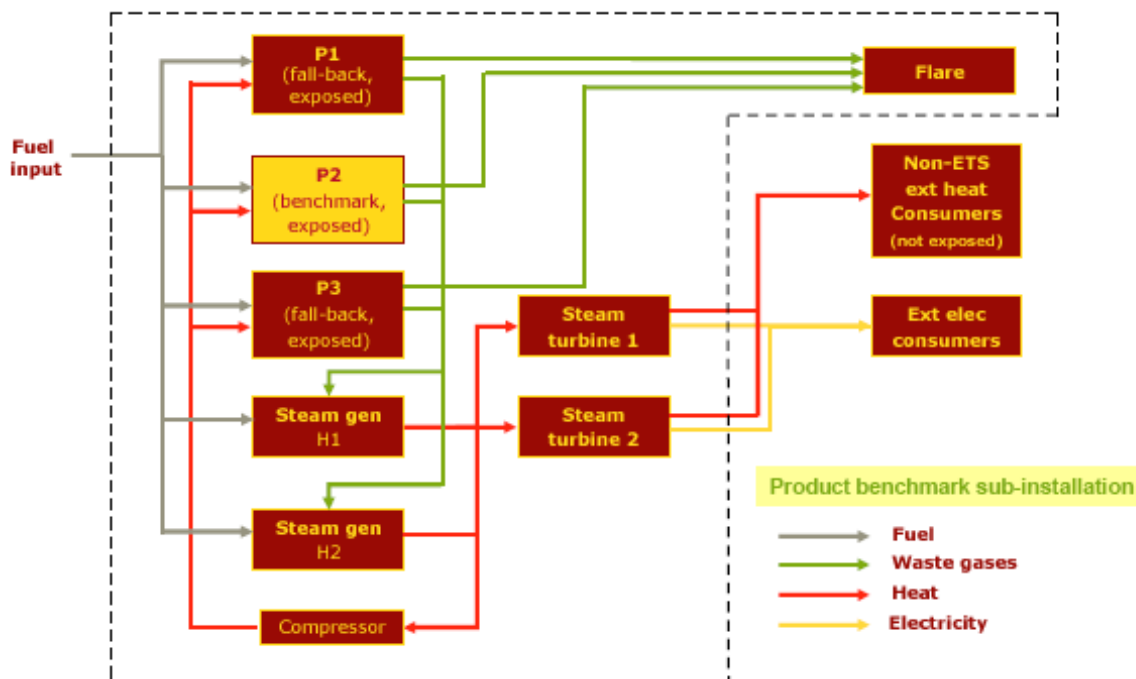
Heat = toplina

Electricity = električna energija

**Slika 5-1** Primjer 1 - granice postrojenja; tokovi sirovina nisu prikazani (npr. ugljik koji se koristi kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu)

#### - Pitanje 1: otpadni plinovi nastali iz procesa proizvodnje proizvoda P2

Proizvod P2 je proizvod s referentnom vrijednošću. Prema tomu, dodjela se proizvođaču otpadnih plinova temelji na referentnoj vrijednosti za P2 kao proizvod (vidi sliku 5-2). Podaci povezani s otpadnim plinom nisu potrebni budući da će se dodjela emisijskih jedinica temeljiti samo na proizvodnim podacima za proizvod P2. Dodjela se potrošaču otpadnih plinova nastalih proizvodnjom proizvoda P2 razmatra u okviru pitanja 3 i 4.



#### LEGENDA

Fuel input = ulazno gorivo

P1 (fall-back, exposed) = P1 (nadomjesni, izloženi)

P2 (benchmark, exposed) = P2 (s referentnom vrijednošću, izloženi)

P3 (fall-back, exposed) = P3 (nadomjesni, izloženi)

Flare = baklja

Steam gen H1 = parni generator H1

Steam gen H2 = parni generator H2

Steam turbine 1 = parna turbina 1

Steam turbine 2 = parna turbina 2

Compressor = kompresor

Ext elec consumers = vanjski potrošači el. energije

Non-ETS ext heat Consumers (not exposed) = vanjski potrošači topline koji nisu obuhvaćeni ETS-om (nisu izloženi)

Fuel \_ gorivo

Waste gases = otpadni plinovi

Heat = toplina

Electricity = električna energija

Product benchmark sub-installation = podpostrojenje s referentnom vrijednošću za proizvod

**Slika 5-2** Primjer 1 – Otpadni su plinovi nastali proizvodnjom P2 (na slici posebno označen proces) obuhvaćeni referentnom vrijednošću za proizvod P2; tokovi sirovina nisu prikazani (npr. ugljik koji se koristi kao redukcijски agens ili za kemijsku sintezu)

#### - Pitanje 2: otpadni plinovi nastali u procesu proizvodnje proizvoda P1 i P3

Budući da su P1 i P3 proizvodi bez referentne vrijednosti, dodjela se za ove procese određuje uzimanjem u obzir proizvodnje ovih otpadnih plinova kao procesnih emisija, te se emisijske jedinice dodjeljuju potrošaču istih otpadnih plinova (parnom generatoru H1 i H2, gdje emisije i nastaju). U ovom primjeru, kako je potrošač ujedno i proizvođač otpadnog plina, to će podpostrojenje biti dio ovoga postrojenja; da je, pak, otpadni plin bio prodan postrojenju obuhvaćenom ETS-om, istom bi postrojenju bile dodijeljene emisijske jedinica.

Otpadni će plinovi koji potječu od P1 i P3 biti dio istog podpostrojenja procesnih emisija (vidi sliku 5-3). Da su, pak, dodatne i fizički odvojene procesne emisije ispuštane unutar granica postrojenja, iste bi također bile obuhvaćene ovim podpostrojenjem.

Dodjela će za ovo podpostrojenje biti:

$$\text{Dodjela} = \text{redukcijski faktor} \times \text{HAL}$$

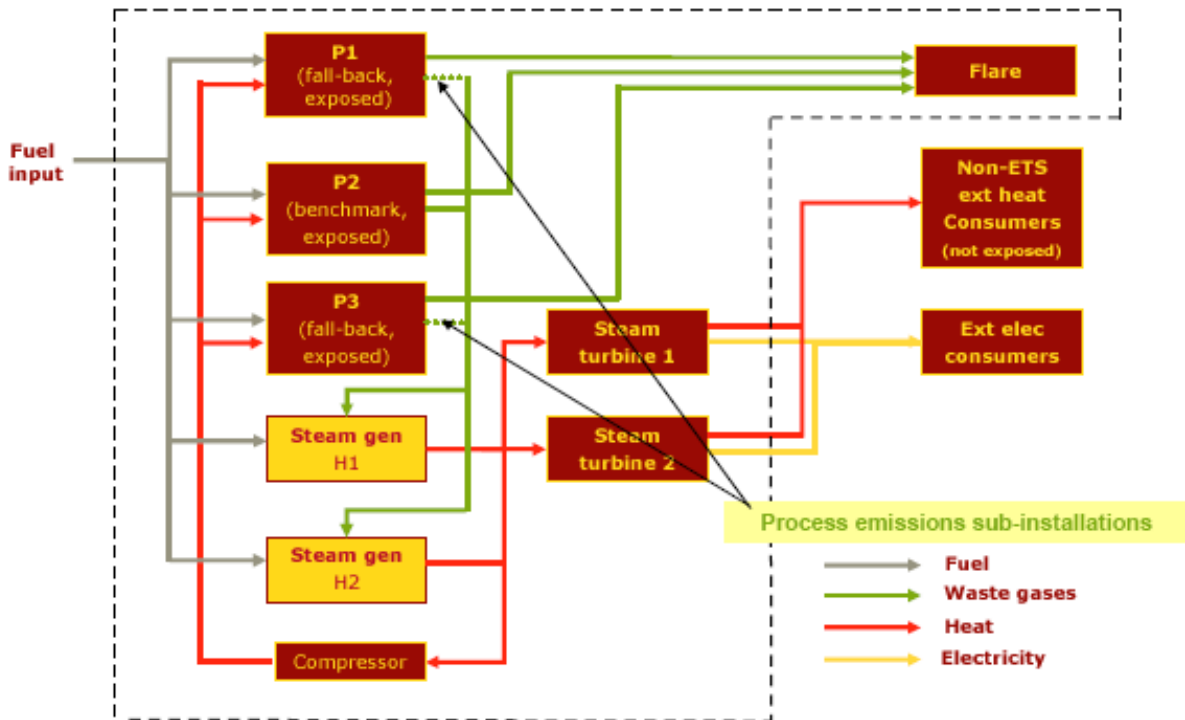
UZ

$$\text{HAL} = \text{Median}_{\text{BaselinePeriod}} [V_{\text{WG}} \times \text{NCV}_{\text{WG}} \times (\text{EF}_{\text{WG}} - \text{EF}_{\text{NG}} \times \text{Correction}_{\eta})]$$

gdje je:

redukcijski faktor	0,97
$V_{\text{WG}}$	volumen otpadnog plina koji nije spaljen na baklju u Nm <sup>3</sup> ili tonama
$\text{NCV}_{\text{WG}}$	neto kalorična vrijednost otpadnog plina u TJ/Nm <sup>3</sup> ili TJ/t
$\text{EF}_{\text{WG}}$	emisijski faktor otpadnog plina u tCO <sub>2</sub> /TJ
$\text{EF}_{\text{NG}}$	emisijski faktor prirodnog plina (= 56,1 tCO <sub>2</sub> /TJ)
$\text{Correction}_{\eta}$	0,67

Dodjela se potrošaču otpadnih plinova nastalih u procesu proizvodnje proizvoda P1 i P3 razmatra u okviru pitanja 3 i 4.



#### LEGENDA

- Fuel input = ulazno gorivo
- P1 (fall-back, exposed) = P1 (nadomjesni, izloženi)
- P2 (benchmark, exposed) = P2 (s referentnom vrijednošću, izloženi)
- P3 (fall-back, exposed) = P3 (nadomjesni, izloženi)
- Flare = baklja
- Steam gen H1 = parni generator H1
- Steam gen H2 = parni generator H2
- Steam turbine 1 = parna turbina 1
- Steam turbine 2 = parna turbina 2
- Compressor = kompresor
- Ext elec consumers = vanjski potrošači el. energije
- Non-ETS ext heat Consumers (not exposed) = vanjski potrošači topline koji nisu obuhvaćeni ETS-om (nisu izloženi)
- Fuel \_ gorivo
- Waste gases = otpadni plinovi
- Heat = toplina
- Electricity = električna energija

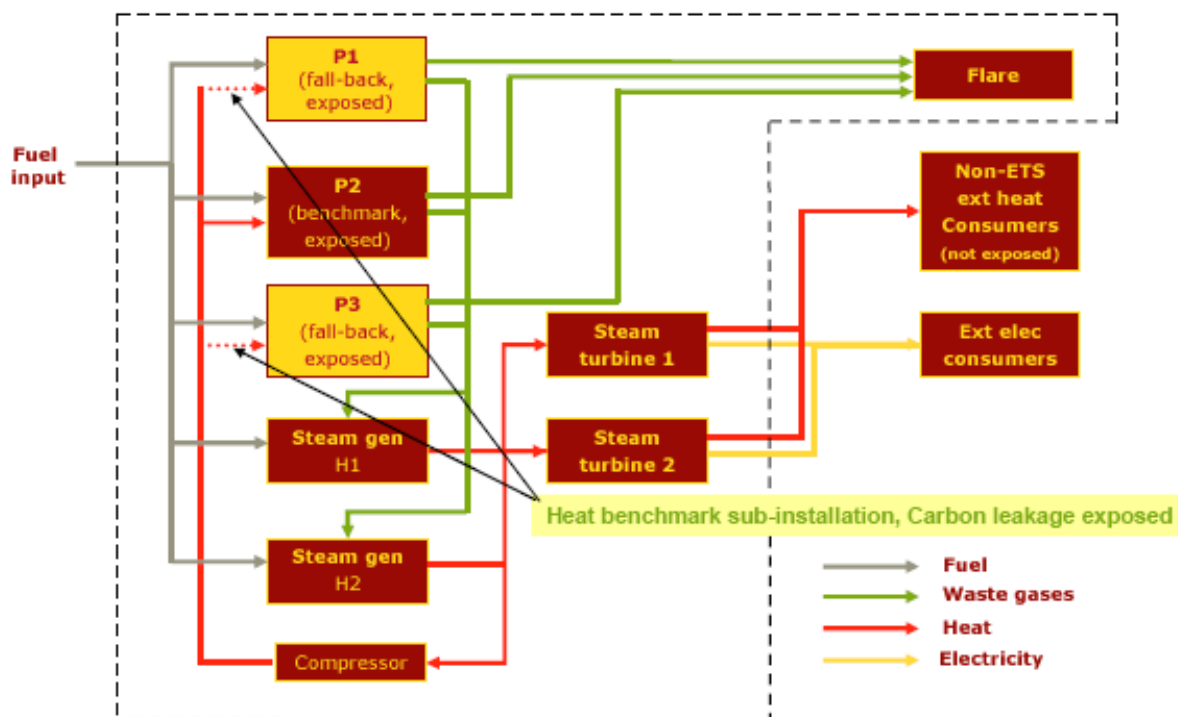


Process emissions sub-installation = podpostrojenje procesnih emisija

**Slika 5-3** Primjer 1 – Otpadni plinovi iz proizvodnje proizvoda bez referentnih vrijednosti (P1 i P3) su uključeni u podpostrojenje procesnih emisija. Dodjela se povezana s ovim procesnim emisijama vrši za proces koji troši otpadni plin (u ovom primjeru: parni generator H1 i H2 koji su dio istog postrojenja); tokovi sirovina nisu prikazani (npr. ugljik koji se koristi kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu).

**- Pitanje 3: otpadni plinovi uporabljeni za proizvodnju pare unutar postrojenja**

Emisije povezane s uporabom otpadnih plinova za potrebe proizvodnje pare obuhvaćene su podpostrojenjem s referentnom vrijednošću za toplinu čime se emisijske jedinice dodjeljuju potrošačima topline temeljem referentne vrijednosti za toplinu. Podatak potreban za izračun ove dodjele odnosi se na medijan količine topline koju su potrošili određeni potrošači tijekom početnog razdoblja (toplina potrošena za proizvodnju P1 i P3 u slučaju podpostrojenja na slici 5-4, te toplina izvezena vanjskim potrošačima topline u slučaju prikazanom na slici 5-5). Ovdje je došlo do podjele na 2 podpostrojenja kako bi se uzeli u obzir različiti statusi svakoga postrojenja u smislu izloženosti riziku od izmještanja proizvodnje u treće zemlje (za više pojedinosti na ovu temu, vidi Upute br. 2 za metodologije dodjele, te Upute br. 5 za status izloženosti riziku od izmještanja proizvodnje u treće zemlje).



**Slika 5-4** Primjer 1 – P1 i P2 zaprimaju emisijske jedinice za potrošenu toplinu koja je djelomično proizvedena uporabom otpadnog plina; tokovi sirovina nisu prikazani (npr. ugljik koji se koristi kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu).

**LEGENDA**

- Fuel input = ulazno gorivo
- P1 (fall-back, exposed) = P1 (nadomjesni, izloženi)
- P2 (benchmark, exposed) = P2 (s referentnom vrijednošću, izloženi)
- P3 (fall-back, exposed) = P3 (nadomjesni, izloženi)
- Flare = baklja
- Steam gen H1 = parni generator H1
- Steam gen H2 = parni generator H2
- Steam turbine 1 = parna turbina 1
- Steam turbine 2 = parna turbina 2

Compressor = kompresor

Ext elec consumers = vanjski potrošači el. energije

Non-ETS ext heat Consumers (not exposed) = vanjski potrošači topline koji nisu obuhvaćeni ETS-om (nisu izloženi)

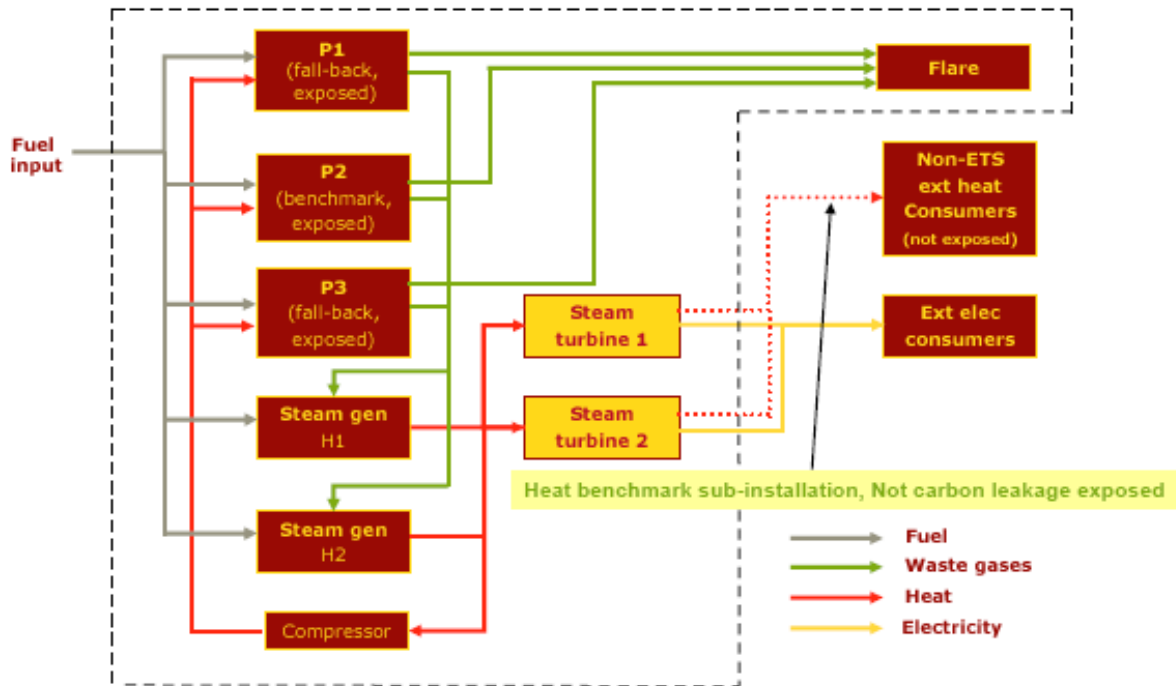
Fuel \_ gorivo

Waste gases = otpadni plinovi

Heat = toplina

Electricity = električna energija

Heat benchmark sub-installation, carbon leakage exposed = podpostrojenje s referentnom vrijednošću za toplinu, izloženo riziku od izmještanja proizvodnje u treće zemlje



#### LEGENDA

Fuel input = ulazno gorivo

P1 (fall-back, exposed) = P1 (nadomjesni, izloženi)

P2 (benchmark, exposed) = P2 (s referentnom vrijednošću, izloženi)

P3 (fall-back, exposed) = P3 (nadomjesni, izloženi)

Flare = baklja

Steam gen H1 = parni generator H1

Steam gen H2 = parni generator H2

Steam turbine 1 = parna turbina 1

Steam turbine 2 = parna turbina 2

Compressor = kompresor

Ext elec consumers = vanjski potrošači el. energije

Non-ETS ext heat Consumers (not exposed) = vanjski potrošači topline koji nisu obuhvaćeni ETS-om (nisu izloženi)

Fuel \_ gorivo

Waste gases = otpadni plinovi

Heat = toplina

Electricity = električna energija

Heat benchmark sub-installation, not carbon leakage exposed = podpostrojenje s referentnom vrijednošću za toplinu, nije izloženo riziku od izmještanja proizvodnje u treće zemlje

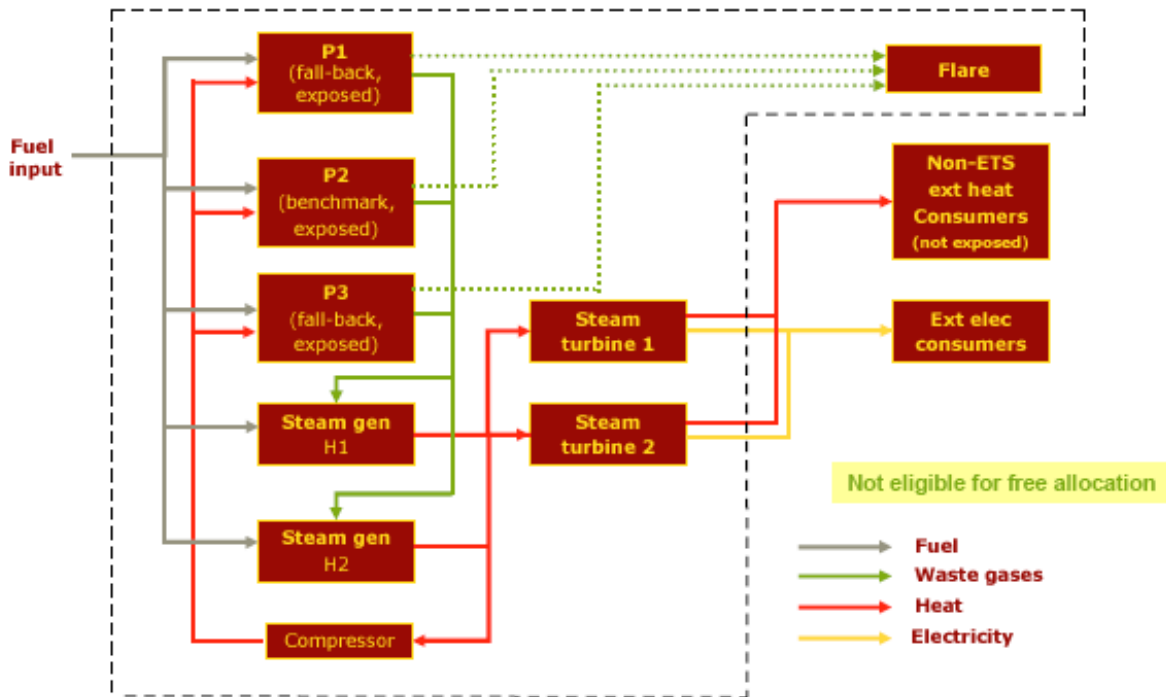
Slika 5-5

**Primjer 1 – Parna turbina 1 i 2 zaprimaju emisijske jedinice za toplinu izvezenu vanjskim potrošačima. Izvezena je toplina djelomično proizvedena uporabom otpadnih plinova; tokovi sirovina nisu prikazani (npr. ugljik koji se koristi kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu).**

#### - Pitanje 4: otpadni plinovi spaljeni na baklju

Emisije nastale spaljivanjem otpadnih plinova na baklju nisu prihvatljive za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica. Dodjela će se emisijskih jedinica izvršiti samo ukoliko sigurnosno spaljivanje na baklju udovoljava kriterijima (vidi poglavlje 2.).

Sigurnosno spaljivanje na baklju otpadnih plinova nastalih u procesu proizvodnje P1 i P3 bit će obuhvaćeno podpostrojenjem s referentnom vrijednošću za gorivo (vidi pitanje 5 u nastavku). Sigurnosno spaljivanje na baklju otpadnih plinova nastalih u procesu P2 već je uzeto u obzir kod referentne vrijednosti za P2 kao proizvod i nije prihvatljivo za besplatnu dodjelu pod referentnom vrijednošću za gorivo.



#### LEGENDA

Fuel input = ulazno gorivo

P1 (fall-back, exposed) = P1 (nadomjesni, izloženi)

P2 (benchmark, exposed) = P2 (s referentnom vrijednošću, izloženi)

P3 (fall-back, exposed) = P3 (nadomjesni, izloženi)

Flare = baklja

Steam gen H1 = parni generator H1

Steam gen H2 = parni generator H2

Steam turbine 1 = parna turbina 1

Steam turbine 2 = parna turbina 2

Compressor = kompresor

Ext elec consumers = vanjski potrošači el. energije

Non-ETS ext heat Consumers (not exposed) = vanjski potrošači topline koji nisu obuhvaćeni ETS-om (nisu izloženi)

Fuel \_ gorivo

Waste gases = otpadni plinovi

Heat = toplina

Electricity = električna energija

Not eligible for free allocation = neprihvatljivo za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica

**Slika 5-6 Primjer 1 – Spaljivanje na baklju (osim sigurnosnog spaljivanja na baklju) nije prihvatljivo za besplatnu dodjelu emisijskih jedinica**

#### - Pitanje 5: utjecaj na podpostrojenje s referentnom vrijednošću za gorivo

Ukoliko su neka goriva uporabljena za proizvodnju P1 i P3 pretvorena u otpadne plinove, njihove količine ne mogu biti pripisane podpostrojenju s referentnom vrijednošću za gorivo (vidi

sliku 5-7). Stoga, dodjela bi za podpostrojenje s referentnom vrijednošću za gorivo trebala biti sljedeća:

$$\text{Dodjela} = BM_{fuel} \times HAL_{fuel}$$

UZ

$$HAL_{fuel} = \text{Median}_{baseline}[Fuel_{Process} - V_{WG} \times NCV_{WG} \times \alpha + Fuel_{SafetyFlaring} + V_{WG} \times NCV_{WG} \times \beta]$$

gdje je:

$BM_{fuel}$  56,1 emisijske jedinice/TJ

$HAL_{fuel}$  povijesna razina aktivnosti podpostrojenja s referentnom vrijednošću za gorivo

$Median_{Baseline}$  medijan početnog razdoblja

$Fuel_{process}$  ukupna količina goriva potrošena u proizvodnim procesima 1 i 3, osim goriva korištenog kao redukcijski agens ili za kemijsku sintezu (izražena u TJ)

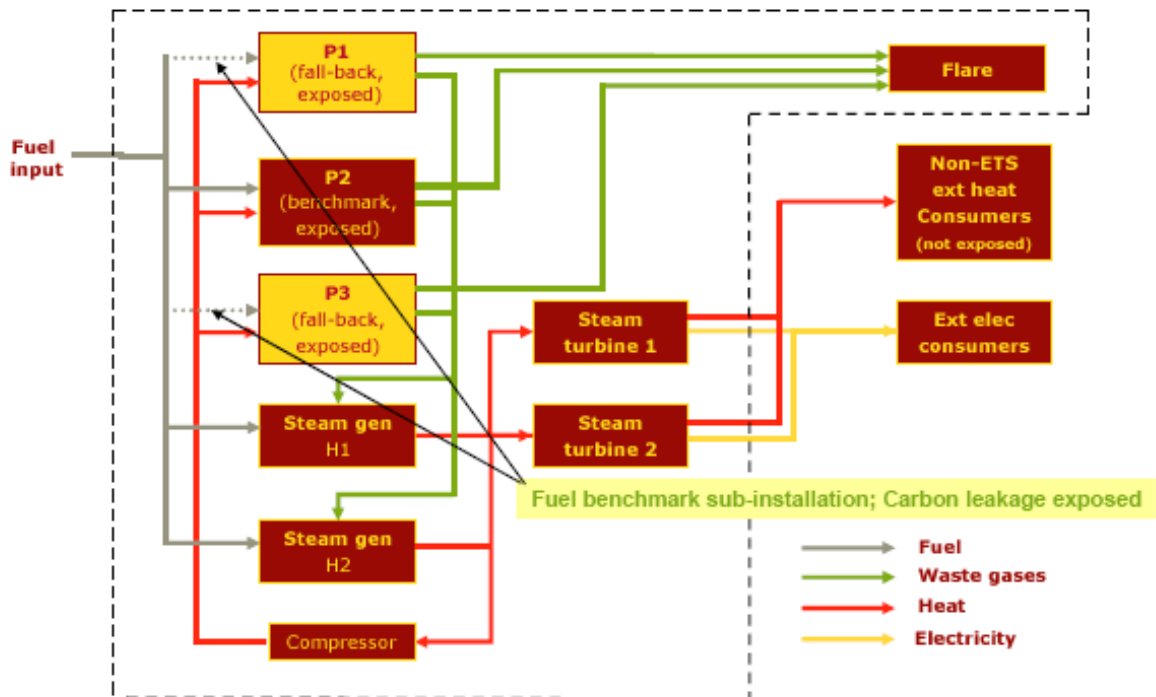
$V_{WG}$  ukupni volumen otpadnog plina koji izlazi iz proizvodnog procesa (izražen u Nm<sup>3</sup> ili tonama)

$NCV_{WG}$  neto kalorična vrijednost otpadnog plina (izražena u TJ/Nm<sup>3</sup> ili TJ/t)

$Fuel_{SafetyFlaring}$  ukupna količina goriva potrebna za sigurnosno spaljivanje na baklju, odnosno, gorivo nužno za održavanje pilot plamena i gorivo potrebno za uspješno izgaranje plina spaljenog na baklju (izražena u TJ)

$\alpha$  udio otpadnih plinova proizašlih iz goriva

$\beta$  udio ukupnih otpadnih plinova spaljenih na baklju sukladno definiciji sigurnosnog paljenja na baklju.



LEGENDA (vidi prethodne slike)

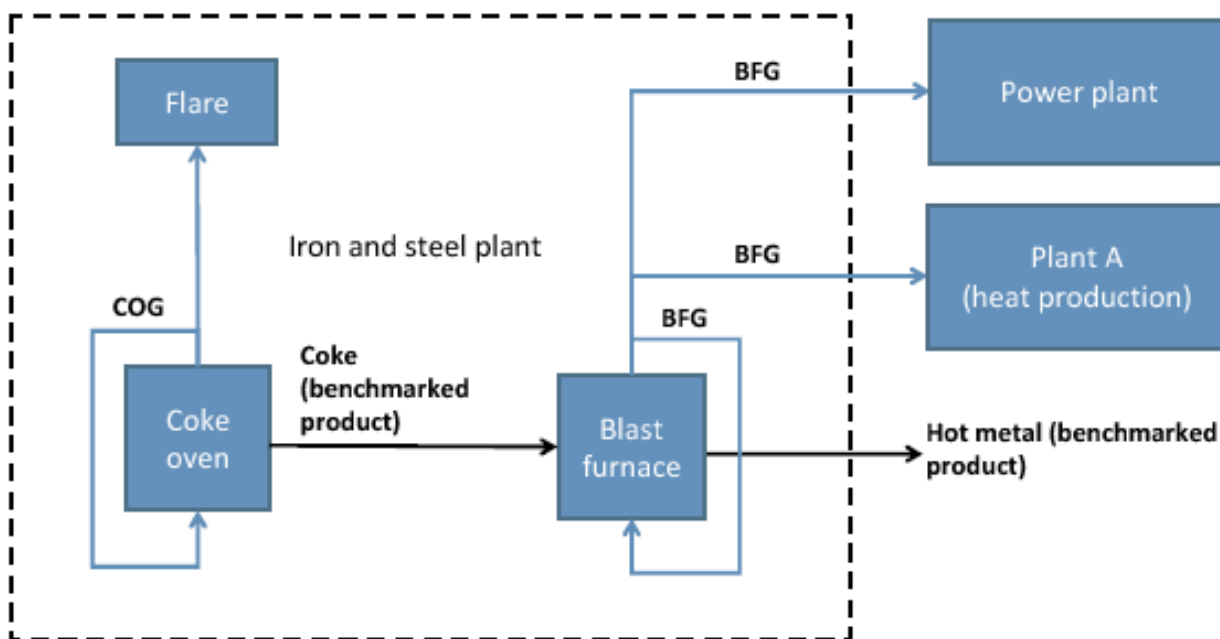
Slika 5-7

Primjer 1 – Gorivo korišteno u postupku P1 i P2 je prihvatljivo za besplatnu dodjelu. Ovo podpostrojenje s referentnom vrijednošću za gorivo također uključuje i svako sigurnosno spaljivanje na baklju otpadnih plinova nastalih u postupku P1 i P2, međutim isključuje goriva pretvorena u otpadne plinove.

## 5.2 Primjer 2 – dodjela u slučaju proizvoda s referentnom vrijednošću

U ovom primjeru, integrirana čeličana:

- koristi dio svoga plina iz visoke peći (BFG) za potpaljivanje peći
- preostali BFG prodaje
  - o elektrani (obuhvaćenom ETS-om)
  - o drugom postrojenju obuhvaćenom ETS-om (postrojenju A) koje BFG koristi za proizvodnju topline
- koristi svoj plin iz koksne peći (COG) za potpaljivanje i spaljuje na baklju preostalu količinu (vidi sliku 5-8).



### LEGENDA

Flare = baklja  
 Iron and steel plant = postrojenje za proizvodnju željeza i čelika  
 COG (Coke Oven Gas) = plin iz koksne peći  
 Coke oven = koksna peć  
 Coke (benchmark product) = koks (poizvod s referentnom vrijednošću)  
 Blast furnace = visoka peć  
 BFG = plin iz visoke peći  
 Power plant = elektrana  
 Plant A (heat producer) = postrojenje A (proizvođač topline)  
 Hot metal (benchmark product) = kovina (proizvod s referentnom vrijednošću)

Slika 5-8 Primjer 2 – Otpadni plinovi proizvedeni unutar referentne vrijednosti

Bez obzira je li otpadni plin korišten za izravno ili neizravno grijanje, proizvodnju električne energije, ili se spaljuje na baklju, dodjela će za čeličanu biti sljedeća :

$$\text{Dodjela} = \text{BM}_{\text{hot metal}} \times \text{HAL}_{\text{hot metal}} + \text{BM}_{\text{coke}} \times \text{HAL}_{\text{coke}}$$

gdje je:

$\text{BM}_{\text{hot metal}}$  1,328 emisijskih jedinica/t kovina  
 $\text{HAL}_{\text{hot metal}}$  medijan proizvodnje kovine tijekom početnog razdoblja  
 $\text{BM}_{\text{coke}}$  0,286 emisijskih jedinica/t koksa

HAL<sub>coke</sub>

medijan proizvodnje koksa tijekom početnog razdoblja

Uz pretpostavku da postrojenje A proizvodi toplinu za proizvodnju proizvoda bez referentnih vrijednosti ili za izvoz potrošačima koji nisu obuhvaćeni ETS-om, dodjela će postrojenju A koja se odnosi na njegovu potrošnju topline (uključujući toplinu proizvedenu iz otpadnih plinova) biti sljedeća :

$$\text{Dodjela} = \text{BM}_{\text{heat}} \times \text{HAL}_{\text{heat}}$$

gdje je:

$\text{BM}_{\text{heat}}$

62,3 emisijske jedinice/TJ

$\text{HAL}_{\text{heat}}$

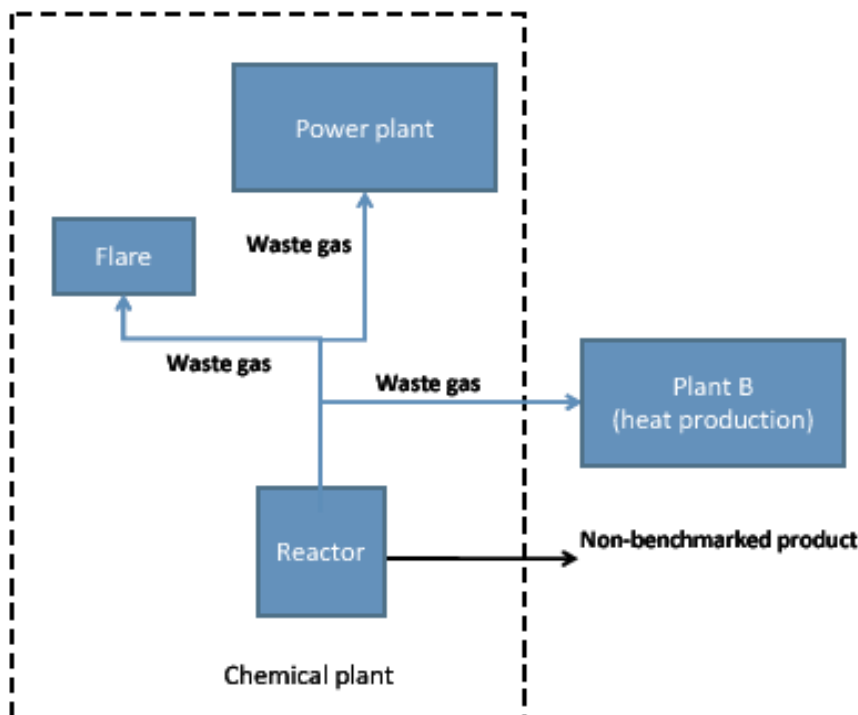
medijan potrošnje topline u postrojenju A tijekom početnog razdoblja izražen u TJ

Za elektranu neće biti besplatne dodjele emisijskih jedinica.

### 5.3 Primjer 3 – dodjela u slučaju proizvoda bez referentne vrijednosti

U ovom primjeru, kemijsko postrojenje koje nije obuhvaćeno referentnom vrijednošću za proizvod:

- koristi dio svojih otpadnih plinova za potrebe proizvodnje električne energije u samom postrojenju (industrijskom objektu)
- prodaje dio svojih otpadnih plinova drugom postrojenju (postrojenju B) za proizvodnju topline
- spaljuje na baklju ostatak otpadnih plinova (vidi sliku 5-9).



LEGENDA

Flare = baklja

Power plant = elektrana

Waste gas = otpadni plin  
 Reactor = reaktor  
 Chemical plant = kemijsko postrojenje  
 Plant B (heat production) = postrojenje B (proizvodnja topline)  
 Non-benchmarked product = proizvod bez referentne vrijednosti

**Slika 5-9 Primjer 3 – Otpadni plinovi proizvedeni izvan granica referentne vrijednosti za proizvod**

U ovom je slučaju nužno obratiti pozornost da dodjela za proizvodnju otpadnog plina mora biti podijeljena između kemijskog postrojenja (koje koristi vlastiti otpadni plin) i vanjskog potrošača otpadnog plina (postrojenje B).

Uzimajući u obzir sav otpadni plin koji nije spaljen na baklju, bez obzira koristi li se isti za izravno ili neizravno grijanje, ili proizvodnju električne energije, dodjela će kemijskom postrojenju povezana s proizvodnjom otpadnog plina biti sljedeća:

$$\text{Dodjela} = 0.97 \times \text{Median}_{\text{BaselinePeriod}} [V_{\text{WG, chem. plant}} \times \text{NCV}_{\text{WG}} \times (\text{EF}_{\text{WG}} - \text{EF}_{\text{NG}} \times \text{Correction}_{\eta})]$$

gdje je:

$V_{\text{WG, chem. Plant}}$  volumen otpadnog plina koji nije spaljen na baklju već potrošen unutar samoga kemijskog postrojenja,  
 $\text{NCV}_{\text{WG}}$  neto kalorična vrijednost otpadnog plina u TJ/Nm<sup>3</sup> ili TJ/t  
 $\text{EF}_{\text{WG}}$  emisijski faktor otpadnog plina u tCO<sub>2</sub>/TJ  
 $\text{EF}_{\text{NG}}$  emisijski faktor prirodnog plina (= 56,1 tCO<sub>2</sub>/TJ)  
 $\text{Correction}_{\eta}$  Faktor koji predstavlja razliku između učinkovitosti uporabe otpadnog plina i uporabe referentnog goriva prirodnog plina.

Kemijskom se postrojenju neće izvršiti besplatna dodjela emisijskih jedinica za uporabu otpadnih plinova za proizvodnju električne energije, niti druga dodjela za otpadne plinove spaljene na baklju, osim ako su spaljeni na baklju iz sigurnosnih razloga. U slučaju sigurnosnog spaljivanja na baklju, dodatna će dodjela biti izvršena kemijskom postrojenju, a ista će biti uvrštena u podpostrojenje s referentnom vrijednošću za gorivo (što u ovom dokumentu nije prikazano).

Uzimajući u obzir sav otpadni plin koji nije spaljen na baklju, bez obzira koristi li se isti za izravno ili neizravno grijanje, ili proizvodnju električne energije, dodjela će postrojenju B (vanjskom potrošaču otpadnog plina) povezana s proizvodnjom otpadnog plina biti sljedeća :

$$\text{Dodjela} = 0.97 \times \text{Median}_{\text{BaselinePeriod}} [V_{\text{WG, plant B}} \times \text{NCV}_{\text{WG}} \times (\text{EF}_{\text{WG}} - \text{EF}_{\text{NG}} \times \text{Correction}_{\eta})]$$

gdje je:

$V_{\text{WG, plant B}}$  volumen otpadnog plina koji nije spaljen na baklju a koji se koristi u samom postrojenju B, izražen u Nm<sup>3</sup> ili tonama  
 $\text{NCV}_{\text{WG}}$  neto kalorična vrijednost otpadnog plina u TJ/Nm<sup>3</sup> ili TJ/t  
 $\text{EF}_{\text{WG}}$  emisijski faktor otpadnog plina u tCO<sub>2</sub>/TJ  
 $\text{EF}_{\text{NG}}$  emisijski faktor prirodnog plina (= 56,1 tCO<sub>2</sub>/TJ)  
 $\text{Correction}_{\eta}$  Faktor koji predstavlja razliku između učinkovitosti uporabe otpadnog plina i uporabe referentnog goriva prirodnog plina.

Pored dodjele za proizvodnju otpadnog plina, postrojenju B će biti izvršena dodjela emisijskih jedinica za proizvodnju topline temeljem otpadnih plinova (a moguće i drugih goriva, koji nisu

prikazani na slici). Dodjela će postrojenju B za njegovu potrošnju topline (uključujući toplinu proizvedenu iz otpadnih plinova) biti sljedeća:

$$\text{Dodjela} = BM_{\text{heat}} \times HAL_{\text{heat}}$$

gdje je:

$BM_{\text{heat}}$

62,3 emisijske jedinice/TJ

$HAL_{\text{heat}}$

medijan potrošnje topline postrojenja A tijekom početnog razdoblja.