

**MINISTARSTVO ZAŠTITE OKOLIŠA,  
PROSTORNOG UREĐENJA I GRADITELJSTVA**

**PRIJEDLOG**

**PROGRAMA POSTUPNOG SMANJIVANJA EMISIJA ZA  
ODREĐENE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U REPUBLICI  
HRVATSKOJ ZA RAZDOBLJE DO KRAJA 2010. GODINE S  
PROJEKCIJAMA EMISIJA ZA RAZDOBLJE  
OD 2010. DO 2020. GODINE**

Zagreb, prosinac 2009.

## Prijedlog

Na temelju članka 5. stavka 2. Uredbe o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 141/08), Vlada Republike Hrvatske je na sjednici održanoj \_\_\_\_\_ 2009. godine donijela

### **PROGRAM POSTUPNOG SMANJIVANJA EMISIJA ZA ODREĐENE ONEČIŠĆUJUĆE TVARI U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA RAZDOBLJE DO KRAJA 2010. GODINE S PROJEKCIJAMA EMISIJA ZA RAZDOBLJE OD 2010. DO 2020. GODINE**

#### **1. SVRHA I CILJEVI PROGRAMA**

Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine donosi se na temelju Protokola o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 4/08) i Protokola o teškim metalima uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (Narodne novine – Međunarodni ugovori, broj 5/07) i Uredbe o emisijskim kvotama za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj (Narodne novine, broj 141/08) (u daljnjem tekstu: Uredba o emisijskim kvotama) kojom se određuju onečišćujuće tvari, njihova emisijska kvota za određeno razdoblje u Republici Hrvatskoj i način izračunavanja godišnjih proračuna emisija.

Program postupnog smanjivanja emisija za određene onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine (u daljnjem tekstu: Program) donosi se za razdoblje do kraja 2010. godine s projekcijama emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine.

Program obuhvaća sljedeće onečišćujuće tvari: sumporov dioksid (SO<sub>2</sub>), dušikov dioksid (NO<sub>2</sub>), hlapivi organski spojevi (HOS-evi), amonijak (NH<sub>3</sub>), krute čestice (PM) i teški metali: kadmij (Cd), olovo (Pb) i živa (Hg).

Svrha Programa je:

a) za SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eve i NH<sub>3</sub>

- odrediti mjere po ključnim sektorima utjecaja za ispunjenje obveze iz Uredbe o emisijskim kvotama do kraja 2010. godine;
- izraditi projekcije emisija za razdoblje od 2010. do 2020. godine i vršne emisije onečišćujućih tvari u Republici Hrvatskoj za 2015. i 2020. godinu;

b) za PM i teške metale

- izraditi projekcije emisija za razdoblje od 2010. do 2020. s prijedlogom vršnih emisija te odrediti mjere po ključnim sektorima utjecaja za njihovo postizanje.

Ključni sektori utjecaja određeni su na temelju nacionalnih NFR<sup>1</sup> sektorskih emisija onečišćujućih tvari za 2007. godinu prijavljenih sukladno Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. godine (u daljnjem tekstu: LRTAP konvencija) u tablici IV 1<sup>2</sup>.

Potrebno je istaknuti da postojeći zakonodavni okvir zaštite zraka kao i horizontalno zakonodavstvo zaštite okoliša, ali i drugi propisi – energetika, vozila, promet, kod dobre poljoprivredene prakse propisuje veliki broj mjera i instrumenata s ciljem zaštite i poboljšanja kakvoće zraka. Te već propisane mjere predstavljaju postojeće mjere i instrumente.

Ovaj Program je preuzeo postojeće mjere za koje je kvantificirano učinkovito smanjivanje emisije određene onečišćujuće tvari po sektorima utjecaja. Za sve onečišćujuće tvari je projekcijama utvrđeno da se primjenom već postojećih mjera može ostvariti dostatno smanjenje emisija i ostvariti ciljeve definirane člankom 4. stavkom 1. Uredbe o emisijskim kvotama do kraja 2010. godine. Za razdoblje od 2010. do 2020. godine za Republiku Hrvatsku, kao i za ostale države članice Protokola o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona uz Konvenciju o prekograničnom onečišćenju zraka iz 1979. (Gothenburski protokol), biti će postrožene vrijednosti vršnih emisija pojedinih onečišćujućih tvari. Sukladno tome, Republika Hrvatska morati će nastojati dodatno smanjiti buduće emisije koje do kraja 2020. ne smiju biti iznad propisanih važećih vršnih emisija u 2010. godini. Obzirom na navedeno na postojeće mjere je bilo potrebno nadograditi i dodatne mjere koje su se analizom pokazale nužnima za ostvarenje što većeg smanjenja budućih emisija pojedinih onečišćujućih tvari (NO<sub>2</sub>, HOS-eve i NH<sub>3</sub>).

Pozornost treba skrenuti i na činjenicu da je kakvoća zraka u Republici Hrvatskoj po pitanju ozona (s učinkom prizemnog ozona), treće ili druge kategorije tako da Republika Hrvatska mora posebnu pažnju usmjeriti na projekcije emisija HOS-eve, ali i NO<sub>2</sub> koji su prekursori u njegovom nastajanju i na odabir raspoloživih mjera za smanjenje emisija ove dvije onečišćujuće tvari.

Osnovni cilj Programa je dugoročno smanjiti emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eve i NH<sub>3</sub> kako bi se trajno poboljšala kakvoća zraka na području Republike Hrvatske, a posebice na područjima, gdje je kakvoća zraka treće i druge kategorije. Spomenute četiri onečišćujuće tvari su primarno odgovorne za učinak zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona.

Čestice promjera manjeg od 2,5µm (PM<sub>2,5</sub>) se također razmatraju posebice zbog njihovog negativnog učinka na zdravlje ljudi, a zajedno sa PM<sub>10</sub> predstavljaju nosioce teških metala na svojoj površini.

Promatrane onečišćujuće tvari prenose se u velikim količinama izvan nacionalnih granica pa svaka pojedina država nije u mogućnosti sama ostvariti željenu kakvoću zraka na području svojeg teritorija već je prepoznata nužnost za zajedničkim djelovanjem svih država stranaka Konvencije LRTAP kroz provedbu njenih osam pripadajućih protokola, među kojima su od posebne važnosti za ovaj Program Gothenburški protokol i Protokol o teškim metalima, s ciljem zaštite okoliša i ljudskog zdravlja.

Program pokazuje da implementiranje jedne mjere neće dovesti do željenog poboljšala kakvoće zraka te je nužno u tu svrhu primijeniti pakete mjera kroz predviđena razdoblja.

<sup>1</sup> NFR (eng. *Nomenclature For Reporting*) nomenklatura za izvještavanje sukladno LRTAP Konvenciji

<sup>2</sup> Tablica IV 1 – „*reporting templates-NFR09*“ : excel tablica EMEP-ovog Centra za inventare emisija i projekcije (eng. *Centre on Emission Inventories and Projections (CEIP)*) uz LRTAP Konvenciju, u kojoj se godišnje prijavljuju emisije onečišćujućih tvari u zrak. Dostupna je na internet skoj stranici: <http://www.ceip.at/reporting-instructions/list-of-annexes-2010/>

Potrebno je naglasiti da je Program u potpunosti usklađen sa Strategijom energetske razvoja Republike Hrvatske (Narodne novine, br. 130/09) (u daljnjem tekstu: Energetska strategija).

### 1.1. OPSEG PROGRAMA

Program je koncipiran na način da prvo donosi pregled preuzetih međunarodnih obveza Republike Hrvatske; pregled zakonodavnih aktivnosti u Republici Hrvatskoj i njihovu povezanost s relevantnim međunarodnim zakonodavstvom, popis onečišćujućih tvari (tablica 1-1), trend emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HOS-eva, Pb, Cd, Hg, PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub> za razdoblje od 1990. do 2007. godine uz određivanje bazne godine za HOS-eve; projekcije emisija onečišćujućih tvari za 2010., 2015. i 2020. godinu po ključnim sektorima utjecaja za „scenarij bez primjene mjera“, „scenarij s mjerama“ i „scenarij s dodatnim mjerama“ gdje su one potrebne, utjecaj primjene mjera na smanjenje prekograničnog prijenosa onečišćenja, određivanje vršnih emisija onečišćujućih tvari za 2015. i 2020., kritična opterećenja i kritične razine, procjenu sredstava potrebnih za provedbu Programa te način praćenja provedbe Programa.

Prikaz najboljih raspoloživih tehnika – NRT (eng. *BAT*) za nadzor emisija onečišćujućih tvari s analizom primjene u Republici Hrvatskoj i prikazom izvora podataka o djelatnostima dostupan je na internetskoj stranici Ministarstva zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Tablica 1-1: Lista onečišćujućih tvari koje se razmatraju u okviru Programa

Onečišćujuće tvari koje uzrokuju acidifikaciju, eutrofikacija i fotokemijsko onečišćenje	
SO <sub>2</sub>	Sumporovi oksidi (SO <sub>2</sub> i SO <sub>3</sub> izraženi kao SO <sub>2</sub> )
NO <sub>2</sub>	Dušikovi oksidi (NO <sub>2</sub> i NO izraženi kao NO <sub>2</sub> )
NH <sub>3</sub>	Amonijak
HOS-evi	Hlapivi organski spojevi
<b>Čestice</b>	
PM <sub>10</sub>	Čestice aerodinamičnog promjera manjeg od 10 µm
PM <sub>2,5</sub>	Čestice aerodinamičnog promjera manjeg od 2,5 µm
<b>Teški metali</b>	
Pb	Olovo
Cd	Kadmij
Hg	Živa

## 2. REPUBLIKA HRVATSKA I PREUZETE OBVEZE IZ MEĐUNARODNIH UGOVORA U PODRUČJU ZAŠTITI ZRAKA

### Uvod

Republika Hrvatska je, na temelju notifikacije o sukcesiji, od 8. listopada 1992. godine stranka Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka na velikim udaljenostima iz 1979. godine (NN-MU 12/93) i svih pripadajućih protokola.

### Gothenburški protokol

Relevantni protokol za izradu ovoga Programa je Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona – Gothenburški protokol. Potpisan je u Göteborgu (Švedska), u prosincu 1999. godine, i ima za cilj osjetno smanjenje zakiseljavanja, eutrofikacije i stvaranja

prizemnog ozona postavljanjem nacionalnih vršnih emisija za četiri onečišćujuće tvari koje bi mogle dovesti do tih učinaka (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-evi i NH<sub>3</sub>). Polazeći od pristupa kritičnih opterećenja, sveobuhvatnim cjelovitim pristupom „mnogostruki učinci, mnogostrukih onečišćujućih tvari“, nastoje se smanjiti učinci na okoliš i zdravlje ljudi na troškovno optimalan i učinkovit način. Protokol je stupio na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 5. siječnja 2009. godine.

Pod uvjetom da stranke Protokola ne prekorače dodijeljene emisijske kvote za pojedine onečišćujuće tvari, očekuje se da „europska“ emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eva i NH<sub>3</sub> bude smanjena za kako slijedi 63, 40, 40 i 17 posto do kraja 2010. u odnosu na emisiju iz 1990. U cilju postizanja međunarodno dogovorenog dugoročnog cilja da nema više prekoračenja kritičnih opterećenja, zamišljen je postupni pristup koji uključuje revizije ovog Protokola. Prva revizija je započela godinu dana nakon stupanja na snagu i još je u tijeku.

Gothenburški protokol uvodi koncepte:

- kritična opterećenja kiselosti s učinkom zakiseljavanja,
- kritična opterećenja ekosustava hranjivim dušikom (s učinkom eutrofikacije) i
- kritične razine ozona (s učinkom prizemnog ozona).

Spomenuti učinci zakiseljavanje, eutrofikacija i prizemni ozon se rabe u modelima cjelovite procjene. Rezultati tih modela služe kao smjernica za određivanje vršnih emisija i/ili smanjenja emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eva i NH<sub>3</sub> za svaku državu stranku koje se trebaju ostvariti do kraja 2010. Kritična opterećenja i kritične razine utvrđuju se u skladu s *Priručnikom o metodologijama i mjerilima za kartiranje kritičnih razina/opterećenja i zemljopisnih područja* u kojima su oni prijeđeni u okviru LRTAP Konvencije.

Iako Gothenburški protokol postavlja „apsolutne“ vršne emisije koje pojedina država treba ostvariti za 2010. godinu njegov sveobuhvatni princip cjelovitog pristupa „mnogostruki učinci, mnogostrukih onečišćujućih tvari“ je nastojati smanjiti određene međusobno povezane utjecaje na okoliš i zdravlje na troškovno optimalan i učinkovit način. Pri tom je svakoj državi stranci Protokola ostavljena mogućnost odabira mjera i tehnika kojima će se postići propisana vršna emisija. Primjenjene mjere i tehnike moraju biti najbolje raspoložive tehnike (u daljnjem tekstu NRT). Temeljem NRT-a Gothenburški protokol postavlja obvezujuće zahtjeve u obliku graničnih vrijednosti emisija (GVE) za stacionarne i pokretne izvore, kao i standarde za gorivo te rokove primjene.

### **Protokol o teškim metalima**

Protokol o teškim metalima potpisan je u lipnju 1998. godine u Danskoj, s ciljem smanjenja emisija teških metala (kadmij, olovo i živa) u atmosferu. Protokol je stupio na snagu u 2003. godini. Protokol je stupio na snagu u odnosu na Republiku Hrvatsku 5. prosinca 2007. godine.

### **NEC Direktiva**

Općenito govoreći provedba protokola u EU<sup>3</sup> su brojne direktive, uredbe i odluke. Gothenburški protokol prenesen je u europsko zakonodavstvo Direktivom 2001/81/EZ o nacionalnim vršnim emisijama za pojedine onečišćujuće tvari (u daljnjem tekstu: NEC direktiva) koja definira vršne emisije za SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eve i NH<sub>3</sub> za države članice EU. Vršne emisije definirane NEC direktivom su istovjetne onima iz Gothenburškog protokola ili pak ambicioznije (nešto strože) i također ih svaka država članica EU mora postići do kraja 2010. godine. Osim navedenog, NEC direktiva propisuje i obvezu izrade projekcije emisija kao i nacionalnog programa za njihovo postupno smanjivanje. Republika Hrvatska još nije postala punopravna članica EU te stoga NEC direktiva ne definira vršne emisije za Republiku Hrvatsku. Ipak, NEC direktiva je prenesena u zakonodavstvo Republike Hrvatske Uredbom o emisijskim kvotama. Pristupanjem

<sup>3</sup> EU-Europska Unija je stranka LRTAP Konvencije i njenih pripadajućih protokola

Republike Hrvatske Europskoj uniji Republika Hrvatska prijaviti će svoje vršne emisije do 2020. godine.

### **Uredba o emisijskim kvotama**

Uredba o emisijskim kvotama određuje emisijske kvote za onečišćujuće tvari do kraja 2010. godine (tablica 2-2) koje se ne smiju prekoračiti u godinama nakon 2010. godine.

*Tablica 2-2: Emisijske kvote za onečišćujuće tvari do kraja 2010.g.*

<b>Onečišćujuća tvar</b>	<b>Emisijska kvota</b>
sumporov dioksid (SO <sub>2</sub> )	70 kilotona
dušikov dioksid (NO <sub>2</sub> )	87 kilotona
amonijak (NH <sub>3</sub> )	45 kilotona
hlapivi organski spojevi (HOS-evi)	90 kilotona

Navedene emisijske kvote su istovjetne onima propisanim Gothenburškim protokolom s izuzetkom amonijaka za koji je propisana kvota od 45 kt u odnosu na vrijednost propisanu Protokolom od 30 kt. Navedeno je rezultat rekalkulacije provedene u Izvešću LRTAP za 2003.<sup>4</sup> godinu.

Emisijska kvota određuje se u svrhu ograničavanja emisija određenih onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske kako bi se poboljšala zaštita okoliša i ljudskog zdravlja od rizika nepovoljnih učinaka zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona te ostvarenja dugoročnih ciljeva kojima se postiže ne prekoračivanje kritičnih opterećenja i kritičnih razina.

Ovaj Program se izrađuje s ciljem da se do kraja 2010. godine zadrže emisije određenih onečišćujućih tvari ispod propisane emisijske kvote, te donesu daljnje mjere do 2020. i vršne emisije do 2020. godine.

Činjenica je da će provedbom Gothenburškog protokola još uvijek u velikom dijelu Europe biti prekoračene kritične razine opterećenja za zakiseljavanje i eutrofikaciju šumskih ekosustava i površinskih voda. U 1990. godini je prekoračenje za zakiseljavanje utvrđeno na 60% površine šumskog zemljišta, dok će 2010. iznositi 20%. U odnosu na eutrofikaciju, i u 2010. godini ostaje prekoračenje na 45% šumske vegetacije. Ciljne koncentracije ozona za zaštitu zdravlja ljudi od 120 µg/m<sup>3</sup> teško će se postići u cijeloj Europi. Dugoročni cilj akumuliranog prekoračenja iznad 40 µg/m<sup>3</sup> (AOT40) za vegetaciju ispod vrijednosti 6.000 µg/m<sup>3</sup>/h realno se može postići tek za desetak i više godina. Iz spomenutog razloga će emisijske kvote, određene i dodijeljene Gothenburškim protokolom svakoj državi članici, uskoro biti revidirane i postrožene.

Kako je ranije spomenuto, revizija Gothenburškog protokola je započela krajem 2006. te do danas nije do kraja provedena. Revizijom će se obuhvatiti dodijeljene vršne emisije za svaku državu stranku Protokola i svaku promatranu onečišćujuću tvar koje se trebaju postići do kraja 2020. Osim dosadašnje četiri onečišćujuće tvari koje primarno uzrokuju eutrofikaciju, zakiseljavanje i prizemni ozon, revizijom će se definirati i vršne emisije za PM<sub>2,5</sub> koje su uvrštene zbog njihovog izrazitog utjecaja na zdravlje ljudi. Osim spomenutog revidirati će se i ekološki ciljevi kao i smjernice za spriječavanje i smanjivanje emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eva i PM. Revizija smjernica za spriječavanje i smanjivanje emisija amonijaka provedena je 2007. godine.

<sup>4</sup> Emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2003. godinu (EKONERG, Zagreb 2006)

**3. ZAKONODAVSTVO REPUBLIKE HRVATSKE I VEZA S MEĐUNARODNIM UGOVORIMA I PRAVNOM STEČEVINOM EU ZA POJEDINU ONEČIŠĆUJUĆU TVAR**

Zakonodavstvo Republike Hrvatske	Međunarodno i EU zakonodavstvo
<b>SO<sub>2</sub></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 53/06, 154/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gothenburški protokol</li> <li>• Kakvoća benzinskih i dizelskih goriva 98/70/EC, 2000/71/EC, 2003/17/EC</li> <li>• Sadržaj sumpora u tekućim gorivima 93/12/EEC &amp; 99/32/EC</li> <li>• Sadržaj sumpora u plinskim uljima koja se koriste u van-cestovnim vozilima i strojevima i i unutrašnjosti plovnih žila - smanjenje od 1000ppm do 10ppm), Direktiva 2009/30/EC</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2001/80/EC o velikim uređajima za loženje - LCP</li> <li>• Direktiva 2008/1/EC o integriranom sprječavanju i nadzoru onečišćavanja – IPPC direktiva</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>• Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>• Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> <li>• Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2009/28/EC o uporaba obnovljivih izvora energije</li> </ul>
<b>NO<sub>2</sub></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gothenburški protokol</li> <li>• Direktiva 2001/80/EC o velikim uređajima za loženje – LCP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>• Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>• Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> <li>• Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Euro-standardi, uključujući Euro V i VI za laka teretna vozila</li> <li>• EU emisijske standarde za motocikle i mopede</li> <li>• Zakonodavstvo o van-cestovnim vozilima i pokretnim strojevima strojevi</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 53/06, 154/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvaliteta benzinskih i dizel goriva 98/70/EC, 2000/71/EC, 2003/17/EC</li> </ul>
<b>HOS-evi</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gothenburški protokol</li> <li>• Direktiva 2001/80/EC o velikim uređajima za loženje – LCP</li> <li>• Direktiva 1999/13/EC o ograničavanju emisija hlapivih organskih spojeva koji nastaju upotrebom organskih otapala u određenim aktivnostima i postrojenjima</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina (NN 135/06)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 94/63/EC o kontroli emisija hlapivih organskih spojeva (VOC) koje proizlaze iz skladištenja benzina i njegove distribucije od terminala do benzinskih crpnih stanica</li> <li>• Direktiva 96/63/EC</li> <li>• Direktiva 91/441 (spremnici za benzinska vozila) Euro-standardi, uključujući Euro V i VI za laka teretna vozila</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 53/06, 154/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kakvoća benzinskih i dizelskih goriva 98/70/EC, 2000/71/EC, 2003/17/EC</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta u zaštiti okoliša (NN 114/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2008/1/EC o integriranom sprečavanju i nadzoru onečišćavanja - IPPC direktiva</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakon o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (NN-MU 10/07)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokol o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja uz LRTAP Konvenciju</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja hlapivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima i proizvodima za završnu obradu vozila (NN 94/07)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2004/42/EC o ograničavanju emisija hlapivih organskih spojeva nastalih upotrebom organskih otapala u nekim bojama i lakovima i proizvodima za doradu automobila, kojom se izmjenjuje i dopunjuje Direktiva 1999/13/EZ</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o emisijskim kvotama određenih onečišćujućih tvari u Republici Hrvatskoj (NN 141/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NEC Direktiva 2001/81/EC</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>• Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>• Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> <li>• Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2009/28/EC o uporabi obnovljivih izvora energije</li> </ul>
<b>NH<sub>3</sub></b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zakon o stočarstvu (NN 70/97, NN 36/98, NN 151/03, NN 132/06)</li> <li>• Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva (NN 56/08); Načela dobre poljoprivredne prakse</li> <li>• Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla (NN 163/03, NN 40/07)</li> <li>• Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN 15/92)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nitratna direktiva</li> <li>• Prilog Gothenburškog protokola: Smjernice o mjerama i tehnikama za sprječavanje i smanjivanje emisije amonijaka (<i>ece.eb.air.wg.5/2007/13</i>)</li> </ul>
<b>PM<sub>2,5</sub> i teški metali (Cd, Hg)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokol o teškim metalima uz LRTAP konvenciju</li> <li>• Direktiva 2001/80/EC o velikim uređajima za loženje – LCP</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2003/30/EC o promicanju upotrebe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 53/06, 154/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kakvoća benzinskih i dizelskih goriva 98/70/EC, 2000/71/EC, 2003/17/EC</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>• Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direktiva 2009/28/EC o uporabi obnovljivih izvora energije</li> </ul>



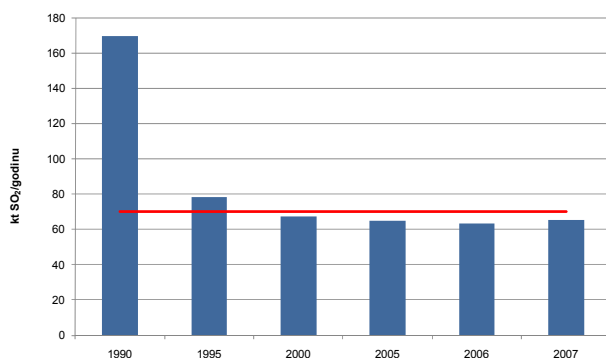
- Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)
- Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)

#### 4. TREND EMISIJA ZA ONEČIŠĆUJUĆE TVARI SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HOS-eve, Pb, Cd, Hg, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> OD 1990. DO 2007. GODINE

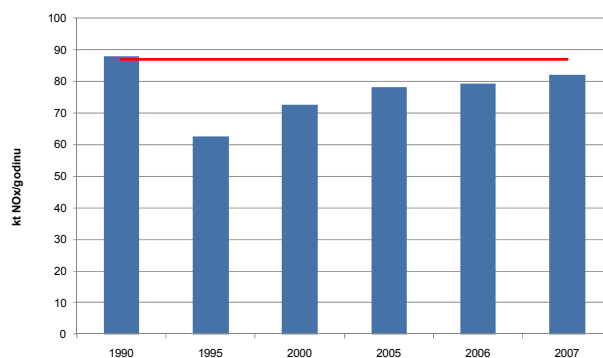
U nastavku se daje prikaz trenda emisija onečišćujućih tvari na području Republike Hrvatske u razdoblju 1990. do 2007. godine podijeljenih u tri karakteristične skupine:

- (1) tvari koje uzrokuju zakiseljavanje, eutrofikaciju i stvaranje prizemnog ozona (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-evi i NH<sub>3</sub>) – slike 4-1 do 4-4,
- (2) teške metale (Pb, Hg, Cd) - slike 4-5 do 4-7 i
- (3) čestice (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>) – slike 4-8 do 4-9.

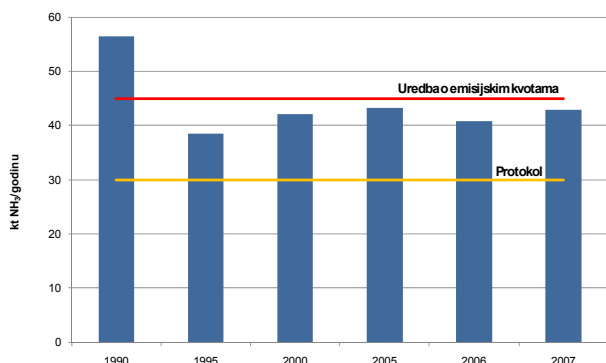
U prikazima je crvenom linijom označena dozvoljena količina emisije promatrane onečišćujuće tvari preuzeta iz međunarodnih ugovora.



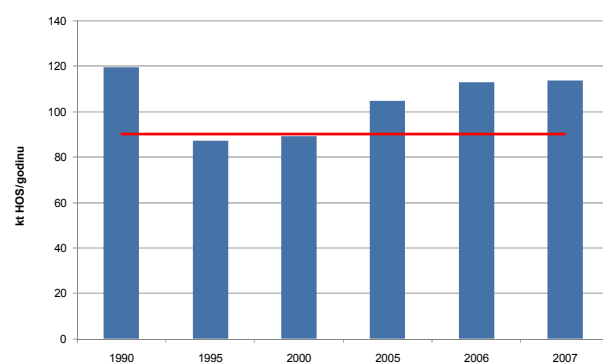
Slika 4-1: Emisija SO<sub>2</sub> (kt/god)



Slika 4-2: Emisija NO<sub>2</sub> (kt/god)



Slika 4-3: Emisija NH<sub>3</sub> (kt/god)



Slika 4-4: Emisija HOS-eve (kt/god)

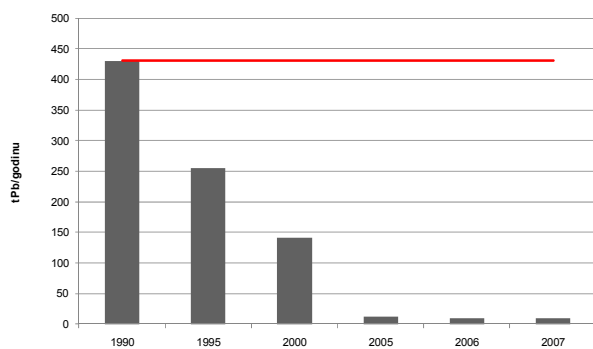
Usporedbom 1990. i 2007. godine može se konstatirati da je došlo do značajnog smanjenja ukupne emisije SO<sub>2</sub> (za 62% u odnosu na 1990.) poglavito zbog uporabe goriva s manjim sadržajem sumpora i ugradnje uređaja za odsumporavanje u jednoj termoelektrani na ugljen. Sektor koji najviše doprinosi emisiji SO<sub>2</sub> je izgaranje u termoenergetskim postrojenjima i

rafinerijama. Crvenom linijom označena je dozvoljena kvota emisije SO<sub>2</sub> određena Uredbom o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom od 70 k t.

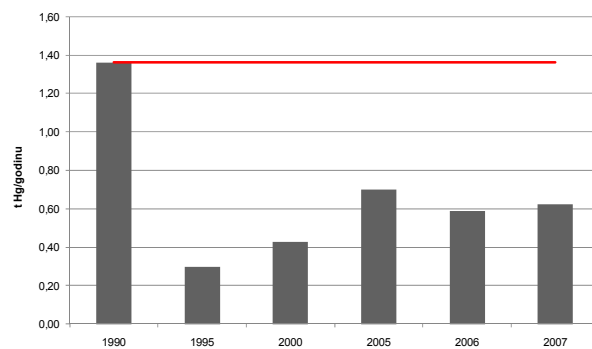
Ukupna nacionalna emisija NO<sub>2</sub> je u 2007. niža za 7% u odnosu na 1990. godinu, međutim prisutan je blagi trend porasta od 1995. kao posljedica povećanja potrošnje goriva u cestovnom prometu koji ujedno i najviše doprinosi ukupnoj emisiji NO<sub>x</sub>, sa 35%. Dozvoljena kvota emisije NO<sub>x</sub> za Republiku Hrvatsku prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškom protokolu iznosi 87 kt.

Emisija HOS-eva u periodu od 1990. do 1995. bilježi veliki pad kao rezultat smanjenja potrošnje ogrjevnog drva i ugljena te sve veće potrošnje loživog ulja i prirodnog plina. Emisija HOS-eva je 2007. godine bila niža za 5% u odnosu na 1990. godinu. Sektor koji najviše doprinosi emisiji HOS-eva posljednjih godina sa oko 60% je uporaba organskih otapala i ostalih proizvoda na osnovi organskih otapala (SNAP<sup>5</sup> 06). Dozvoljena kvota emisije HOS-eva za Republiku Hrvatsku prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškom protokolu je 90 kt.

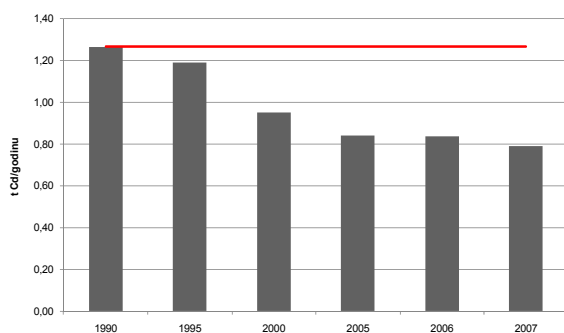
Emisija NH<sub>3</sub> u 2007. godini iznosila je približno 43 kt, što je za 24% niže nego 1990. Dominantan izvor ove emisije je sektor poljoprivrede (SNAP 10), s doprinosom od 91% ukupnoj emisiji NH<sub>3</sub>. Dozvoljena kvota emisije NH<sub>3</sub> za Republiku Hrvatsku prema Uredbi o emisijskim kvotama je 45 kt, a prema Gothenburškom protokolu 30 kt.



Slika 4-5: Emisija Pb (t/god)



Slika 4-6: Emisija Hg (t/god)



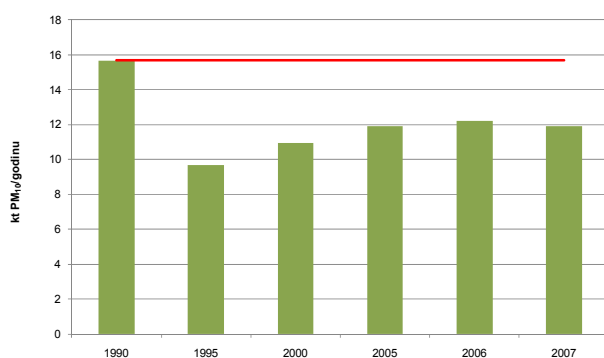
Slika .4-7: Emisija Cd (t/god)

Emisija teških metala iz antropogenih izvora postaje interes međunarodnih ugovora (Protokol o teškim metalima), nakon što je nizom istraživanja utvrđeno da se ova onečišćenja prenose atmosferom na velike udaljenosti i da atmosfersko taloženje na nekim područjima čini značajan,

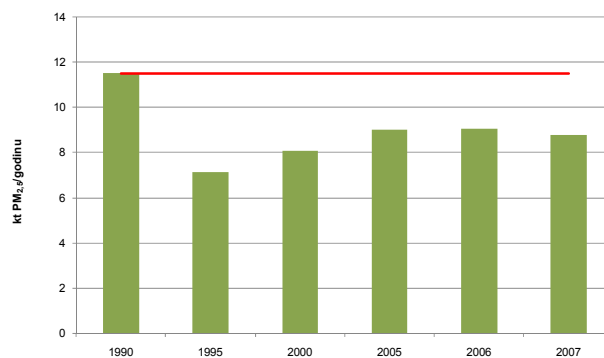
<sup>5</sup> SNAP - Nomenklatura prema kojoj se izvještava o emisijama u zrak iz pojedinih djelatnosti sukladno LRTAP Konvenciji - *Selected Nomenclature for Sources of Air Pollution*

ako ne i dominantan udio u onečišćavanju tla i voda. Teški metali su veoma postojani, tako da cjelokupan iznos emisije prije ili kasnije dopijeva u tlo ili vode. Zbog svoje postojanosti, visoke otrovnosti i sklonosti da se akumuliraju u ekosustavu, teški metali su opasni i za žive organizme. Trend emisija Pb i Cd u Republici Hrvatskoj u razdoblju 1990.- 2007. pokazuje kontinuirani pad, posebice kod emisija Pb, što predstavlja rezultat sve većeg udjela bezolovnog benzina u ukupnoj bilanci motornih goriva. Emisija kadmija smanjuje se kao rezultat smanjenja potrošnje loživog ulja i povećanja potrošnje prirodnog plina. Emisija Hg u 2007. je za 54% niža u odnosu na 1990. zbog uvođenja mjere u sektor pridobivanja i prve obrade prirodnog plina. Zadnjih godina prisutan je blagi porast emisija kao posljedica povećanja izgaranja krutih goriva u termoelektranama na ugljen, te povećanje potrošnje plina.

U usporedbi sa 1990., emisija PM<sub>10</sub> i PM<sub>2.5</sub> je niža u 2007. godini za po 24 % kao rezultat promjene strukture goriva tj. smanjuje se potrošnja ugljena i ogrjevnog drva i povećanje potrošnje loživog ulja i prirodnog plina u sektoru stacionarne energetike te poboljšanje flote cestovnih vozila tj. zamjena vozila PRE ECE standarda s EURO standardima.



Slika 4-8: Emisija PM<sub>10</sub> (kt/god)



Slika 4-9: Emisija PM<sub>2.5</sub> (kt/god)

#### 4.1. ODREĐIVANJE BAZNE GODINE ZA HLAPIVE ORGANSKE SPOJEVE

Protokol o kontroli i smanjivanju emisije hlapivih organskih spojeva i njihovih prekograničnih tokova uz LRTAP konvenciju definira način na koji će stranka Konvencije ispuniti definirane zahtjeve. Prvi korak u tom ispunjenju je smanjiti nacionalne godišnje emisije HOS-eva ili njihovih prekograničnih tokova na način definiran stavkom 2(a), članka 2. Protokola koji glasi:

- poduzeti učinkovite mjere kako bi se smanjile nacionalne godišnje emisije HOS-eva od najmanje 30 posto do 1999., uzimajući kao baznu razinu iz 1988. godine ili bilo koju drugu godišnju razinu u razdoblju od 1984. do 1990. godine, koju može odrediti nakon potpisivanja ili pristupa Protokolu.

Republika Hrvatska je kao baznu godinu za proračun nacionalnih emisija HOS-eva, odabrala 1990. budući je to prva godina za koju su bili raspoloživi službeni podaci o aktivnosti relevantni za proračun ovih emisija.

## 5. PROJEKCIJE EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI DO 2010., 2015. I 2020. GODINE

Projekcije emisija pripremljene su za slijedeće onečišćujuće tvari: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, HOS-eve, teške metale (Pb, Cd i Hg), PM<sub>10</sub> i PM<sub>2,5</sub>. U tu svrhu primjenjena su tri scenarija: scenarij bez primjene mjera (bazni ili BAU scenarij), scenarij s mjerama i scenarij s dodatnim mjerama za slučaj kada scenarijem s mjerama nije bilo moguće ostvariti zadani cilj do kraja 2010. i mogući cilj do kraja 2020.

### 5.1. SCENARIJ BEZ PRIMJENE MJERA (BAU SCENARIJ)

Osnova za izradu scenarija bez primjene mjera bile su nacionalne NFR sektorske emisije onečišćujućih tvari za 2007. g. prijavljene sukladno Konvenciji LRTAP.

Izrada projekcija baznog scenarija obuhvatila je tri osnovna koraka:

- Prvi korak: određivanje ključnih izvora emisije pojedine onečišćujuće tvari i udjela istih u ukupnoj emisiji promatrane tvari u 2007. g. u Republici Hrvatskoj,
- Drugi korak: uključivanje podataka o aktivnosti iz raspoloživih planova razvoja,
- Treći korak: gdje planovi razvoja nisu bili raspoloživi pristupilo se pretpostavljanju budućih podataka o aktivnosti. Navedeno je razrađeno po promatranim onečišćujućim tvarima i ključnim sektorima.

Razine aktivnosti iz 2007. godine proizlaze iz službenog nacionalnog skupa podataka za sve sektore: *Izvešće o inventaru emisija onečišćujućih tvari u zrak na području Republike Hrvatske za 2007. g.* (CORINAIR inventar emisija za 2007). Također, svi podaci koji su korišteni za proračun emisija onečišćujućih tvari u 2007. g. te nadalje za razvijanje scenarija smanjenja emisija za 2010., 2015. i 2020. godinu, odnosno razine aktivnosti i faktori emisije su objavljeni i referencirani.

Ključni izvori emisije pojedine onečišćujuće tvari određeni su analizom osjetljivosti koja se temelji na popisivanju i rangiranju doprinosa odnosno udjela pojedinog NFR sektor do 90 posto udjela u ukupnoj emisiji za promatranu onečišćujuću tvar<sup>6</sup>. Rangirani su oni izvori emisije koji s najmanje 2 posto doprinose ukupnoj emisiji pojedine onečišćujuće tvari u Republici Hrvatskoj. Analiza ključnih izvora za 2007. godinu je također objavljena i referencirana.

Što se tiče prognoza porasta razina aktivnosti u 2010., 2015. i 2020. pretpostavlja se:

#### za Sektor Eenergetike (SNAP 01, 02, 03, 05, 07 i 08)

- potrošnja goriva u elektroenergetskom sektoru (SNAP 01) preuzeta je iz *Plana smanjivanja emisija sumporovog dioksida, dušikovih oksida i krutih čestica kod velikih uređaja za loženje i plinskih turbina na području Republike Hrvatske*, NN 151/08 (u daljnjem tekstu: Plan smanjivanja emisija),
- potrošnja goriva u neposrednoj potrošnji (SNAP 02, 03, 05, 07 i 08) preuzeta je iz Energetske strategije,
- postepena zamjena vozila ECE standarda s EURO standardima (SNAP 07).

---

<sup>6</sup> EMEP-EEA 2009 Guidebook (1.A General guidance - Key Category Analysis and Methodological Choice)

## za Sektor Proizvodni procesi (SNAP 04), Primjena organskih otapala (SNAP 06) i Poljoprivreda (SNAP 10)

- ponašanje razine aktivnosti o vremenu većine proizvodnih procesa, procesa uporabe otapala i ostalih proizvoda na bazi otapala i za dio sektora poljoprivrede, je kvantificirano pridodanim faktorom promjene razine aktivnosti u smislu postotka porasta BDP-a,
- za neke podsektore kao što su farmaceutska industrija, upotreba otapala u kućanstvima ili odmašćivanje metala pretpostavljena je nulta stopa rasta stanovništva,
- za podsektor poljoprivrede uzeta je stručna procjena razina aktivnosti.

Projekcije BAU scenarija za emisije onečišćujuće tvari iz proizvodnih procesa, uporabe otapala (emisije HOS-eva) i iz poljoprivrede (emisije NH<sub>3</sub>) uvelike su ovisne o pridodanom faktoru promjene razine aktivnosti u smislu postotka porasta BDP-a. Budući nema službenih izvjava relevantnih institucija o procjeni BDP-a za razdoblje do 2020., te će se u svrhu izrade ovoga Programa isti procijeniti, na grafičkim prikazima će se dodatno pokazati koliko projekcije emisija BAU scenarija ovise o ovom parametru.

Predviđena su dva BAU scenarija: BAU1 scenarij uzima u obzir realniji porast BDP-a od 0,3; 1 i 2 posto te BAU2 scenarij koji promatra optimističniji porast BDP-a od 0,3; 3 i 5 posto (tablica 5.1-1).

Za izradu projekcija korišten je scenarij bez primjene mjera BAU 1.

Tablica 5.1-1: Predviđeni faktori povećanja podatka o aktivnosti temeljeni na makroekonomskom parametru (BDP)

	2008.-2010.*	2011.-2014.	2015.-2020.
BAU 1: FAKTOR POVEĆANJA	0,003	0,01	0,02
BAU 2: FAKTOR POVEĆANJA	0,003	0,03	0,05

\*Izvor: MMF-ova projekcija stvarnog BDP-a za 2010. objavljeno u World Economic Outlook, travanj 2009.

## Razvitak elektroenergetskog sustava

Na temelju Uredbe o GVE, Vlada Republike Hrvatske je donijela Plan smanjivanja emisija.

Kao podloga za izradu Plana smanjenja emisija korišten je Program smanjivanja emisija iz termoelektrana HEP-a. U Programu su razrađena dva BAU scenarija, a odrednice tih scenarija vezane su na osiguravanje potrebnih količina i kvalitete goriva, te s tim u vezi i moguća proizvodnja električne energije. Za buduću proizvodnju toplinske energije usvojeni su podaci prema "Master planu razvoja toplinskih sustava".

Kao temeljni scenarij preuzet je scenarij „s2“ koji pretpostavlja da će biti moguće osigurati linearno povećanje isporuke prirodnog plina do 2010. godine s postojećih 600 na  $1000 \cdot 10^6 \text{ m}_s^3$  (godišnji porast od cca  $150 \cdot 10^6 \text{ m}_s^3$ ). Za nove plinsko-turbinske blokove treba osigurati dodatnu isporuku. Potrošnja teškog loživog ulja smanjuje se adekvatno povećanju udjela prirodnog plina i prestanka rada termoenergetskih blokova na tekuće gorivo. Nakon 2012. godine prestaje potrošnja niskokvalitetnog loživog ulja, koje se zamjenjuje s visokokvalitetnim. Raspoloživa potrošnja ovog goriva biti će ograničena mogućom proizvodnjom, te o kapacitetima uvoznih pravaca koje će trebati povećati.

Scenariji ne obuhvaćaju razmatranje uvođenja loživog ulja s niskim sadržajem sumpora i/ili izgradnju proizvodnih jedinica na spomenuto gorivo (prvenstveno iz tehno-ekonomskih razloga). Također nisu analizirane mogućnosti korištenja ukapljenog prirodnog plina (u daljnjem tekstu: UPP) u termoelektranama HEP-a iako bi u scenariju "s2" povećanje isporuke plina mogao

dijelom biti i s naslova izgradnje UPP terminala i plasiranja ukapljenog plina u distributivni sustav Republike Hrvatske.

Scenarijima je razmatrana projekcija (proizvodnje energija, potrošnje goriva i emisija) na buduće stanje do 2020. godine. Ovaj period odabran je sukladno odredbama iz Uredbe o GVE prema kojoj je krajnji rok za prilagodbu emisija postojećih postrojenja 31.12.2017. godine.

### **Neposredna potrošnja**

Energetska strategija daje temeljnu projekciju neposredne potrošnje energije do 2020. godine. Temeljni scenarij energetike je scenarij 'bez mjera'. On pretpostavlja razvoj potrošnje prepušten tržišnim kretanjima i navikama potrošača, bez državnih intervencija, ali uz pretpostavku uobičajene primjene novih, tehnološki naprednijih proizvoda kako se tijekom vremena pojavljuju na tržištu.

Potrošnja energije je projicirana na razini pojedinih sektora i podsektora opće potrošnje, korištenjem metode analogije (približavanje Republike Hrvatske državama članicama EU-15) i drugim ekonometrijskim metodama<sup>7</sup>. U pogledu demografskih kretanja pretpostavljen je stalan broj stanovnika Republike Hrvatske, jednak broju stanovnika iz 2007. godine čime su obuhvaćeni i očekivani trend pada domicilnog stanovništva i povećan priljev stanovnika iz inozemstva. U razdoblju projekcije pretpostavlja se da energetika treba osigurati stabilan gospodarski rast sa stopom porasta BDP-a od 5%.

U Energetskoj strategiji su prikazane projekcije neposredne potrošnje energije po energetskim oblicima (kruta, plinovita i tekuća goriva). U okviru ovog Programa pretpostavljeno je da se plinovito gorivo odnosi samo na prirodni plin, a za udjele tekućih i krutih goriva pretpostavljeno je da su jednaki udjelima tih goriva iz 2007. godine. Za proračun emisija iz sektora neposredne potrošnje korišteni su emisijski faktori iz CollectER baze za 2007. godinu osim u podsektoru Promet gdje se emisije proračunavaju COPERT III modelom.

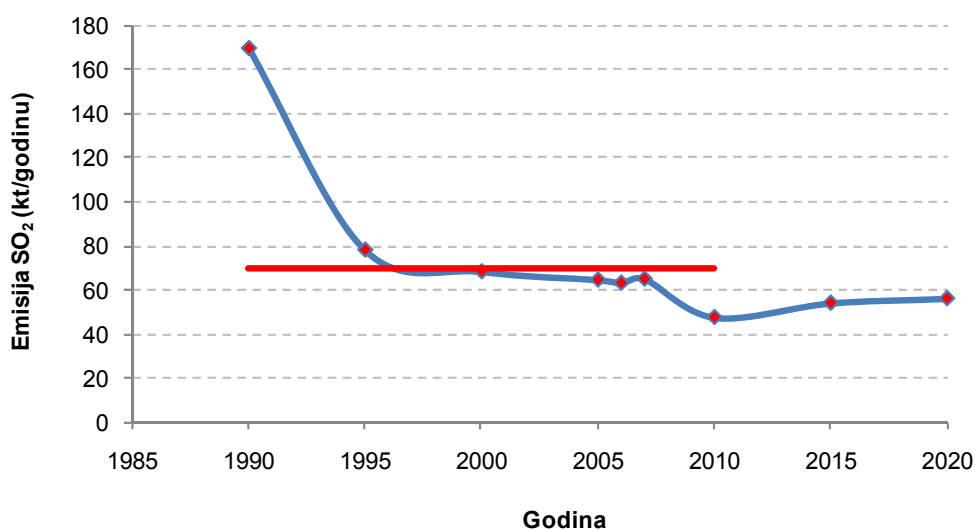
Uredbom o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 53/06, 154/08) propisane su granične vrijednosti ukupnog sumpora u gorivima koja se smiju stavljati u promet na domaće tržište. Prema člancima 5. i 6. Uredbe o izmjenama i dopunama Uredbe od 1. srpnja 2010. godine granična vrijednost ukupnog sumpora u dizelskim i benzinskim gorivima koje se stavljaju u promet na domaće tržište je najviše 10 mg/kg. Člankom 6. Uredbe propisano je da se zbog sigurnosti opskrbe tržišta tekućim naftnim gorivima može iznimno odrediti godišnja količina tekućih naftnih goriva koja se smije stavljati u promet na domaće tržište, a ne udovoljava graničnim vrijednostima i drugim značajkama kakvoće tekućih naftnih goriva.

#### **5.1.1. EMISIJA SO<sub>2</sub>**

Ključni sektori koji značajno doprinose emisiji SO<sub>2</sub> su Energetika te Industrijski procesi. Na slici 5.1-1 prikazana je projekcija ukupne emisije Republike Hrvatske do 2020. godine, a razrada po sektorima dana je u poglavljima od 5.1.1.1 do 5.1.1.3.

---

<sup>7</sup> Detaljne analize dane su u dokumentu 'Projekcije neposredne potrošnje energije u Republici Hrvatskoj', dostupnom na <http://www.energetska-strategija.hr/>.



Slika 5.1-1: Ukupne emisije SO<sub>2</sub> prema baznom scenariju

#### 5.1.1.1. Energetika

Energetski sektor u 2007. godini emitirao je 81,6% emisije SO<sub>2</sub> u Hrvatskoj, od toga se iz sektora energetska postrojenja emitiralo 60,5%, iz sektora industrija 13,2% zatim prometa 8,68% te opće potrošnje 7,5%. U tablici 5.1-2 prikazan je doprinos svakog, za proračun emisije SO<sub>2</sub>, ključnog podsektora ukupnoj emisiji SO<sub>2</sub> Republike Hrvatske. Za navedene podsektore izrađene su projekcije.

Tablica 5.1-2: Doprinos ključnih podsektora energetike ukupnim emisijama SO<sub>2</sub> u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	40,1
	1 A 1 b	Rafinerije	20,4
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	11,6
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	3,8
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	3,4
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljoprivreda/Šumarstvo/ Ribarenje	2,2
<b>UKUPNO</b>			<b>81,6</b>

Kad se govori o utjecaju mjera na smanjenje emisije treba imati u vidu da primjena mjera energetske učinkovitosti u sektorima potrošnje, kad se radi o električnoj energiji i pari i vreloj vodi iz javnih toplana i kotlovnica, smanjuje emisije u sektoru energetska postrojenja.

U tablici 5.1-3 prikazana je ukupna potrošnja goriva (PJ) po pojedinim sektorima u 2007., 2010., 2015. te u 2020. godini. U tablici 5.1-4 prikazane su pripadajuće emisije SO<sub>2</sub> za BAU scenarij.

Tablica 5.1-3: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije SO<sub>2</sub> sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,7	67,6	101,0	119,0
	1 A 1 b	Rafinerije	9,0	12,3	19,7	19,7
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Ind. i gradi.	50,1	51,9	57,2	63,2
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	69,5	84,3	78,3

Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,8	51,9	56,0	61,5
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljo/Šum/Rib	8,1	10,0	11,0	12,1
<b>UKUPNO</b>			<b>240,2</b>	<b>263,3</b>	<b>329,3</b>	<b>353,8</b>

Potrošnja goriva ključnih izvora za proračun emisije SO<sub>2</sub> će u 2020. godini biti veća za 31% u odnosu na 2007. godinu. Najveće povećanje potrošnje goriva (54%) se očekuje u podsektoru Rafinerije, no to povećanje neće značajno doprijeti ukupnoj potrošnji goriva u 2020. jer će udio tog podsektora iznositi svega 5,7%. Najveći doprinos, od 34%, imati će podsektor Proizvodnja električne energije i topline.

Tablica 5.1-4: Emisija SO<sub>2</sub> ključnih podsektora sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija SO <sub>2</sub> , kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	26,1	19,4	20,6	19,7
	1 A 1 b	Rafinerije	13,3	1,2	2,0	2,0
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Ind. i gradi.	7,6	12,4	14,0	16,7
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	2,5	0,03	0,03	0,03
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	2,2	2,5	2,1	1,9
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljo/Šum/Rib	1,4	1,8	2,0	2,2
<b>UKUPNO</b>			<b>53,1</b>	<b>37,3</b>	<b>40,7</b>	<b>42,5</b>

Emisije SO<sub>2</sub> će po BAU scenariju u 2020. godini za ključne podsektore sektora energetike iznositi 42,5 kt, što je u odnosu na 2007. godinu smanjenje emisije za 20%. Najveće smanjenje očekuje se u podsektoru Cestovni promet radi stupanja na snagu Uredbe o tekućim naftnim gorivima. Značajno smanjenje emisije se očekuje i u podsektoru Energetska postrojenja (Proizvodnja električne energije i topline te Rafinerije) zbog zamjene velikog djela loživog ulja prirodnim plinom.

U podsektoru Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu očekuje se povećanje emisije za 54%. Prilikom izrade projekcija pretpostavljano je da je Hrvatskoj potreban snažan industrijski razvoj. Projekcija neposredne potrošnje energije kod industrije zasnovana je na pretpostavci da se razvoj industrijske proizvodnje neće temeljiti na energijski intenzivnim granama, nego će tržišni mehanizmi uravnoteženo usmjeravati razvoj prema energijski neintenzivnim granama odnosno prema industriji kod koje Hrvatska ne oskudijeva u resursima.

Kod kućanstava najveći dio energije se koristi za grijanje. Pretpostavlja se da će potrošnja energije po jedinici stambenog prostora ostati na iznosu iz 2006. godine (učinak povećanja grijane površine poništavat će se manjim toplinskim gubicima u zgradarstvu). Zbog razvoja opskrbe prirodnim plinom smanjivat će se potrošnja goriva biomase i krutih goriva, a povećat će se potrošnja prirodnog plina.

#### 5.1.1.2. Energetika-fugitivne emisije

Ovaj sektor doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji SO<sub>2</sub> s 7,2%. Projekcije količine prerađene nafte za izradu baznog scenarija prikazana je u tablici 5.1-5, a projekcije emisija SO<sub>2</sub> za ovaj sektor prikazane su u tablici 5.1-6.

Tablica 5.1-5: Podatak o aktivnosti za sektore Energetika-fugitivne emisije

Sektor	NFR kod	Podsektor	Prerađena nafta kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Procesi pridobivanja, prerade i transporta nafte	1 B 2 a iv	Rafinerije	5.055	5.137	7.690	7.690



Tablica 5.1-6: Emisija SO<sub>2</sub> ključnog podsektora, sektora Energetika-fugitivne emisije

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija SO <sub>x</sub> , kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Procesi pridobivanja, prerade i transporta nafte	1 B 2 a iv	Rafinerije	4,7	4,8	7,2	7,2

### 5.1.1.3. Proizvodni procesi

Ovaj sektor doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji SO<sub>2</sub> s 2%. Projekcije količine proizvodnje cementa za izradu baznog scenarija prikazana je u tablici 5.1-7, a projekcije emisija SO<sub>2</sub> za ovaj sektor prikazane su u tablici 5.1-8. Podaci o količinama proizvedenog portland cementa preuzeti su iz planova razvoja svih cementara u Republici Hrvatskoj.

Tablica 5.1-7: Podatak o aktivnosti za sektor proizvodnje cementa prema BAU1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

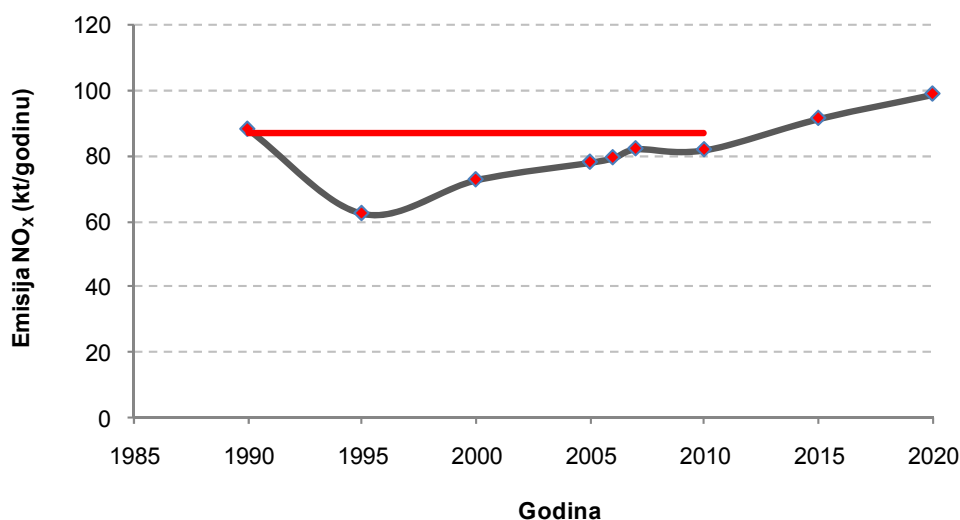
NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE SO <sub>2</sub>	AD <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 1 Proizvodnja cementa	3,47	3,73	4,08	4,43

Tablica 5.1-8: Vrijednost emisija SO<sub>2</sub> za sektor proizvodnje cementa prema BAU1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE SO <sub>2</sub>	E(SO <sub>2</sub> ) <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 1 Proizvodnja cementa	1,3	1,2	1,3	1,5

### 5.1.2. EMISIJA NO<sub>2</sub>

Ključni sektori koji značajno doprinose emisiji NO<sub>2</sub> su Energetika te Industrijski procesi. Na slici 5.1-2 prikazana je projekcija ukupne emisije Republike Hrvatske do 2020. godine, a razrada po sektorima dana je u poglavljima od 5.1.2.1 do 5.1.2.2.



Slika 5.1-2: Ukupne emisije NO<sub>2</sub> prema baznom scenariju

### 5.1.2.1. Energetika

Emisija NO<sub>2</sub> u 2007. godini u sektoru Energetika za ključne izvore iznosila je 68,1 kt što čini 83% ukupne emisije Republike Hrvatske. U tablici 5.1-9 prikazani su ključni izvori podsektora energetike za koje su razvijene projekcije te njihov doprinos ukupnim emisijama Republike Hrvatske u 2007. godini.

Tablica 5.1-9: Doprinos ključnih podsektora energetike ukupnim emisijama NO<sub>2</sub> u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	11,4
	1 A 1 b	Rafinerije	4,2
	1 A 1 c	Transformacija krutih goriva i ostale energ. transformacije	0,8
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	8,9
	1 A 2 f ii	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu, vozila	8,3
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	19,1
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	6,4
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	9,0
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	3,2
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljoprivreda/Šumarstvo/ Ribarenje	11,7
<b>UKUPNO</b>			<b>83,0</b>

Opisi razvitka elektroenergetskog sustava prema Planu smanjivanja emisija te opis temeljne projekcije neposredne potrošnje energije iz Energetske strategije opisani su u poglavlju 5.1.1. U ovom poglavlju prikazana je ukupna potrošnja goriva svih ključnih podsektora sektora Energetike za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu (tablica 5.1-10) te pripadajuće emisije (tablica 5.1-11). U proračunu su korišteni emisijski faktori preuzeti iz CollectER baze za 2007. godinu. Za proračun emisija iz podsektora Cestovni promet korišten je COPERT III model te faktori emisija definirani tim modelom.

Tablica 5.1-10: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije NO<sub>2</sub> sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,7	67,6	101,0	119,0
	1 A 1 b	Rafinerije	9,0	12,3	19,7	19,7
	1 A 1 c	Trans. krutih goriva i ostale ener. trans.	6,0	23,1	26,1	25,9
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	50,1	51,9	57,2	63,2
	1 A 2 f ii	Izgaranje goriva u Ind.i gradi. vozila	6,1	8,9	11,9	15,9
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	69,5	84,3	78,3
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	12,5	10,5	11,8	12,9
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	14,3	8,7	11,2	22,7
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,8	51,9	56,0	61,5
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Polj/Šum/ Rib	8,1	10,0	11,0	12,1
<b>UKUPNO</b>			<b>279,1</b>	<b>314,4</b>	<b>390,3</b>	<b>431,3</b>

Tablica 5.1-11: Emisija NO<sub>2</sub> ključnih podsektora sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija NO <sub>x</sub> , kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	9,3	10,1	12,5	11,5
	1 A 1 b	Rafinerije	3,5	1,4	2,0	2,0
	1 A 1 c	Trans. krutih goriva i ostale ener. trans.	0,6	2,3	2,6	2,6
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	7,3	7,4	8,1	9,1
	1 A 2 f ii	Izgaranje goriva u Ind.i gradi. vozila	6,8	10,0	13,3	17,8

Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	15,7	14,6	14,4	12,0
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	5,2	2,7	3,0	5,7
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	7,4	4,5	4,2	4,3
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	2,7	2,5	2,1	1,9
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Polj/Šum/ Rib	9,6	11,8	13,0	14,3
<b>UKUPNO</b>			<b>68,1</b>	<b>67,2</b>	<b>75,2</b>	<b>81,2</b>

Emisije NO<sub>2</sub> BAU scenarija će u 2020. godini za ključne podsektore sektora energetike iznositi 81,2 kt, što je u odnosu na 2007. godinu povećanje emisije za 16%. Najveće povećanje očekuje se u podsektoru Proizvodnja krutih goriva i ostale energetske transformacije i to za 76% zbog povećanja potrošnje prirodnog plina koji se koristi pri proizvodnji nafte i plina (peći i energana). U 2007. godini ukupna potrošnja prirodnog plina u proizvodnji plina iznosila je 6,04 PJ, dok će ta potrošnja u 2020. godini iznositi 27,6 PJ.

Dominantan izvor je i Cestovni promet čiji će udio u ključnim izvorima u promatranom razdoblju kontinuirano smanjivati (u 2007. udio je bio 42%, a u 2020. planirani udio je 27%) iako će potrošnja goriva u 2020. godinu porasti za 21% u odnosu na 2007. godinu. Navedeno je rezultat postupnog poboljšanja voznog parka. Do 2020. godine iz upotrebe će postupno izaći vozila koja ne zadovoljavaju EURO norme, a i udio vozila koji zadovoljavaju EURO IV i EURO V norme će se znatno povećati.

#### 5.1.2.2. Proizvodni procesi – proizvodnja cementa

Ovaj sektor doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji NO<sub>2</sub> s 9,2%. Projekcije proizvodnje cementa za izradu baznog scenarija prikazana je u tablici 5.1-12, a projekcije emisija NO<sub>x</sub> za ovaj sektor prikazane su u tablici 5.1-13. Podaci o količinama proizvedenog portland cementa preuzeti su iz planova razvoja svih cementara u Republici Hrvatskoj.

Tablica 5.1-12: Podatak o aktivnosti za sektor proizvodnje cementa prema BAU1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

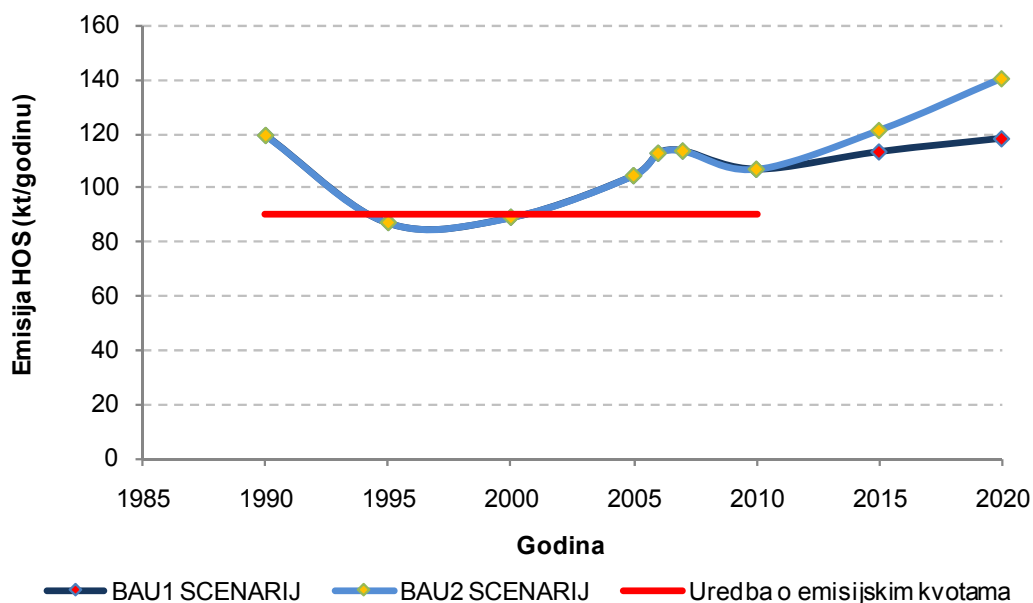
NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE NO <sub>2</sub>	AD <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 1 Proizvodnja cementa	3,47	3,73	4,08	4,43

Tablica 5.1-13: Vrijednost emisija NO<sub>2</sub> za sektor proizvodnje cementa prema BAU1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE NO <sub>x</sub>	E(NO <sub>2</sub> ) <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 1 Proizvodnja cementa	7,6	8,0	8,8	9,6

#### 5.1.3. EMISIJA HOS-eva

Projekcije BAU scenarija za emisiju HOS-eva iz proizvodnih procesa i uporabe organskih otapala i ostalih proizvoda na bazi organskog otapala uvelike je ovisno o porastu BDP-a. Da bi se dobio uvid u razliku projekiranih emisija HOS-eva u ovisnosti o tom faktoru pripremljena su dva bazna scenarija; BAU1 i BAU2 (tablica 5.1-1), te su rezultati te ovisnosti prikazani na slici 5.1-3 i u tablici 5.1.14.



Slika 5.1-3: Ukupne emisije HOS-eva prema BAU 1 i BAU2 baznom scenariju

Tablica 5.1-14: Prikaz projekcija ukupne nacionalne emisije HOS-eva prema BAU1 i BAU2 scenariju bez primjene mjere

SCENARIJ BEZ PRIMJENE MJERE	Ukupna emisija HOS-eva, kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
BAU 1	113,7	103,7	109,9	114,8
BAU 2	113,7	103,7	117,8	137,0
RAZLIKA	-	-	8,0	22,2

### 5.1.3.1. Energetika (SNAP 01, 02, 03)

Emisija HOS-eva u 2007. godini u sektoru Energetika iznosila je 40,1 kt što čini 35% ukupne emisije Republike Hrvatske. U tablici 5.1-15 prikazani su ključni izvori sektora energetike za koje su razvijene projekcije te njihov doprinos ukupnim emisijama Republike Hrvatske u 2007. godini.

Tablica 5.1-15: Doprinos ključnih podsektora energetike ukupnim emisijama HOS-eva u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	11,2
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	2,3
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	4,7
<b>UKUPNO</b>			<b>18,2</b>

Opis temeljnih projekcija neposredne potrošnje energije iz Energetske strategije opisani su u poglavlju 5.1.1. U ovom poglavlju prikazana je ukupna potrošnja goriva svih ključnih podsektora sektora Energetike za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu (tablica 5.1-16) te pripadajuće emisije (tablica 5.1-17).

U proračunu su korišteni emisijski faktori preuzeti iz CollectER baze za 2007. godinu. Za proračun emisija iz podsektora Cestovni promet korišten je COPERT III model te faktori emisija definirani tim modelom.

*Tablica 5.1-16: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije HOS-eva sektora Energetika*

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	69,5	84,3	78,3
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	1,0	0,4	0,3	0,4
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,8	51,9	56,0	61,5
<b>UKUPNO</b>			<b>99,3</b>	<b>121,9</b>	<b>140,6</b>	<b>140,2</b>

*Tablica 5.1-17: Emisija HOS-eva ključnih podsektora sektora Energetika*

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija HOS-eva, kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	12,7	5,7	5,1	4,4
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	2,6	0,6	0,5	0,5
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	5,3	5,1	3,4	2,1
<b>UKUPNO</b>			<b>20,6</b>	<b>11,4</b>	<b>9,0</b>	<b>6,9</b>

Iako se predviđa porast potrošnje goriva u podsektorima Promet te Opća potrošnja, to povećanje neće negativno utjecati na emisiju HOS-eva. Naime, predviđa se kontinuiran pad emisija u cijelom promatranom periodu. U 2020. godini emisija će se u odnosu na 2007. godinu smanjiti sa 20,6 kt na 6,7 kt, što je ekvivalentno smanjenju od 67%. Razlog tome je planirano poboljšanje voznog parka. Naime, iz upotrebe će postepeno izlaziti vozila koja zadovoljavaju EURO I i II norme, te će ih zamjenjivati vozila sa EURO III i IV normama čije su emisije HOS-eva u nekim slučajevima čak do deset puta manje. Emisija u podsektoru Kućanstva će se smanjiti za 60% prvenstveno zbog zamjene ugljena i ogrjevnog drva prirodnim plinom.

### 5.1.3.2. Proizvodni procesi (SNAP 04)

Ovaj sektor obuhvaća procese prerade nafte, procese u cementnoj industriji, industriji željeza i čelika, procese organske kemijske industrije te procese u drvenoj, papirnoj industriji, industriji celuloze, hrane, pića i dr.

Projekcije podatka o aktivnosti za pojedine podsektore u sektoru proizvodnih procesa (npr. proizvodnja stakla, proizvodnja željeza i čelika) su procijenjene pomoću makroekonomskih parametara, odnosno očekivanog rasta industrijske proizvodnje, budući nisu bili raspoloživi planovi razvoja.

Za podsektore za koje su bili dostupni planovi razvoja (kao npr. prerada nafte, proizvodnja cementa, proizvodnja sulfatne, dušične kiseline, proizvodnja NPK gnojiva i uree) korištene su razine aktivnosti dobivene od davatelja podataka (obveznika dostave podataka, koji su za spomenute sektore i jedini izvori emisija).

Zadnja povijesna godina za izradu projekcija je 2007. Faktori emisije upotrijebljeni za proračun emisija iz navedenih pod-sektora preuzeti su iz CollectER baze podataka za 2007. g.

Ukupna proizvodnja proizvoda ključnih podsektora sektora proizvodnih procesa za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-16, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-17.

### 5.1.3.3. Pridobivanje i distribucija fosilnih goriva/geotermalne energije (SNAP 05)

Ovaj sektor pokriva pridobivanje, 1. obradu i utovar tekućih goriva, pridobivanje, 1. obradu i utovar plinovitih goriva, distribucija benzin te plinske distribucijske mreže.

Projekcije podataka o aktivnostima za ovaj sektor su preuzete iz Energetske strategije. Emisijski faktori za procjenu emisija iz ovog sektora su preuzeti iz CollectER baze podataka za 2007.

Ukupna količina pridobivenih tekućih i plinovitih goriva te njihova distribuirana količina za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-16, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-17.

### 5.1.3.4. Upotreba organskih otapala i ostalih proizvoda na bazi organskih otapala (SNAP 06)

Projekcije podatka o aktivnosti za podsektore u sektoru uporabe organskih otapala (proizvodnja hrane i pića, proizvodna kemijskih proizvoda, nanošenje premaza, uporaba ostalih proizvoda na bazi organskih otapala) su većim dijelom procijenjene pomoću makroekonomskih parametara, odnosno očekivanog rasta industrijske proizvodnje, budući nisu bili raspoloživi planovi razvoja.

Za preostale podsektore sektora uporabe organskih otapala (odmaščivanje metala, proizvodnja farmaceutskih proizvoda i uporaba otapala u kućanstvu) podaci o aktivnosti su procijenjeni uz pretpostavku nulte stope rasta stanovništva.

Zadnja povijesna godina za izradu projekcija je 2007. godina. Faktori emisije upotrijebljeni za proračun emisija iz navedenih podsektora preuzeti su iz CollectER baze podataka za 2007. g.

Ukupno uporabljena količina organskog otapala i ostalih proizvoda na bazi organskih otapala ključnih podsektora sektora organskog otapala za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-18, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-19.

Tablica 5.1-18: Vrijednost aktivnosti ključnih izvora (izuzev prometa) emisije HOS-eva za 2007. i projekcije emisija prema scenariju bez primjene mjera (BAU 1) za 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS-eva (SNAP)	AD <sub>BAU 1</sub>			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 B 2 a iv Rafinerije (SNAP 0401), kt/god.	5.055	5.137	7.690	7.690
2 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda, kt/god.				
Dispečarske stanice u rafineriji (SNAP 050501)	725	730	803	803
Transport i terminali (SNAP 050502, osim 050503)	725	730	803	803
Benzinske stanice (SNAP 050503)	725	730	803	803
Domaća sirova nafta (SNAP 0504)	5.077	5.137	7.690	7.690
Uvezena sirova nafta (SNAP 0504)	4.198	4.373	7.118	7.309
1 B 2 b Prirodni plin (SNAP 0503 i 0506), 1000 m <sup>3</sup>				
Pridobivanje, 1. obrada prirodnog plina (SNAP 0503)	2.892.100	3.505.000	2.973.000	1.509.000
Distribucijska plinska mreža (SNAP 0506)	51.100	100.741	143.916	143.916
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića (SNAP 0406), 1000 hl				
Kruh (SNAP 040605)	240	242	257	284
Bijelo vino (SNAP 040606)	408	411	437	482
Vino (nespecificirane boje) (SNAP 040606)	245	247	263	290
Pivo (SNAP 040607)	3.810	3.845	4.081	4.505
Alkoholna pića (SNAP 040608)	271	274	291	321
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza (SNAP 0601 Nanošenje boje: građevinarstvo i arhitektura SNAP 060103, kućanstva SNAP 060104, popravak vozila SNAP 060102), kt/god	17	17	19	20
4 B 1 Odmaščivanje metala (SNAP 0602), broj stanovnika	4.440.000	4.440.000	4.440.000	4.440.000
3 C Kemijski proizvodi (SNAP 0603), kt/god	0	0	0	0

Prerada poliestera (SNAP 060301)	17	17	18	20
Prerada polivinilchlorida (SNAP 060302)	7,9	7,9	8,4	9,3
Prerada poliuretana niske gustoće (SNAP 060303)	0,3	0,3	0,3	0,3
Prerada poliuretana visoke gustoće (SNAP 060303)	1,6	1,6	1,7	1,9
Prerada polistirenske pjene (SNAP 060304)	54	55	58	64
Proizvodnja farmaceutskih proizvoda (SNAP 060306), broj stanovnika	4.440.000	4.440.000	4.440.000	4.440.000
Proizvodnja boja (SNAP 060307)	20	20	22	24
Proizvodnja tinte (SNAP 060308)	0,4	0,4	0,5	0,5
Proizvodnja ljepila (SNAP 060309)	82	83	88	97
3 D 2 Uporaba otapala u kućanstvu (SNAP 060408), broj stanovnika	4.440.000	4.440.000	4.440.000	4.440.000
3 D 3 Uporaba ostalih proizvoda na bazi otapala (SNAP 060405 Nanošenje ljepila), kt/god.	71	72	76	84

Tablica 5.1-19: Vrijednost emisija HOS-eva ključnih izvora (izuzev prometa) za 2007. i projekcije prema scenariju bez primjene mjera (BAU 1) za 2010., 2015. i 2020.g.

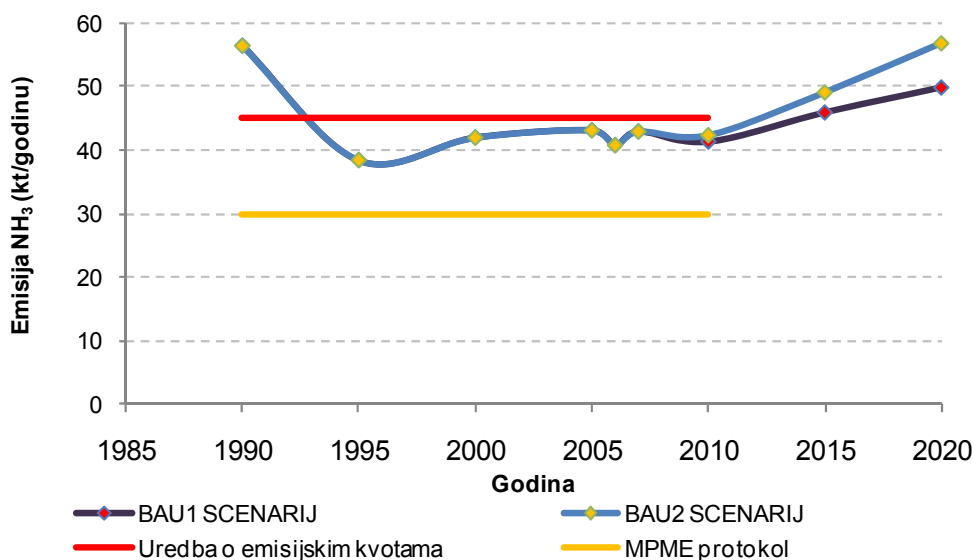
NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS-eva (SNAP)	Emisija HOS-eva BAU 1, t/godinu			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 B 2 a iv Rafinerije (SNAP 0401)	2,53	2,57	3,85	3,85
2 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda				
Dispečarske stanice u rafineriji (SNAP 050501)	0,22	0,23	0,25	0,25
Transport i terminali (SNAP 050502, osim 050503)	0,54	0,54	0,59	0,59
Benzinske stanice (SNAP 050503)	2,09	2,10	2,31	2,31
Domaća sirova nafta (SNAP 0504)	0,10	0,10	0,15	0,15
Uvezena sirova nafta (SNAP 0504)	1,26	1,31	2,14	2,19
1 B 2 b Prirodni plin (SNAP 0503 i 0506)				
Pridobivanje, 1. obrada prirodnog plina (SNAP 0503)	0,23	0,28	0,23	0,12
Distribucijska plinska mreža (SNAP 0506)	2,56	5,04	7,20	7,20
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića (SNAP 0406)				
Kruh (SNAP 040605)	0,54	0,54	0,58	0,64
Bijelo vino (SNAP 040606)	0,014	0,014	0,015	0,017
Vino (nespecificirane boje) (SNAP 040606)	0,020	0,020	0,021	0,023
Pivo (SNAP 040607)	0,13	0,13	0,14	0,16
Alkoholna pića (SNAP 040608)	4,07	4,11	4,36	4,81
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza (SNAP 0601 Nanošenje boje: građevinarstvo i arhitektura SNAP 060103, kućanstva SNAP 060104, popravak vozila SNAP 060102)	6,82	6,88	7,31	8,07
4 B 1 Odmaščivanje metala (SNAP 0602)	3,77	3,77	3,77	3,77
3 C Kemijski proizvodi (SNAP 0603)				
Prerada poliestera (SNAP 060301)	0,66	0,67	0,71	0,78
Prerada polivinilchlorida (SNAP 060302)	0,31	0,32	0,34	0,37
Prerada poliuretana niske gustoće (SNAP 060303)	0,004	0,004	0,004	0,005
Prerada poliuretana visoke gustoće (SNAP 060303)	0,04	0,04	0,04	0,05
Prerada polistirenske pjene (SNAP 060304)	0,81	0,82	0,87	0,96
Proizvodnja farmaceutskih proizvoda (SNAP 060306)	0,06	0,06	0,06	0,06
Proizvodnja boja (SNAP 060307)	0,30	0,30	0,32	0,36
Proizvodnja tinte (SNAP 060308)	0,01	0,01	0,01	0,02
Proizvodnja ljepila (SNAP 060309)	1,64	1,65	1,76	1,94
3 D 2 Uporaba otapala u kućanstvu (SNAP 060408)	8,88	8,88	8,88	8,88

3 D 3 Uporaba ostalih proizvoda na bazi otapala (SNAP 060405 Nanošenje ljepila)	42,8	43,2	45,8	50,6
<b>UKUPNO:</b>	<b>80,4</b>	<b>83,6</b>	<b>91,8</b>	<b>98,2</b>

#### 5.1.4. EMISIJA NH<sub>3</sub>

Ukupne emisije amonijaka iz svih izvora emisije u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2007. te projekcije emisije amonijaka za 2010., 2015. te 2020. godinu, prema scenariju bez primjene mjera prikazane su na slici 5.1-4.

Da bi se dobio uvid u razliku projiciranih emisija NH<sub>3</sub> u ovisnosti o tom faktoru pripremljena su dva bazna scenarija; BAU 1 i BAU 2 (slika 5.1-4 i tablici 5.1-20).



Slika 5.1-4: Ukupna emisija NH<sub>3</sub> prema BAU 1 i BAU 2 baznom scenariju

Tablica 5.1-20: Prikaz projekcija ukupne nacionalne emisije NH<sub>3</sub> prema BAU 1 i BAU 2 scenariju bez primjene mjera

BAZNI SCENARIJ	Ukupna nacionalna emisija NH <sub>3</sub> , kt/god.			
	2007.	2010.	2015.	2020.
BAU 1	43,0	41,4	46,0	49,9
BAU 2	43,0	42,4	49,1	56,8
RAZLIKA	-	1,0	3,2	7,0

##### 5.1.4.1. Poljoprivreda

Poljoprivreda je najznačajniji izvor emisija amonijaka koje najvećim dijelom potječu od gospodarenja organskim gnojivom. Drugi važan izvor emisija je primjena mineralnih gnojiva. U 2007. godini doprinos mineralnih gnojiva iznosio je oko 26%.

**Scenarij bez mjera** (BAU 1 scenarij) pretpostavlja da se će se u narednom razdoblju prestati primjenjivati već započeta politika i mjera za smanjenje emisija, odnosno da do primjene usvojene, ali još nezapočete politike i mjera, jednako kao i do primjene onih planiranih, neće niti



doći. Stoga, slijedom navedenoga, u razmatranom razdoblju ne bi trebalo doći ni do kakvih značajnih promjena u agrarnoj politici u odnosu na postojeće stanje, kao ni do kakve aktivne primjene mjera koje bi mogle značajnije utjecati na promjenu emisija u sektoru poljoprivrede<sup>8</sup>.

Projekcije emisije amonijaka do 2020. godine, za scenarij bez mjera, temelje se na projekcijama podataka o aktivnostima, tj. budućim kretanjima broja životinja<sup>9</sup> (što je usko povezano s količinom organskog gnojiva) i količine primijenjenog mineralnog gnojiva.

### Gospodarenje organskim gnojivom

Emisije amonijaka iz podsektora Gospodarenje organskim gnojivom računaju se sukladno EMEP/CORINAIR metodologiji što uključuje upotrebu podataka o aktivnostima i faktora emisije za svaku pojedinu vrstu životinja preuzetih iz CollectER-a (tablica 5.1-21). Proračun se odnosi samo na ključne izvore emisije. Veličina fonda životinja u narednim godinama prikazana je u tablici 5.1-21.

### Mineralna gnojiva

Kao osnovni kriterij za određivanje količine dušika porijeklom iz primjene mineralnih gnojiva u 2010., 2015. te 2020. godini, koristile su se sljedeće pretpostavke BAU 1 baznog scenarija (tablica 5.1-20). Slijedom spomenutog te EMEP/CORINAIR smjernica, iz podataka o aktivnostima koji se odnose na količinu primijenjenih mineralnih gnojiva uključujući i uvoz koji su direktno dobiveni od jedinog proizvođača gnojiva u Republici Hrvatskoj te faktora emisije preuzetih iz CollectER-a (izraženih u kg NH<sub>3</sub>-N/kgN), procijenjene su emisije amonijaka iz podsektora Mineralna gnojiva (tablica 5.1-21). U tablici 5.1-22 prikazane su emisije amonijaka iz ključnih izvora.

Tablica 5.1-21: Podaci o aktivnostima vezanim uz podsektor gospodarenje organskim gnojivom (broj životinja) i Mineralna gnojiva (količina NH<sub>3</sub>-N u kt iz proizvodnje i uvoza mineralnih gnojiva)

NFR	KLJUČNI IZVOR EMISIJE NH <sub>3</sub>	PODATAK O AKTIVNOSTI			
		2007.	2010.	2015.	2020.
<b>Gospodarenje organskim gnojivom, broj životinja</b>					
4 B 1 a	Mliječne krave	256.000	235.000	258.000	284.000
4 B 1 b	Ostala stoka <sup>10</sup>	211.000	145.000	210.000	252.000
4 B 8	Svinje i krmače	1.348.000	1.100.000	1.350.000	1.480.000
4 B 9 d	Perad	10.053.000	11.005.000	11.526.000	12.047.000
<b>Mineralna gnojiva, AD<sub>BAU1</sub>, kt NH<sub>3</sub>-N /godinu</b>					
4 D 1 a	Mineralno gnojivo	122,7	124,6	131,0	144,7

Tablica 5.1-22: Emisije amonijaka iz ključnih izvora

NFR	KLJUČNI IZVOR EMISIJE NH <sub>3</sub>	Emisija NH <sub>3</sub> , kt/god.			
		2007.	2010.	2015.	2020.
4 B 1 a	Mliječne krave	6,30	5,78	6,35	6,99
4 B 1 b	Ostala stoka	2,60	1,78	2,58	3,10
4 B 8	Svinje i krmače	10,39	8,69	10,66	11,69
4 B 9 d	Perad	9,25	10,12	10,60	11,08
4 D 1 a	Mineralna gnojiva	10,05	10,21	10,81	11,93
<b>UKUPNO:</b>		<b>38,59</b>	<b>38,58</b>	<b>41,00</b>	<b>44,79</b>

<sup>8</sup> EKONERG (2009.): *Scenariji smanjenja emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za post-Kyotsko razdoblje do 2020., s pogledom na 2030. i 2050. godinu*

<sup>9</sup> Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja

<sup>10</sup> Ostala stoka podrazumijeva bikove za priplod i volove, telad i junad do 1 godine i junad iznad 1 godine

Primjenom mjera poboljšao bi se način gospodarenja u ovom osjetljivom sektoru<sup>11</sup>.

Ono što valja naglasiti jest vrlo jaka ovisnost projekcija potrošnje mineralnih gnojiva (odnosno količine N koji će se primijeniti na tlo) i bruto domaćeg proizvoda.

#### 5.1.4.2. Proizvodni procesi – Proizvodnja mineralnih gnojiva

Ovaj sektor obuhvaća procese proizvodnje uree i NPK mineralnih gnojiva. Projekcije podatka o aktivnosti za proizvodnju NPK gnojiva i ureje su preuzeti iz raspoloživih planova razvoja. Faktori emisije upotrijebljeni za proračun emisija iz navedenih pod-sektora preuzeti su iz CollectER baze podataka za 2007. g. Proizvodnja mineralnih gnojiva za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-23, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-24.

Tablica 5.1-23: Vrijednost aktivnosti za sektor proizvodnje mineralnih gnojiva prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE NH <sub>3</sub> (SNAP)	AD <sub>BAU 1</sub> , kt/god.			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 B 5 a Ostala proizvodnja kemijskih proizvoda				
040407 NPK mineralna gnojiva	862	696	696	696
040408 Urea	408	363	363	363

Tablica 5.1-24: Vrijednost emisija NH<sub>3</sub> za sektor proizvodnje mineralnih gnojiva prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

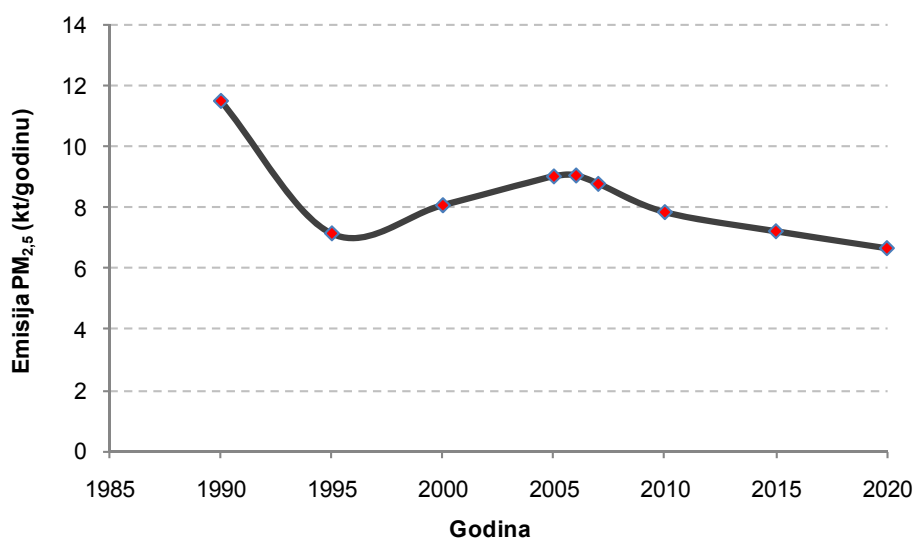
NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE NH <sub>3</sub> (SNAP)	E(NH <sub>3</sub> ) <sub>BAU 1</sub> , kt/god.			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 B 5 a Ostala proizvodnja kemijskih proizvoda				
040407 NPK mineralna gnojiva	2,5	3,0	3,0	3,0
040408 Urea	0,62	0,58	0,58	0,58

#### 5.1.5. EMISIJA PM<sub>2,5</sub>

Ključni izvori koji značajno doprinose emisiji PM<sub>2,5</sub> su Energetika, Industrijski procesi (proizvodnja cementa) te Poljoprivreda.

Na slici 5.1-5 prikazana je projekcija ukupne emisije Republike Hrvatske do 2020. godine, a razrada sektora Energetika dana je u poglavlju 5.1.5.1.

<sup>11</sup> Temeljem smanjenja cijene ulaznih parametara/jedinici proizvoda scenarij povećanja broja životinja će biti daleko intenzivniji od predviđenih projekcija. Daljnja privatizacija velikih poljoprivrednih sustava i pored usporene tendencije okrupnjavanja zemljišta, razina proizvodnje, a time i razina emisije NH<sub>3</sub> će se značajno i brzo povećavati



Slika 5.1-5: Ukupne emisije PM<sub>2,5</sub> prema baznom scenariju

#### 5.1.5.1. Energetika

Emisija PM<sub>2,5</sub> u 2007. godini u sektoru Energetika za ključne izvore iznosila je 8,01,kt što čini 91,3% ukupne emisije Republike Hrvatske. U tablici 5.1-25 prikazani su ključni izvori podsektora energetike za koje su razvijene projekcije te njihov doprinos ukupnim emisijama Republike Hrvatske u 2007. godini.

Tablica 5.1-25: Doprinos ključnih podsektora energetike ukupnim emisijama PM<sub>2,5</sub> u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	4,9
	1 A 1 b	Rafinerije	6,0
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	14,3
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	18,1
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	10,7
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	33,4
<b>UKUPNO</b>			<b>87,4</b>

Opis temeljne projekcije neposredne potrošnje energije iz Energetske strategije opisani su u poglavlju 5.1.1. U ovom poglavlju prikazana je ukupna potrošnja goriva svih ključnih podsektora sektora Energetike za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu (tablica 5.1-26) te pripadajuće emisije (tablica 5.1-27).

U proračunu su korišteni emisijski faktori preuzeti iz CollectER baze za 2007. Za proračun emisija iz podsektora Cestovni promet korišten je COPERT III model te faktori emisija definirani tim modelom.

Tablica 5.1-26: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije PM<sub>2,5</sub> sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,69	67,64	101,03	118,96
	1 A 1 b	Rafinerije	9,05	10,05	11,05	12,05
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	50,10	51,92	57,19	63,23
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,46	69,50	84,31	78,26
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	14,26	8,65	11,20	22,71
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	12,55	10,49	11,85	12,94
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,80	51,93	56,03	61,54
<b>UKUPNO</b>			<b>258,91</b>	<b>270,17</b>	<b>332,66</b>	<b>369,68</b>

Tablica 5.1-27: Emisija PM<sub>2,5</sub> ključnih podsektora sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija PM <sub>2,5</sub> kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,43	0,75	1,00	0,96
	1 A 1 b	Rafinerije	0,52	0,13	0,18	0,18
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	1,26	1,50	1,68	2,00
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	1,59	1,41	1,19	0,91
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,94	0,22	0,24	0,47
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,34	0,24	0,21	0,21
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	2,93	2,79	1,81	1,00
<b>UKUPNO</b>			<b>8,01</b>	<b>7,04</b>	<b>6,31</b>	<b>5,73</b>

Iako je predviđen porast potrošnje goriva u svim promatranim podsektorima sektora energetika, to povećanje neće negativno utjecati na emisiju PM<sub>2,5</sub>. Naime, predviđa se kontinuiran pad emisija u cijelom promatranom periodu. U 2020. godini emisija će se u odnosu na 2007. godinu smanjiti sa 8,01 kt na 5,73 kt, što je ekvivalentno smanjenju od 28,5%.

#### 5.1.5.2. Proizvodni procesi

Ključni izvor emisije PM<sub>2,5</sub> i sektora proizvodni procesi je proces proizvodnje cementa, koji doprinosi ukupnoj nacionalnoj emisiji PM<sub>2,5</sub> s 2,7%. Faktori emisije upotrijebljeni za proračun emisija iz navedenih podsektora preuzeti su iz CollectER baze podataka za 2007. g. Podaci o količinama proizvedenog portland cementa preuzeti su iz planova razvoja svih cementara u Republici Hrvatskoj.

Proizvodnja cementa za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-28, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-29.

Tablica 5.1-28: Podatak o aktivnosti za sektor proizvodnje cementa prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

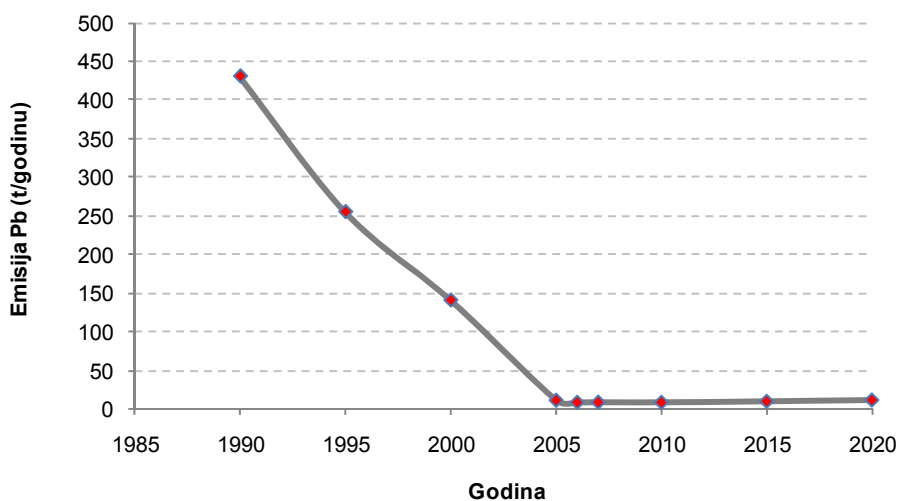
NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE PM <sub>2,5</sub>	AD <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 1 Proizvodnja cementa	3,47	3,73	4,08	4,43

Tablica 5.1-29: Vrijednost emisija  $PM_{2,5}$  za sektor proizvodnje cementa prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE $PM_{2,5}$	E( $PM_{2,5}$ ) <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,24	0,30	0,33	0,35

### 5.1.6. EMISIJA OLOVA

Ključni izvori koji značajno doprinose emisiji Pb su Energetika i Industrijski procesi. Na slici 5.1-6 prikazana je projekcija ukupne emisije Republike Hrvatske do 2020. godine, a razrada sektora Energetika dana je u poglavlju 5.1.6.1.



Slika 5.1-6: Ukupne emisije Pb prema baznom scenariju

#### 5.1.6.1. Energetika

Emisija Pb u 2007. godini u sektoru Energetika za ključne izvore iznosila je 4,5 t/god. što čini 48,7% ukupne emisije Republike Hrvatske. U tablici 5.1-30 prikazani su ključni izvori sektora energetike za koje su razvijene projekcije te njihov doprinos ukupnim emisijama Republike Hrvatske u 2007. godini. U tablici 5.1-31 prikazana je ukupna potrošnja goriva svih ključnih podsektora sektora Energetike za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu, dok su u tablici 5.1-32 prikazane pripadajuće emisije. U proračunu su korišteni emisijski faktori preuzeti iz CollectER baze za 2007. godinu. Za proračun emisija iz podsektora Cestovni promet korišten je COPERT III model te faktori emisija definirani tim modelom.

Tablica 5.1-30: Doprinos ključnih podsektora energetike ukupnim emisijama Pb u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	5,9
	1 A 1 b	Rafinerije	4,0
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	2,7
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	36,1
<b>UKUPNO</b>			<b>48,7</b>

Tablica 5.1-31: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije Pb sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Petrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,7	67,6	101,0	119,0
	1 A 1 b	Rafinerije	9,0	12,3	19,7	19,7
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	50,1	51,9	57,2	63,2
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	69,5	84,3	78,3
<b>UKUPNO</b>			<b>189,3</b>	<b>201,3</b>	<b>262,3</b>	<b>280,2</b>

Tablica 5.1-32: Emisija Pb ključnih podsektora sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisije Pb, t/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,54	0,40	0,43	0,62
	1 A 1 b	Rafinerije	0,37	0,01	0,01	0,01
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	0,25	0,38	0,44	0,53
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	3,32	3,52	3,86	3,81
<b>UKUPNO</b>			<b>4,48</b>	<b>4,31</b>	<b>4,74</b>	<b>4,98</b>

Najveći doprinos, kao i najveće povećanje emisije olova u 2020. godini u odnosu na 2007. godinu čini podsektor Cestovni promet: osobna vozila. Razlog povećanju je planirano povećanje potrošnje bezolovnog benzina za 12%. Uredbom o kakvoći tekućih naftnih goriva definirano je da količina olova u benzinskim gorivima ne smije biti veća od 0.005 g/l, što je pri izradi projekcija uzeto u obzir.

U podsektoru Rafinerije doći će do smanjenja emisije Pb u 2020. godini za čak 35 puta. Razlog smanjenju je zamjena velikog djela loživog ulja sa prirodnim plinom. U 2007. godini potrošnja loživog ulja iznosila je 9 PJ, dok je planirana potrošnja loživog ulja u 2020. godini procijenjena na 0,3 PJ.

#### 5.1.6.2. Proizvodni procesi

Ključni izvori emisije Pb u sektoru proizvodnih procesa su proizvodnja stakla koji nacionalnoj emisiji Pb doprinosi s oko 32% i proizvodnja željeza i čelika koja istoj pridonosi s oko 12%. Faktori emisije upotrijebljeni za proračun emisija iz navedenih podsektora preuzeti su iz CollectER baze podataka za 2007. g. Proizvodnja ključnih izvora emisije Pb u sektoru proizvodni procesi za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-33, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-34. Podaci o količinama proizvedenog stakla i proizvedenog željeza i čelika procijenjeni su na osnovu porasta BDP budući planova razvoja pojedinih proizvođača nisu bili raspoloživi.

Tablica 5.1-33: Podatak o aktivnosti za ključne izvore emisije Pb iz sektora proizvodnog procesa prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE Pb	AD <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 7 d Proizvodnja ostalih mineralnih proizvoda (0400613 Proizvodnja stakla)	244	246	261	288
2 C 1 Proizvodnja željeza i čelika	76	77	82	90

Tablica 5.1-34: Vrijednost emisija Pb za ključne izvore iz sektora proizvodnog procesa prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE Pb	E(Pb) BAU 1, t			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 7 d Proizvodnja ostalih mineralnih proizvoda (0400613 Proizvodnja stakla)	2,9	2,9	3,1	3,5
2 C 1 Proizvodnja željeza i čelika	1,1	1,1	1,1	1,3

### 5.1.7. EMISIJA KADMIJA

Ključni izvori koji značajno doprinose emisiji Cd su Energetika i Industrijski procesi. Na slici 5.1-7 prikazana je projekcija ukupne emisije Republike Hrvatske do 2020. godine, a razrada sektora Energetika dana je u poglavlju od 5.1.7.1.



Slika 5.1-7: Ukupne emisije Cd prema baznom scenariju

#### 5.1.7.1. Energetika

Tablica 5.1-35: Doprinos ključnih podsektora energetike ukupnim emisijama Cd u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,04
	1 A 1 b	Rafinerije	0,28
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	0,17
Promet	1 A 3 b	Trošenje guma i kočnica	0,10
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,10
<b>UKUPNO</b>			<b>0,69</b>

Tablica 5.1-36: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije Cd sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva, PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,69	67,64	101,03	118,96
	1 A 1 b	Rafinerije	9,05	12,26	19,74	19,73
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	50,10	51,92	57,19	63,23
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,80	51,93	56,03	61,54
<b>UKUPNO</b>			<b>176,64</b>	<b>183,74</b>	<b>233,99</b>	<b>263,45</b>

Tablica 5.1-37: Emisija Cd ključnih podsektora sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija Cd, t/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,04	0,03	0,04	0,04
	1 A 1 b	Rafinerije	0,28	0,01	0,01	0,01
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	0,17	0,24	0,28	0,35
Promet	1 A 3 b vi	Trošenje guma i kočnica	0,10	0,06	0,07	0,09
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,10	0,10	0,07	0,04
<b>UKUPNO</b>			<b>0,69</b>	<b>0,44</b>	<b>0,47</b>	<b>0,53</b>

Iako je predviđen porast potrošnje goriva u svim promatranim podsektorima sektora Energetika, to povećanje neće negativno utjecati na emisiju Cd. Naime, predviđa se kontinuiran pad emisija u cijelom promatranom periodu. U 2020. godini emisija će se u odnosu na 2007. godinu smanjiti sa 0,69 t na 0,53 t, što je ekvivalentno smanjenju od 23,2%.

#### 5.1.7.2. Proizvodni procesi

Ključni izvori emisije Cd u sektoru proizvodnih procesa su proizvodnja stakla koji nacionalnoj emisiji Cd doprinosi s oko 5% i proizvodnja željeza i čelika koja istoj pridonosi s 2,4%.

Faktori emisije upotrijebljeni za proračun emisija iz navedenih podsektora preuzeti su iz CollectER baze podataka za 2007. g.

Proizvodnja ključnih izvora emisije Cd u sektoru proizvodni procesi za 2007., 2010., 2015. i 2020. godinu prikazana je u tablica 5.1-38, a pripadajuće emisije u tablici 5.1-39. Podaci o količinama proizvedenog stakla, proizvedenog željeza i čelika procijenjeni su na osnovu porasta BDP-a, budući planovi razvoja pojedinih proizvođača nisu bili raspoloživi.

Tablica 5.1-38: Podatak o aktivnosti za ključne izvore emisije Cd iz sektora proizvodnog procesa prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE Cd	AD <sub>BAU 1</sub> , kt			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 7 d Proizvodnja ostalih mineralnih proizvoda (0400613 Proizvodnja stakla)	244	246	261	288
2 C 1 Proizvodnja željeza i čelika	76	77	82	90

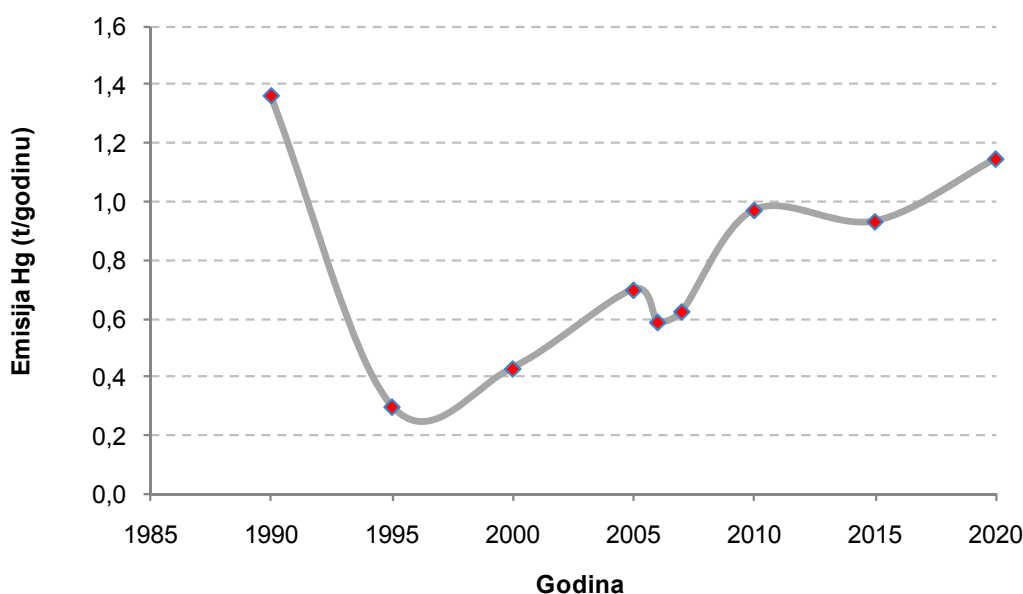


Tablica 5.1-39: Vrijednost emisija Cd za ključne izvore iz sektora proizvodnog procesa prema BAU 1 baznom scenariju za 2007., 2010., 2015. i 2020.g.

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE Cd	E(Cd) BAU 1, t			
	2007.	2010.	2015.	2020.
2 A 7 d Proizvodnja ostalih mineralnih proizvoda (0400613 Proizvodnja stakla)	0,037	0,037	0,039	0,043
2 C 1 Proizvodnja željeza i čelika	0,019	0,019	0,020	0,023

### 5.1.8. EMISIJA ŽIVE

Svi ključni izvori koji značajno doprinose emisiji Hg su iz sektora Energetika. Na slici 5.1-8 prikazana je projekcija ukupne emisije Republike Hrvatske do 2020. godine, a razrada sektora Energetika dana je u poglavlju od 5.1.8.1.



Slika 5.1-8: Ukupne emisije Hg prema baznom scenariju

#### 5.1.8.1. Energetika

Tablica 5.1-40 Doprinos ključnih podsektora sektora Energetike ukupnim emisijama Hg u 2007. godini

Sektor	NFR kod	Podsektor (ključni izvor)	Udio (%) u emisiji 2007.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	29,3
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	45,4
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	20,6
<b>UKUPNO</b>			<b>95,3</b>

Tablica 5.1-41: Potrošnja goriva ključnih podsektora za proračun emisije Hg sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,7	67,6	101,0	119,0
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	50,1	51,9	57,2	63,2
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,8	51,9	56,0	61,5
<b>UKUPNO</b>			<b>167,6</b>	<b>171,5</b>	<b>214,2</b>	<b>243,7</b>

Tablica 5.1-42: Emisija Hg ključnih podsektora sektora Energetika

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija Hg, t/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,18	0,17	0,20	0,39
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	0,28	0,64	0,61	0,65
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,13	0,12	0,08	0,05
<b>UKUPNO</b>			<b>0,59</b>	<b>0,92</b>	<b>0,89</b>	<b>1,09</b>

Predviđa se da će emisija Hg u 2020. godini biti veća od emisije 2007. godine. Razlog tome su: ulazak u pogon nove TE na ugljen, smanjenje potrošnje loživog ulja, a povećanje potrošnje prirodnog plina, te povećanje potrošnje ugljena 2,8 puta u podsektoru Industrija i graditeljstvo.

## 5.2. SCENARIJ S MJERAMA I POTENCIJALI SMANJENJA

Scenarij s mjerama prikazan je po onečišćujućim tvarima.

### 5.2.1. EMISIJA SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> i TEŠKI METALI (Pb, Cd, Hg)

Ključni izvori emisije SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>2,5</sub> i teških metala predstavlja sektor Energetike. Iz tog razloga je dat prvo tablični prikaz primjenjenih mjera (tablica 5.2-1) te opis pojedine mjere. Nakon toga je grafički prikazan potencijal smanjenja emisija po pojedinoj onečišćujućoj tvari u scenariju s mjerama.

Tablica 5.2-1: Mjere primjenjene temeljne projekcije neposredne potrošnje energije na temelju kojih je izveden Održivi scenarij

	Naziv mjere
MJERA 1	Povećanje energetske učinkovitosti u neposrednoj potrošnji energije
MJERA 2	Povećanje udjela obnovljivih izvora energije i druga poticana promjena strukture u odnosu na temeljnu projekciju korištenih energijskih oblika
MJERA 3	Primjena distribuiranih izvora energije

#### Mjera 1: Povećanje energetske učinkovitosti

Povećanje energetske učinkovitosti koje će rezultirati smanjenjem neposredne potrošnje energije u iznosu od 19,77 PJ u 2016. godini<sup>12</sup>, 22,76 PJ u 2020. godini opredjeljenje je Energetske strategije i okosnica je njezinog održivog scenarija. Tablica 5.2-2 prikazuje usporedbu temeljne projekcije neposredne potrošnje energije i neposredne potrošnje energije nakon primjene mjera energetske učinkovitosti.

<sup>12</sup> Iznos ukupnih ušteda definiran je Programom energetske učinkovitosti Republike Hrvatske.

Tablica 5.2-2: Usporedba neposredne potrošnje prema temeljnoj projekciji i neposredne potrošnje energije nakon primjene mjera energetske učinkovitosti

PJ/god.	2006.	2015.	2020.
Potrošnja prema temeljnoj projekciji	267,89	362,76	409,60
Potrošnja nakon primjene mjera energetske učinkovitosti	267,89	346,01	386,84
Smanjenje neposredne potrošnje energije	0,00	16,75	22,76

Kako bi se omogućilo detaljnije praćenje učinkovitosti predloženih mjera, nacionalni se cilj raspodijelio po sektorima neposredne potrošnje. Raspodjela nacionalnog cilja po sektorima temelji se na:

- udjelu pojedinih sektora u neposrednoj potrošnji energije,
- potencijalima za poboljšanje učinkovitosti potrošnje i
- mogućoj razini intervencija politike energetske učinkovitosti u sektoru.

Kućanstva i promet imaju najveći udio u neposrednoj potrošnji energije, no cilj nije raspodijeljen samo na temelju ovih udjela, već i na procjenama učinaka predloženih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti. Smatra se da je mjere energetske učinkovitosti najlakše provoditi (propisati) u javnom sektoru. Provedba mjera u tom sektoru ima i najjaču uzgrednu korist u ostalim sektorima. Također, očekuje se da će industrija i uslužni sektor zbog komercijalnih interesa sve više poduzimati mjere energetske učinkovitosti. Najmanji učinak očekuje se u sektoru prometa jer je elastičnost potražnje u odnosu na cijenu goriva niska (povećane cijene goriva, posebice u kratkom roku, ne utječu na promjene navika).

Na temelju provedene analize, cilj smanjenja potrošnje energije do 2016. godine od 19,77 PJ (industrija 17%, promet 30%, kućanstva 34% i usluge 19%). U podsektorima graditeljstva i poljoprivrede ne predviđaju se posebne mjere energetske učinkovitosti, jer su njihovi udjeli u ukupnoj potrošnji energije mali (tržišna utakmica se stoga ocjenjuje dovoljnim motivom energetske učinkovitosti).

## **Mjera 2: Povećanje uporabe obnovljivih izvora energije i druga poticana promjena strukture u odnosu na temeljnu projekciju**

Cilj za Hrvatsku u 2020. godini je 20% obnovljivih izvora energije u neposrednoj potrošnji<sup>13</sup>. Cilj je određen jedinstvenom metodologijom u skladu s prijedlogom direktive o poticanju obnovljivih izvora energije<sup>14</sup>. Prijedlogom Direktive Europska unija je postavila cilj 20% udjela obnovljivih izvora energije u neposrednoj potrošnji energije u 2020. godini.

Cilj od 20% postavljen je na razini EU, a definirana je metodologija kako će se on postići uz različite obveze pojedinih država članica. Metodologija raspodjele obveza uzima u obzir postojeće stanje i dosadašnje napore, tako da se na razinu postojećeg udjela iz 2005. dodaje 5,5% ravnomjerno za sve države, a potom se ostatak dodaje ovisno o relativnom odnosu BDP-a članica država EU.

Državama koje su od 2001. do 2005. imale povećanje veće od 2% udjela obnovljivih izvora uzima se u obzir trećina ostvarenog iznosa u tom razdoblju. Neposredna potrošnja energije iz

<sup>13</sup> Neposredna potrošnja ovdje se smatraju svi energetske oblici isporučeni za energetske korištenje u industriji, transportu, kućanstvima, uslugama, šumarstvu i ribarstvu, uključujući potrošnju električne energije i topline energetske sektora za proizvodnju električne energije i topline (vlastita potrošnja) i uključujući gubitke električne energije i topline u prijenosu i distribuciji.

<sup>14</sup> *European Parliament legislative resolution of 17 dec. 2008 on proposal for directive on promotion of use of energy from renewable sources.*

obnovljivih izvora računa se kao suma: neposredne potrošnje električne energije iz obnovljivih izvora, neposredne potrošnje iz obnovljivih izvora za grijanje i hlađenje i neposredne potrošnje energije iz obnovljivih izvora u transportu.

Sektoru proizvodnje pare i vrele vode značajni dio energije biti će biogoriva. Ukupno u proizvodnji pare i vrele vode, što uključuje javne toplane, industrijske toplane, javne kotlovnice i industrijske kotlovnice, u 2020. godini 20% će biti iz obnovljivih izvora energije.

U transportu, u skladu s novim prijedlogom EU postavljen je cilj 10% ukupne potrošnje goriva u kopnenom transportu u 2020. godini iz obnovljivih izvora. Biogorivo će se proizvoditi domaćom proizvodnjom, uvažavanjem načela da se ne ugrožava održiva proizvodnja hrane.

Uporaba peleta i briketa u kućanstvima (2020. 9,5 PJ) zamjenjivat će uporabu tradicionalnog ogrjevnog drva, ali i uporabu tekućih goriva za grijanje prostora u kućanstvima i uslugama. Energetska strategija usmjerava na smanjivanje uporabe tekućih goriva u podsektorima opće potrošnje (kućanstva i usluge). Prirodni plin je tržišno konkurentna zamjena tekućih goriva, a zamjenu tekućih goriva obnovljivim izvorima energije država će poticati mjerama. Tekuća goriva i nadalje će se koristiti u sektoru kućanstva i usluga, i to UNP, ali i loživo ulje za pokrivanje vršnih opterećenja u sustavu opskrbe prirodnim plinom potrošača s prekidom isporuke prirodnog plina (uravnotežavajući tako neravnomjernosti u sustavu opskrbe prirodnim plinom).

### Održivi scenarij neposredne potrošnje

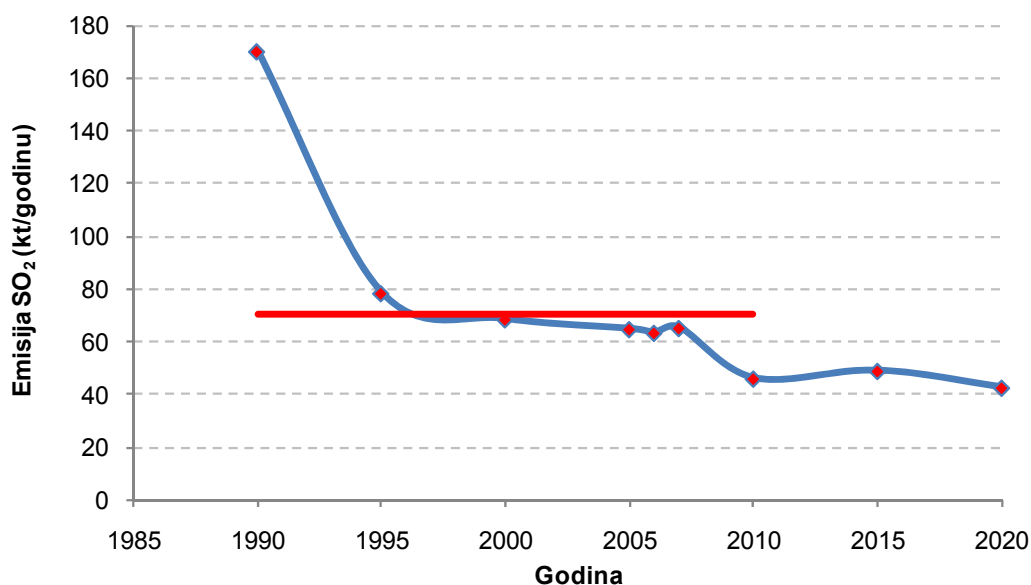
Održivi scenarij neposredne potrošnje energije prikazan je u tablici 5.2-3.

Tablica 5.2-3: Održivi scenarij neposredne potrošnje energije sektora i podsektora

PJ/god.	2006.	2015.	2020.	Predviđena stopa porasta od 2006. do 2020., %
Industrija	58,86	72,83	80,32	2,2
Promet	85,36	119,24	128,54	2,9
Opća potrošnja	123,40	153,94	180,32	2,7
<i>Kućanstva</i>	77,66	86,08	93,05	1,3
<i>Usluge</i>	28,09	41,14	54,39	4,8
<i>Graditeljstvo</i>	7,39	14,54	19,52	7,2
<i>Poljoprivreda</i>	10,27	12,17	13,37	1,9
<b>Ukupno</b>	<b>267,89</b>	<b>346,01</b>	<b>389,18</b>	<b>2,7</b>

Slijede grafički prikazi nacionalnih emisija SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eva, NH<sub>3</sub>, PM<sub>2,5</sub> i teških metala (Pb, Cd i Hg) prema scenariju s mjerama. Potrebno je napomenuti da su primjenjene mjere samo za energetske budući sektor energetike, kako je već i rečeno, predstavlja ključni izvor emisije ovih onečišćujućih tvari.

### 5.2.1.1. EMISIJA SO<sub>2</sub>



Slika 5.2-1: Ukupne emisije SO<sub>2</sub> prema scenariju s mjerama

Tablica 5.2-4: Potrošnja goriva ključnih podsektora za scenarij s mjerama sektora Energetika, SO<sub>2</sub>

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,7	67,6	101,0	119,0
	1 A 1 b	Rafinerije	9,0	12,3	19,7	19,7
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u ind. i gradi.	50,1	50,5	55,0	59,9
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	70,6	81,2	86,2
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,8	50,3	51,9	58,2
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljo/Šum/Rib	8,1	9,9	10,8	11,7
<b>UKUPNO</b>			<b>240,2</b>	<b>261,2</b>	<b>319,7</b>	<b>354,7</b>

Potrošnja goriva ključnih izvora za proračun emisije SO<sub>2</sub> će u 2020. godini u scenariju s mjerama biti neznatno veće u odnosu na BAU scenarij. U tablici 5.2-5 prikazane su primjenjene mjere za pojedini NFR sektor uz odgovarajuće zakonodavstvo dok su u tablici 5.2-6 prikazani potencijali smanjenja za projicirane godine.

Tablica 5.2-5: Primjenjene mjere te njihova veza sa zakonodavstvom

NFR ključni izvor emisije	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	VEZA SA ZAKONODAVSTVOM
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugradnja postrojenja za odsumporavanje (DeSO<sub>x</sub>)</li> <li>• Smanjenje udjela teškog loživog ulja koje odgovara povećanju udjela prirodnog plina</li> <li>• Prestanak potrošnja niskokvalitetnog teškog lož ulja i zamjena istog s visokokvalitetnim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> <li>• Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta u zaštiti okolišam (NN 114/08)</li> </ul>

1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energetska učinkovitost</li> <li>Korištenje obnovljivih izvora energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva (NN 53/06, 154/08)</li> <li>Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> <li>Strategija energetskeg razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> <li>Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> <li>Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>
1 A 4 b i Kućanstva		
1 A 4 c ii Van-cestovna vozila: Poljo/Šum/Rib		

Tablica 5.2-6: Potencijal smanjenja u 2010., 2015. i 2020. godini za SO<sub>2</sub>

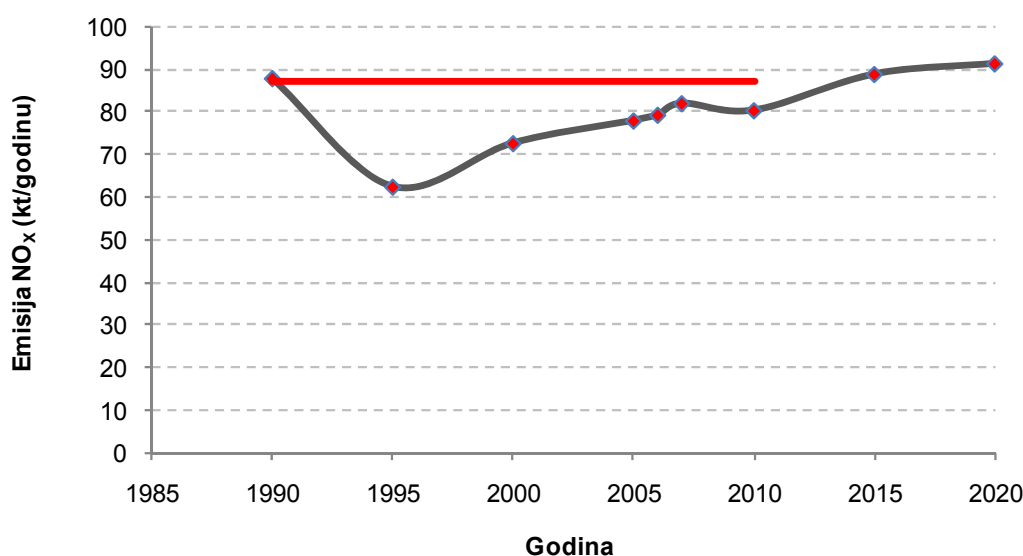
Sektor	NFR kod	Podsektor	Potencijal smanjenja SO <sub>2</sub> , kt/god.		
			2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,00	0,00	5,74
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	1,03	1,38	3,13
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,32	0,95	1,06
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljo/Šum/Rib	0,02	0,04	0,08
<b>UKUPNO</b>			<b>1,38</b>	<b>2,37</b>	<b>10,01</b>

Tablica 5.2-7: Emisija SO<sub>2</sub> ključnih podsektora sektora Energetika u scenariju s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija SO <sub>2</sub> , kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	26,1	19,2	18,2	11,5
	1 A 1 b	Rafinerije	13,3	1,2	2,0	2,0
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u ind. i gradi.	7,6	11,4	12,6	13,6
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	2,5	0,03	0,03	0,03
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	2,2	2,1	1,1	0,8
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Poljo/Šum/Rib	1,4	1,8	1,9	2,1
<b>UKUPNO</b>			<b>53,1</b>	<b>35,6</b>	<b>35,8</b>	<b>30,0</b>

Emisija SO<sub>2</sub> će uz primjenu mjera u 2020. godini iznositi 30 kt, što je manje u odnosu na BAU za 25%. Najveći potencijal smanjenja (5,7 kt SO<sub>2</sub>) predviđa se u sektoru proizvodnje električne energije i topline zbog primjene mjera ugradnje postrojenja za odsumporavanje u termoelektranama.

### 5.2.1.2. EMISIJA NO<sub>2</sub>



Slika 5.2-2: Ukupne emisije NO<sub>2</sub> prema scenariju s mjerama

Tablica 5.2-8: Potrošnja goriva ključnih podsektora za scenarij s mjerama sektora Energetika, NO<sub>2</sub>

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	74,7	67,6	101,0	119,0
	1 A 1 b	Rafinerije	9,0	12,3	19,7	19,7
	1 A 1 c	Trans. krutih goriva i ostale ener. trans.	6,0	23,1	26,1	25,9
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	50,1	50,5	55,0	59,9
	1 A 2 f ii	Izgaranje goriva u ind.i gradi. vozila	6,1	8,9	11,9	15,9
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	70,6	81,2	86,2
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	12,5	9,8	11,0	18,5
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	14,3	8,1	10,4	3,1
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42,8	50,3	51,9	58,2
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Polj/Šum/ Rib	8,1	9,9	10,8	11,7
<b>UKUPNO</b>			<b>279,1</b>	<b>311,2</b>	<b>379,1</b>	<b>418,1</b>

Potrošnja goriva ključnih izvora za proračun emisije NO<sub>2</sub> će u 2020. godini iznositi 418,1 PJ što je manje s obzirom na BAU scenarij za 3%. U tablici 5.2-9 prikazane su primjenjene mjere za pojedini NFR sektor uz odgovarajuće zakonodavstvo dok su u tablici 5.2-10 prikazani potencijali smanjenja za projicirane godine.

Potencijal smanjenja emisije u odnosu na BAU scenarij iznosi 6,6 kt NO<sub>2</sub>/god., što je ekvivalentno smanjenju od 8%.

Tablica 5.2-9: Primjenjene mjere te njihova veza sa zakonodavstvom

NFR ključni izvor emisije	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	VEZA SA ZAKONODAVSTVOM
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ugradnja DeNO<sub>x</sub> postrojenja</li> <li>• Smanjenje udjela teškog loživog ulja koje odgovara povećanju udjela prirodnog plina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> <li>• Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta u zaštiti okolišam (NN 114/08)</li> </ul>
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetska učinkovitost</li> <li>• Korištenje obnovljivih izvora energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strategija energetskega razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>• Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>• Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> <li>• Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> <li>• Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila		
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila		
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila		
1 A 4 b i Kućanstva		
1 A 4 c ii Van-cestovna vozila: Polj/Šum/ Rib.		

Tablica 5.2-10: Potencijal smanjenja emisije NO<sub>2</sub> u 2010., 2015. i 2020. godini

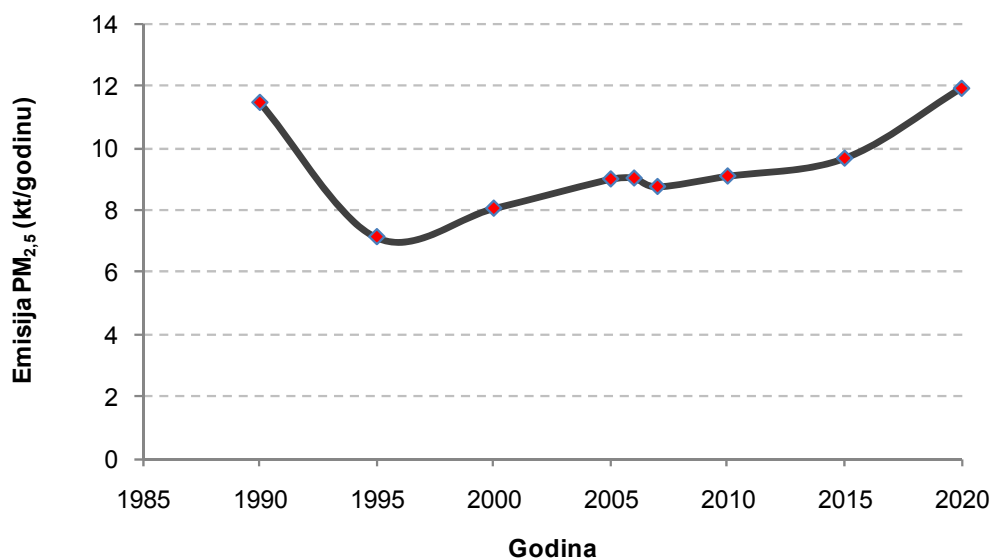
Sektor	NFR kod	Podsektor	Potencijal smanjenja NO <sub>2</sub> , kt/god.		
			2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,0	0,0	3,1
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	0,3	0,5	0,9
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	0,0	-0,4	-3,4
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,2	0,2	3,8
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,3	0,3	0,6
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,3	0,9	1,1
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Polj/Šum/ Rib.	0,1	0,3	0,5
<b>UKUPNO</b>			<b>1,2</b>	<b>1,8</b>	<b>6,6</b>

Tablica 5.2-11: Emisija NO<sub>2</sub> ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija NO <sub>2</sub> , kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	9,3	10,1	12,2	8,4
	1 A 1 b	Rafinerije	3,5	1,4	2,0	2,0
	1 A 1 c	Trans. krutih goriva i ostale ener. trans.	0,6	2,3	2,6	2,6
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u ndustriji i graditeljstvu	7,3	7,0	7,6	8,2
	1 A 2 f ii	Izgaranje goriva u nd.i gradi. vozila	6,8	10,0	13,3	17,8
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	15,7	14,6	14,8	15,4
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	5,2	2,5	2,8	1,9
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	7,4	4,2	3,9	3,7
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	2,7	2,1	1,1	0,8
	1 A 4 c ii	Van-cestovna vozila: Polj/Šum/ Rib	9,6	11,7	12,7	13,7
<b>UKUPNO</b>			<b>68,0</b>	<b>66,0</b>	<b>73,1</b>	<b>74,6</b>



### 5.2.1.3. EMISIJA PM<sub>2,5</sub>



Slika 5.2-3: Ukupne emisije PM<sub>2,5</sub> prema scenariju s mjerama

Tablica 5.2-12: Potrošnja goriva ključnih podsektora za scenarij s mjerama sektora Energetika, za PM<sub>2,5</sub>

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizv. električne energije i topline	74.69	67.64	101.03	118.96
	1 A 1 b	Rafinerije	9.05	10.05	11.05	12.05
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u ind.i i graditeljstvu	50.10	50.53	54.97	59.91
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55.46	70.59	81.23	86.23
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	14.26	8.11	10.41	3.10
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	12.55	9.83	11.01	18.48
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	42.80	50.31	51.94	58.20
<b>UKUPNO</b>			<b>258.91</b>	<b>267.05</b>	<b>321.64</b>	<b>356.92</b>

Potrošnja goriva ključnih izvora za proračun emisije PM<sub>2,5</sub> će u 2020. godini iznositi 356,9 PJ što je smanjenje u iznosu od 3% s obzirom na BAU scenarij. U tablici 5.2-13 prikazane su primjenjene mjere za pojedini NFR sektor uz odgovarajuće zakonodavstvo dok su u tablici 5.2-14 prikazani potencijali za projicirane godine. Negativan utjecaj primjene određene mjere na emisiju prikazan je sa predznakom minus.

Emisija scenarija s mjerama je veća u svim promatranim godinama od emisije BAU scenarija. U 2020. godini ta razlika iznosi 48%. Razlog tome je planirano povećanje udjela biomase u sektorima neposredne potrošnje. Planirano je da bi se udio biomase u sektoru Industrija i graditeljstvo (promatrajući samo podsektore okarakterizirane kao ključne) povećao 9,6 puta u 2020. godini, a u sektoru Kućanstva za 4,8 puta, što znatno povećava emisiju čestica iz spomenutih sektora. No i uz to povećanje emisije zadovoljit će se propisane vršne emisije pa stoga nije potrebno uvoditi dodatne mjere.

Tablica 5.2-13: Primjenjene mjere te njihova veza sa zakonodavstvom

NFR ključni izvor emisije	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	VEZA SA ZAKONODAVSTVOM
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	<ul style="list-style-type: none"> <li>Smanjenje udjela teškog loživog ulja koje odgovara povećanju udjela prirodnog plina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uredba o граниčnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> <li>Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta u zaštiti okolišam (NN 114/08)</li> </ul>
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energetska učinkovitost</li> <li>Korištenje obnovljivih izvora energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>Uredba o граниčnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)</li> <li>Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> <li>Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> <li>Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila		
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila		
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila		
1 A 4 b i Kućanstva		

Tablica 5.2-14: Emisija PM<sub>2,5</sub> ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potencijal smanjenja emisije PM <sub>2,5</sub> kt/god.		
			2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,02	0,05	0,05
	1 A 1 b	Rafinerije	0,00	0,00	0,00
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	-0,74	-0,88	-1,97
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	0,00	0,06	-0,10
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,01	0,02	0,35
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,02	0,02	0,03
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	-0,55	-1,69	-3,55
<b>UKUPNO</b>			<b>-1,24</b>	<b>-2,43</b>	<b>-5,19</b>

Tablica 5.2-15: Emisija PM<sub>2,5</sub> ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija PM <sub>2,5</sub> kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,43	0,75	1,00	0,60
	1 A 1 b	Rafinerije	0,52	0,13	0,18	0,54
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	1,26	2,23	2,56	3,97
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	1,59	1,41	1,13	1,01
	1 A 3 b ii	Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,94	0,21	0,23	0,12
	1 A 3 b iii	Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,34	0,23	0,20	0,18
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	2,93	3,34	3,50	4,55
<b>UKUPNO</b>			<b>8,01</b>	<b>8,30</b>	<b>8,79</b>	<b>10,97</b>

#### 5.2.1.4. EMISIJA OLOVA



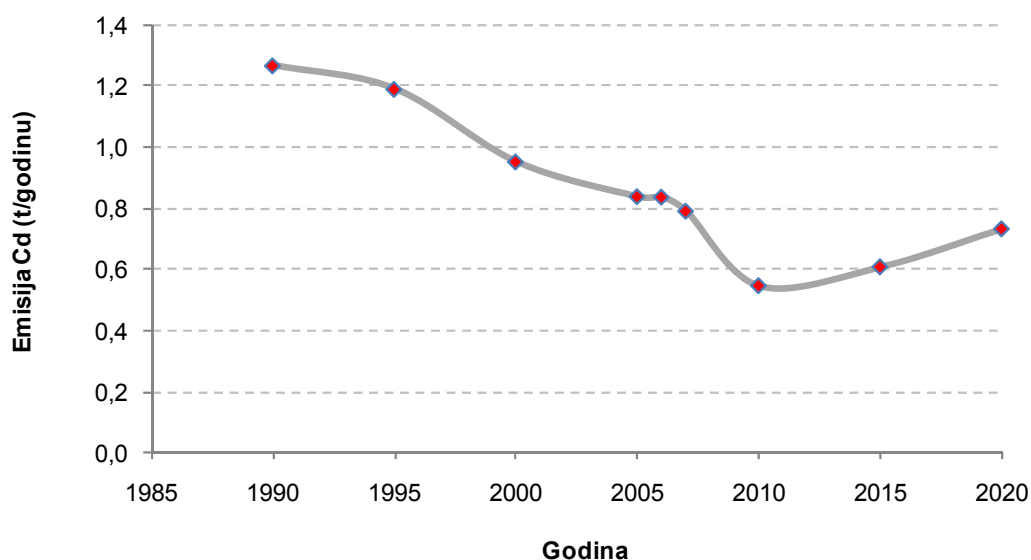
Slika 5.2-4: Ukupne emisije Pb prema scenariju s mjerama

Tablica 5.2-16: Emisija Pb ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija Pb, t/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,54	0,40	0,43	0,62
	1 A 1 b	Rafinerije	0,37	0,01	0,01	0,01
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	0,25	0,36	0,41	0,46
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	3,32	3,39	3,45	3,22
<b>UKUPNO</b>			<b>4,48</b>	<b>4,16</b>	<b>4,30</b>	<b>4,31</b>

Emisija olova se u odnosu na BAU scenarij smanjila za 13% i to najvećim djelom u sektoru Cestovni promet i to zbog uvođenja bezolovnog benzina, ali i zbog smanjenja potrošnje benzinskog goriva.

#### 5.2.1.5. EMISIJA KADMIJA



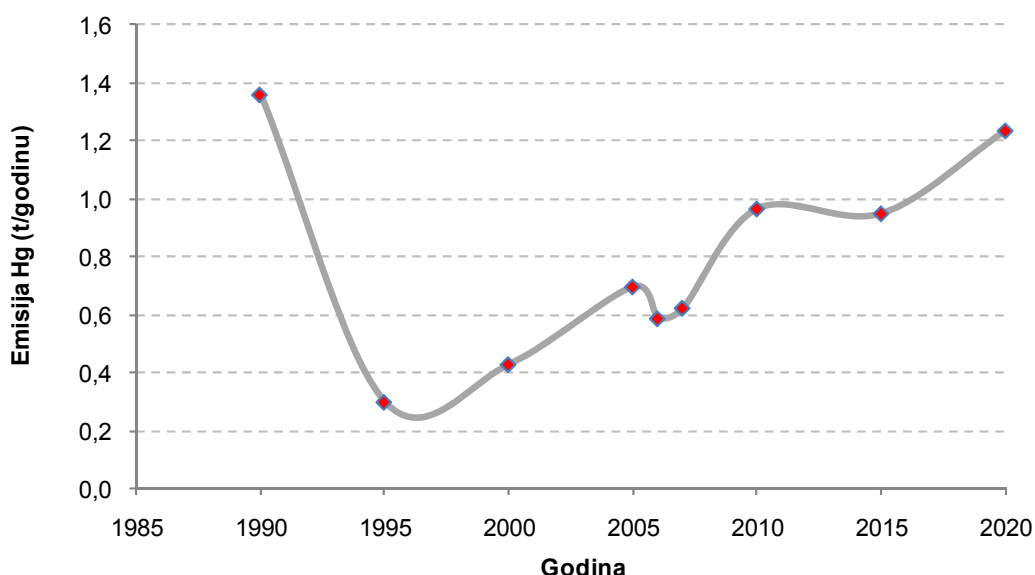
Slika 5.2-5: Ukupne emisije Cd prema scenariju s mjerama

Tablica 5.2-17: Emisija Cd ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija Cd, t/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,04	0,03	0,04	0,04
	1 A 1 b	Rafinerije	0,28	0,01	0,01	0,01
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	0,17	0,24	0,29	0,35
Promet	1 A 3 b vi	Trošenje autoguma i kočnica	0,10	0,06	0,07	0,09
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,10	0,11	0,11	0,13
<b>UKUPNO</b>			<b>0,69</b>	<b>0,46</b>	<b>0,52</b>	<b>0,63</b>

Emisija Cd je u scenariju s mjerama veća od emisije BAU scenarija za 16% zbog povećane upotrebe obnovljivih izvora energije (pelata i briketa) u kućanstvima i industriji.

### 5.2.1.6. EMISIJA ŽIVE



Slika 5.2-6: Ukupne emisije Hg prema scenariju s mjerama

Tablica 5.2-18: Emisija Hg ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija Hg, t/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Energetska postrojenja	1 A 1 a	Proizvodnja električne energije i topline	0,18	0,17	0,20	0,39
Industrija	1 A 2 f i	Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	0,28	0,61	0,55	0,59
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	0,13	0,15	0,16	0,20
<b>UKUPNO</b>			<b>0,59</b>	<b>0,92</b>	<b>0,91</b>	<b>1,18</b>

Emisija Hg je u scenariju s mjerama veća od emisije BAU scenarija za 8% zbog povećane upotrebe obnovljivih izvora energije (pelata i briketa) u kućanstvima i povećane uporabe prirodnog plina u energetske postrojenjima i ulaska nove termoelektrane na ugljen.

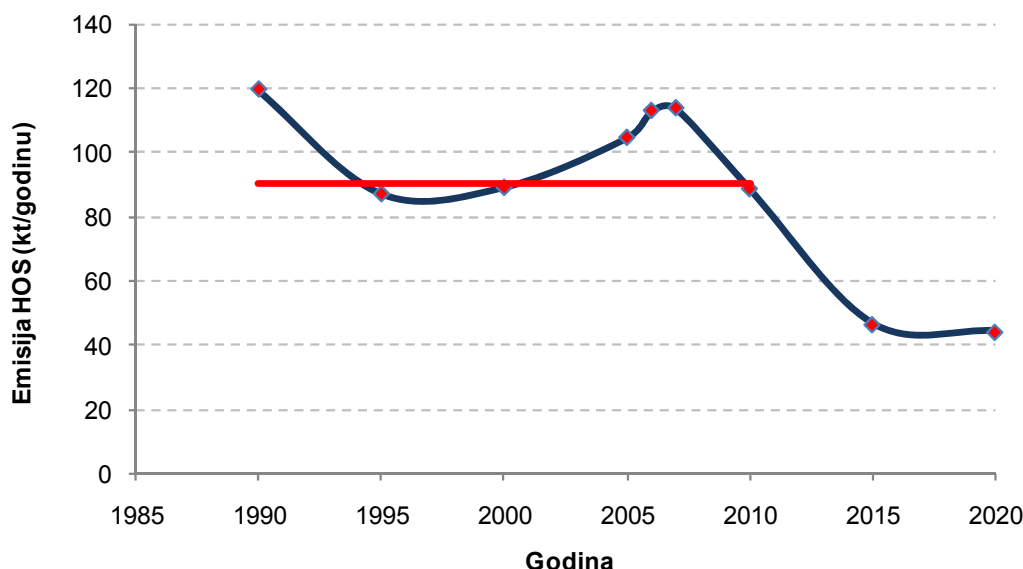
### 5.2.1.7. EMISIJA HOS-eva

Za izradu projekcija HOS-eva usvojena je metodologija RAINS modela, razvijen od strane Međunarodnog instituta za primijenjene analize sustava (IIASA)<sup>15</sup>, Laxemburg, Austrija.

Skup tehnologija za smanjenje emisije za vremenski period 2010.-2020. godine temelji se na važećem zakonodavstvu i strategijama, a uključuje sva ograničenja emisije u skladu s odredbama sadašnjih EU propisa. Rokovi primjene odabranih mjera regulirani su propisanim nacionalnim zakonodavnim okvirom.

Uzeti su u obzir sektori koji pridonose ukupnoj emisiji HOS-eva s udjelom većim od 2% i pripadajući faktori emisije - preuzeti iz CORINAIR-a (CollectER baza podataka). Kao ključnim sektorima pokazali su se sektor primjene organskih otapala, proizvodni procesi, te fugalni izvori i cestovni promet iz sektora Energetike.

Na slici 5.2-9 prikazana je emisija HOS-eva prema scenariju s mjerama



Slika 5.2-7: Ukupne emisije HOS-eva prema scenariju s mjerama

Predloženi scenarij s mjerama obuhvaća sektor primjene organskih otapala, proizvodne procese, sektor energetike: fugalni izvori, cestovni promet i stacionarni izvori.

Scenarij s mjerama napravljen je na način da se mjere uključuju sukladno rokovima predviđenima zakonodavstvom Republike Hrvatske za njihovu provedbu. Tako je neke od mjera potrebno provesti do 2010., neke do 2015., a dio njih do 2020. godine ili ranije (tablica 5.2-19, 5.2-20, 5.2-21 i 5.2-24).

Odabrane mjere za smanjenje emisije HOS-eva prikazane su po NFR sektorima (za sektor primjene organskih otapala, proizvodne procese, te fugalni izvori iz sektora energetike) i po godinama uvođenja zajedno s vrijednostima njihovog učinka smanjenja i razine primjene mjere - preuzeti iz službenog IIASA dokumenta o RAINS-u (tablica 5.2-22). Za sektore gdje nije bilo moguće procijeniti razinu primjene mjere uzeto je da je njena vrijednost jednaka jedinici (X=1).

<sup>15</sup> Zbigniew Klimont, Markus Amann, Janusz Cofala (2000) *Estimating Costs for Controlling Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources in Europe*, IR-00-51; IIASA

U tablici 5.2-25 prikazani su potencijali smanjenja emisije HOS-eva ključnih podsektora iz sektora energetike, a pripadajuće emisije u tablici 5.2-26. Negativan utjecaj primjene određene mjere na emisiju prikazan je sa predznakom minus.

Potrošnja goriva iz podsektora stacionarna energetika i pokretni izvori prikazana je u tablici 5.2-23.

**Tablica 5.2-19: Odabrane mjere koje je potrebno primijeniti do kraja 2010. godinu i obvezujuće zakonodavstvo**

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS-eva (SNAP)	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	ZAKONODAVSTVO
2 B 2 a iv Rafinerije	Program mjesečnih inspekcija i održavanja	Zakon o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (NN-MU 10/07)  Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta u zaštiti okolišam (NN 114/08)
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza (SNAP 0601 Nanošenje boje: građevinarstvo i arhitektura 060103, kućanstva 060104, popravak vozila 060102)	Dobro gospodarenje, izradu plana gospodarenja organskim otapalima i modificiranje tehnike nanošenja sprejanjem tzv HVLP: <i>high volume low pressure spray</i> pištolji	Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja hlapljivih organskih spojeva u određenim bojama i lakovima i proizvodima za završnu obradu vozila (NN 94/07)  Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)
3 D 3 Uporaba ostalih proizvoda na bazi otapala (SNAP 060405 Nanošenje ljepila)	Modifikacija tehnika nanošenja (poboljšati efikasnost nanošenja) i dobro gospodarenje i biofiltracija	Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)  Zakon o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (NN-MU 10/07)

**Tablica 5.2-20: Odabrane mjere koje je potrebno primijeniti do kraja 2015. godinu i obvezujuće zakonodavstvo**

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS - eva (SNAP)	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	ZAKONODAVSTVO
2 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda		
Dispečarske stanice u rafineriji (SNAP 050501)	Unutarnji plivajući krov i sekundarne brtve	Uredba o tehničkim standardima zaštite okoliša od emisija hlapljivih organskih spojeva koje nastaju skladištenjem i distribucijom benzina (NN 135/06)
Transport i terminali (SNAP 050502, osim 050503)	Stupanj IA kontrole (jedan stupanj) - rekuperiranje para	Zakon o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (NN-MU 10/07)
Benzinske stanice (SNAP 050503)	Stupanj IB kontrole (sustav za uravnoteženje para na benzinskim stanicama pri punjenju spremnika)	
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića		
Kruh (SNAP 040605 ), Bijelo vino i Vino nespecificirane boje (SNAP 040606 ), Pivo (SNAP 040607), Alkoholna pića (SNAP 040608)	"end-of-pipe" mjere (apsorpcija, adsorpcija aktivnim ugljenom, termička obrada, biološka obrada otpadnih plinova i dr.)	Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)
4 B 1 Odmaščivanje metala	Adsorpcija aktivnim ugljenom	
3 C Kemijski proizvodi		
Prerada poliestera (SNAP 060301), Polivinilchlorida (SNAP 060302), poliuretana (SNAP 060303), polistirenske pjene (SNAP 060304)	Plan gospodarenja otapalima (SMP) i supstitucija	Zakon o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (NN-MU 10/07)
Proizvodnja farmaceutskih proizvoda (SNAP 060306)	Kombinaciju primarnih mjera (dobro gospodarenje i Plan gospodarenja organskim otapalima) sa "add-on" mjerama (termička obrada otpadnog plina ili adsorpcija)	
Proizvodnja boja (SNAP 060307)	Reformulacija (prelazak na boje na osnovi vode)	Uredba o graničnim vrijednostima sadržaja hlapljivih organskih spojeva u

Proizvodnja tinte (SNAP 060308)	Osnovne tehnike upravljanja emisijom i "end-of-pipe" mjere: plan gospodarenja otapalima, prilagodba procesa npr umjesto šaržnog kontinuirani, poboljšati održavanje	određenim bojama i lakovima i proizvodima za završnu obradu vozila (NN 94/07)
Proizvodnja ljepila (SNAP 060309)	Reformulacija (prelazak na ljepila s vodenom osnovom)	Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)
3 D 3 Uporaba ostalih proizvoda na bazi otapala (060405 Nanošenje ljepila)	Supstitucija s ljepilima na osnovi vode; taljiva ljepila (hot melts), ljepila u prahu	Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora (NN 21/07, 150/08, isp. 05/09)

**Tablica 5.2-21: Odabrane mjere koje je potrebno primijeniti do kraja 2020. godinu i obvezujuće zakonodavstvo**

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS-eva (SNAP)	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	ZAKONODAVSTVO
1 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda (SNAP 0504)		Zakon o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja (NN-MU 10/07)
Domaća sirova nafta (SNAP 0504)	Mogućnost odzračivanja i rekuperiranja para	
Uvezena sirova nafta (SNAP 0504)	Uravnoteženje tlaka para na tankerima i jedinicama za pretakanje	
1 B 2 b Prirodni plin (SNAP 0503 i 0506)		Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta u zaštiti okolišam (NN 114/08)
0503 Pridobivanje, 1. obrada prirodnog plina (SNAP 0503)	Mogućnost odzračivanja i povećanje regeneriranja	
3 D 2 Uporaba otapala u kućanstvu (SNAP 060408)	Reformulacija proizvoda (1. stupanj BIPRO 2002 study; istraživanje)	

**Tablica 5.2-22: Projekcije i potencijali smanjenja emisija HOS-eva po NFR sektorima prema scenariju s mjerama za 2010., 2015. i 2020. g.**

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS-eva (SNAP)	Efikasnost smanjenja	Razina primjene mjere	Emisije HOS-eva prema scenariju s mjerama, kt/god.			Potencijal smanjenja emisije HOS-eva, kt/god.		
			2010.	2015.	2020.	2010.	2015.	2020.
2 B 2 a iv Rafinerije	60%	80%	0,809	0,822	1,23	1,76	3,02	2,61
2 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda								
Dispečarske stanice u rafineriji (SNAP 050501)	85%	50%	0,226	0,019	0,019	0	0,230	0,230
Transport i terminali (SNAP 050502)	95%	100%	0,540	0,030	0,030	0	0,564	0,565
Benzinske stanice (SNAP 050503)	95%	80%	2,10	0,092	0,093	0	2,22	2,22
Domaća sirova nafta (SNAP 0504)	78%	80%	0,103	0,154	0,027	0	0	0,127
Uvezena sirova nafta (SNAP 0504)	90%	90%	1,31	2,14	0,197	0	0	1,995
1 B 2 b Prirodni plin								
Pridobivanje, 1. obrada prirodnog plina (SNAP 0503)	78%	80%	0,277	0,235	0,021	0	0	0,098
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića								
Kruh (SNAP 040605)	80%	100%	0,545	0,116	0,128	0	0,462	0,511
Bijelo vino (SNAP 040606)	80%	100%	0,014	0,003	0,003	0	0,012	0,013
Vino nespecificirane boje (SNAP 040606)	80%	100%	0,020	0,004	0,005	0	0,017	0,019
Pivo (SNAP 040607)	80%	100%	0,135	0,029	0,032	0	0,114	0,126
Alkoholna pića (SNAP 040608)	80%	100%	4,1	0,872	0,963	0	3,49	3,85
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza (SNAP 0601 Nanošenje boje: građevinarstvo i arhitektura 060103, kućanstva 060104, popravak vozila 060102)	65%	55%	1,3	1,4	1,6	5,571	5,90	6,52
4 B 1 Odmaščivanje metala (SNAP 0602)	80%	100%	3,77	0,755	0,755	0	3,02	3,02
3 C Kemijski proizvodi								
Prerada poliestera (SNAP 060301)	10%	50%	0,668	0,319	0,352	0	0,390	0,430
Prerada polivinilchlorida (SNAP 060302)	10%	50%	0,317	0,152	0,167	0	0,185	0,205
Prerada poliuretana (SNAP 060303)	10%	50%	0,004	0,002	0,002	0	0,002	0,003
Prerada poliuretana (SNAP 060303)	10%	50%	0,041	0,019	0,021	0	0,024	0,026

Prerada polistirenske pjene (SNAP 060304)	10%	50%	0,818	0,391	0,432	0	0,478	0,527
Proizvodnja farmaceutskih proizvoda (SNAP 060306)	87%	10%	0,062	0,001	0,001	0	0,061	0,061
Proizvodnja boja (SNAP 060307)	50%	80%	0,304	0,129	0,143	0	0,194	0,214
Proizvodnja tinte (SNAP 060308)	10%	50%	0,013	0,006	0,007	0	0,008	0,009
Proizvodnja ljepila (SNAP 060309)	50%	80%	1,654	0,702	0,775	0	1,05	1,16
3 D 2 Uporaba otapala u kućanstvu (SNAP 060408)	10%	70%	8,88	8,88	5,59	0	0	3,286
3 D 3 Uporaba ostalih proizvoda na bazi otapala (060405 Nanošenje ljepila)	15%/85%	95%/100%	34,9	6,9	7,6	8,31	39,0	43,0
<b>UKUPNO:</b>			<b>66,5</b>	<b>29,3</b>	<b>25,3</b>	<b>15,6</b>	<b>60,4</b>	<b>70,8</b>

Tablica 5.2-23: Potrošnja goriva ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama za procjenu emisije HOS-eva za 2007., 2010., 2015. i 2020.

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potrošnja goriva PJ/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	55,5	70,6	81,2	86,2
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	1,0	0,4	0,3	1,3
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	39,9	50,3	51,9	58,2
<b>UKUPNO</b>			<b>96,4</b>	<b>121,3</b>	<b>133,4</b>	<b>145,7</b>

Tablica 5.2-24: Primjenjene mjere te njihova veza sa zakonodavstvom

NFR ključni izvor emisije	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	VEZA SA ZAKONODAVSTVOM
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i graditeljstvu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energetska učinkovitost</li> <li>Korištenje obnovljivih izvora energije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strategija energetskog razvoja Republike Hrvatske (NN 130/09)</li> <li>Zakon o učinkovitom korištenju energije u neposrednoj potrošnji (NN 152/08)</li> <li>Uredba o minimalnom udjelu električne energije proizvedene iz obnovljivih izvora energije i kogeneracije čija se proizvodnja potiče (NN 33/07)</li> <li>Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije (NN 67/07)</li> <li>Uredba o kakvoći biogoriva (NN 141/05)</li> </ul>
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila		
1 A 3 b iii Cestovni promet: Motocikli i mopedi		

Tablica 5.2-25: Potencijali smanjenja emisije HOS-eva ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020.

Sektor	NFR kod	Podsektor	Potencijal smanjenja emisija HOS-eva, kt/god.		
			2010	2015	2020
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	0,1	-0,2	-0,9
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	0,0	0,0	0,0
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	-1,0	-3,0	-6,3
<b>UKUPNO</b>			<b>-0,9</b>	<b>-3,2</b>	<b>-7,2</b>

Tablica 5.2-26: Emisija HOS-eva ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s mjerama za 2007., 2010., 2015. i 2020.

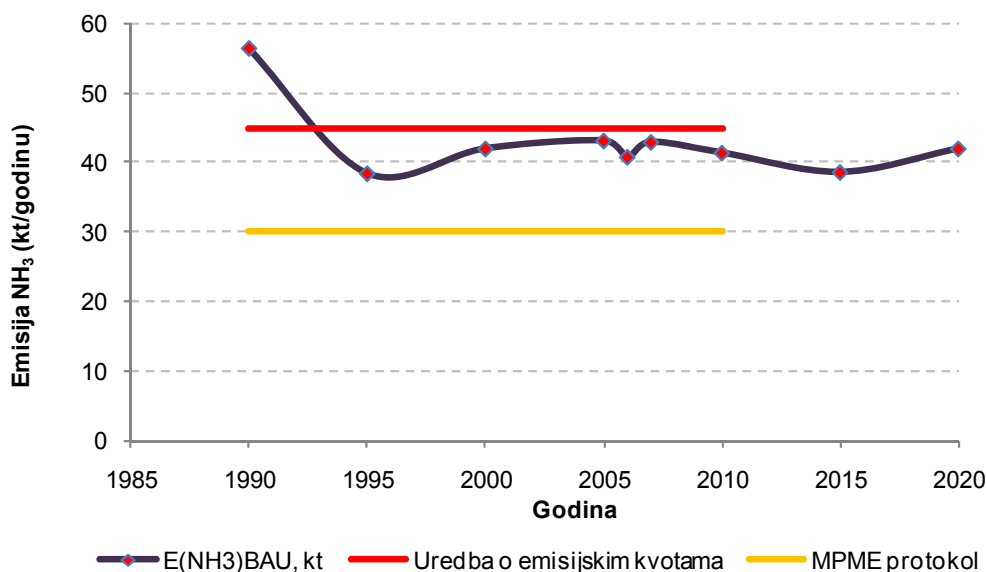
Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija HOS-eva, kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	12,7	5,6	5,3	5,3
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	2,6	0,6	0,4	0,5
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	5,3	6,1	6,5	8,4
<b>UKUPNO</b>			<b>20,6</b>	<b>12,3</b>	<b>12,2</b>	<b>14,1</b>



### 5.2.1.8. EMISIJA NH<sub>3</sub>

Mjere i potencijali smanjenja emisija NH<sub>3</sub> analizirane su u sektoru poljoprivrede koji doprinosi ukupnoj emisiji s približno 93% i u sektoru industrijskih procesa - proizvodnja mineralnih gnojiva, koja doprinosi sa 7%. U kontekstu provedbe mjera u poljoprivredi postoji niz ograničavajućih čimbenika koje treba uzeti u obzir kako se ne bi ugrozili primarni ciljevi proizvodnje hrane.

Na slici 5.2-8 prikazana je nacionalna emisija NH<sub>3</sub> uz primjenu mjera prema scenariju s mjerama. Slika prikazuje emisije NH<sub>3</sub> u odnosu na kvote definirane Uredbom o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom.



Slika 5.2-8: Ukupne emisije NH<sub>3</sub> prema scenariju s mjerama

Scenarij s mjerama predviđa provedbu sljedećih mjera za smanjenje emisije:

- učinkovito gospodarenje organskim gnojivom
- racionalna primjena mineralnih gnojiva temeljena na analizama tla i bilanci hranjiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse
- smanjenje emisija iz procesa proizvodnje NPK gnojiva

U tablici 5.2.27 sažeto su prikazane mjere scenarija s mjerama i njihova povezanost sa zakonodavstvom, što je u narednom tekstu detaljnije opisano.

Tablica 5.2.27: Primjenjene mjere te njihova veza sa zakonodavstvom

NFR ključni izvor NH <sub>3</sub> emisije	MJERE SCENARIJA S MJERAMA	VEZA SA ZAKONODAVSTVOM
4 B Gospodarenje organskim gnojivom	Učinkovito gospodarenje organskim gnojivom	Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla (NN, 163/03 40/07)
		Zakon o stočarstvu (NN 70/97, NN 36/98, NN 151/03, NN 132/06)
		Načela dobre poljoprivredne prakse
		Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN 15/92)
		Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva (NN 56/08)
4 D 1 a Mineralna gnojiva	Racionalna primjena mineralnih gnojiva temeljena na analizama tla i bilanci hranjiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse	Zakon o gnojivima i poboljšivačima tla (NN 163/03, 40/07)
		Načela dobre poljoprivredne prakse
		Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima (NN 15/92)
		Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva (NN 56/08)
2 B 5 a Ostala proizvodnja kemijskih proizvoda	Smanjenje emisije iz procesa proizvodnje NPK gnojiva	Uredba o postupku utvrđivanja objedinjenih uvjeta zaštite okoliša (NN114/08)

### Gospodarenje organskim gnojivom

Određeni, već ranije spomenuti pravni akti, uređuju pitanje gospodarenja organskim gnojivom. Prema *Zakonu o gnojivima i poboljšivačima tla* (NN 163/03), gnojiva se moraju koristiti u skladu s načelima dobre poljoprivredne prakse što podrazumijeva obavljanje gnojidbe određenom vrstom i količinom gnojiva u skladu s potrebama biljaka i tla, uzevši pri tom u obzir raspoložive hranjive tvari u tlu, organsku tvar tla, klimatske uvjete područja i uvjete sjetve i sadnje. Nadalje, *Zakon o stočarstvu* (NN 70/97, 36/98, 151/03, 132/06) zahtijeva da se gnojivom životinjskog porijekla postupa na način koji ne ugrožava okoliš te da objekti i uređaji za skupljanje, preradu i obradu gnojiva moraju zadovoljavati propisane tehničko-tehnološke uvjete, a Načela dobre poljoprivredne prakse daju potrebne smjernice. *Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima* (NN 15/92) propisuje način i uvjete primjene gnojovke<sup>16</sup>.

Iako Hrvatska još nije u cijelosti prenijela Nitratnu Direktivu u svoje zakonodavstvo, dio njenih odredbi ugrađen je osim u *Načela o dobroj poljoprivrednoj praksi* i u *Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva* (NN 56/08) koji, između ostalog, regulira razdoblje u tijeku godine kada nije dopuštena primjena gnojiva na poljoprivrednim tlima, način primjene gnojiva, uvjete za primjenu gnojiva u blizini vodotoka te veličinu i svojstva spremnika za gnojivo. Prema istom, u početnom četverogodišnjem razdoblju najveća dopuštena količina unosa čistog dušika putem organskog gnojiva iznosi 210 kg N/ha godišnje. Nakon isteka početnog četverogodišnjeg razdoblja uvodi se trajno ograničenje najveće dopuštene količine unosa čistog dušika putem organskog gnojiva koja iznosi 170 kg N/ha godišnje. Odredbe *Pravilnika* obvezne su na područjima podložnim eutrofikaciji i područjima ranjivim na nitrate. Na svim ostalim

<sup>16</sup> Prema *Pravilniku o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva*, gnojovka je definirana kao polu tekuće stajsko gnojivo, smjesa krutih i tekućih životinjskih izlučevina, tj. stajsko gnojivo uglavnom bez stelje.

područjima, odredbe su samo preporuka korisnicima. *Pravilnik* stupa na snagu danom stupanja Republike Hrvatske u Europsku uniju.

Kao što smo već spomenuli, osnovna mjera za smanjenje emisije amonijaka iz podsektora gospodarenje organskim gnojivom jest učinkovitije gospodarenje gnojivom, koje se u ovom scenariju primarno odnosi na učinkovitiji prihvat, skladištenje, te manipulaciju i primjenu organskog gnojiva u tlo.

Projekcije emisije izrađene su uz dvije pretpostavke:

- primjena mjere započinje 2010. godine
- mjera može doprinijeti 15%-tnom smanjenju emisije amonijaka u odnosu na BAU1 scenarij

### **Mineralna gnojiva**

Procjena potencijala smanjenja emisija NH<sub>3</sub> iz primjene mineralnih gnojiva, metodološki promatrano temelji se na postojećim pokazateljima potrošnje mineralnih gnojiva po jedinici poljoprivredne površine i mogućnostima njihove racionalnije primjene uz poštivanje načela dobre poljoprivredne prakse.

Utvrđivanje postojeće prosječne potrošnje mineralnih gnojiva po jedinici površine na osnovi podataka iz domaćih službenih statističkih publikacija dovodi do značajnih razlika u pojedinim godinama<sup>17</sup>. Nedosljednost trenda posebice je izražena na prijelazu 2004./2005. kada je uslijed promjene u metodi prikupljanja podataka (anketiranje odabranog uzorka umjesto procjene na osnovi katastarskih podataka) došlo do značajnog smanjenja poljoprivrednih površina i posljedično do povećanja potrošnje mineralnih gnojiva po jedinici površine, što nas dovodi na razinu najrazvijenijih država EU. S druge strane, ako se promatraju podaci o ukupnoj količini aktivne tvari izražene kao suma N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> i K<sub>2</sub>O koja se primjenjuje po jedinici korištenog poljoprivrednog zemljišta tada smo znatno lošiji od prosjeka EU<sup>18</sup>. Treba naglasiti da se i podaci o potrošnji mineralnih gnojiva u Hrvatskoj razlikuju ovisno o izvoru što unosi dodatnu nesigurnost u procjenu.

Prema Popisu poljoprivrede (DZS, 2003.), mineralna gnojiva se primjenjuju barem jednom godišnje na 93% oranica, tj. 70% korištenog poljoprivrednog zemljišta. Popis ne pruža informacije o količini utrošenih gnojiva već samo podatke o površinama na kojima se ista primjenjuju.

U cilju očuvanja okoliša, europske države nastoje racionalizirati upotrebu mineralnih gnojiva uvođenjem strožih zahtjeva u konvencionalnoj poljoprivredi, a ujedno se potiču tzv. poljoprivredno-okolišni programi koji su postali obvezna sastavnica EU Uredbe o ruralnom razvitku za sve države članice. S tim u svezi resorno ministarstvo je donijelo *Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja* prema kojemu se gnojidba mora temeljiti na načelima integralne biljne proizvodnje, osobinama staništa, stupnju opskrbljenosti poljoprivrednog tla hranjivima, potrebama pojedinih kultura za hranjivima i planiranim prinosima te mora biti u skladu s preporukama poljoprivredne službe.

S ciljem smanjenja gubitaka dušika ispiranjem i isparavanjem, *Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva* (NN 56/08) zabranjuje gnojidbu mineralnim gnojivima s nitratnim dušikom u određenim razdobljima, a ujedno i propisuje granične količine dušika na pojedinim tipovima tla. Treba naglasiti da *Pravilnik* stupa na snagu ulaskom Hrvatske u Europsku uniju.

<sup>17</sup> Statistički ljetopis 2008., DZS

<sup>18</sup> *Agricultural statistics*, 2009, Eurostat

Uzimajući u obzir prethodno navedeno, mjera za smanjenje emisije amonijaka iz podsektora mineralna gnojiva jest racionalna primjena mineralnih gnojiva temeljena na analizama tla i bilanci hranjiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse.

Za izradu projekcija emisija amonijaka postavljene su dvije pretpostavke:

- primjena mjere započinje 2012. godine
- mjera može doprinijeti 10%-tnom smanjenju emisije u odnosu na BAU<sub>1</sub> scenarij

### Smanjenje emisije iz proizvodnje NPK gnojiva

Ova mjera obuhvaća apsorpciju plinova iz reaktora i granulatora postrojenja za proizvodnju NPK gnojiva kao i optimizaciju procesa proizvodnje. Mjera će biti realizirana 2013. godine i smanjit će emisije za približno 50% u odnosu na postojeće stanje.

Tablice 5.2-28 – 5.2-29 prikazuju učinak odabranih mjera na smanjenje emisije NH<sub>3</sub>, iz ključnih izvora, potencijal smanjenja emisije te usporedbu BAU1 scenarija sa scenarijem s mjerama.

Tablica 5.2-28: Emisije amonijaka nakon primjene scenarija s mjerama

NFR	KLJUČNI IZVOR EMISIJE NH <sub>3</sub>	Emisija NH <sub>3</sub> , kt/god.			
		2007.	2010.	2015.	2020.
4 B 1 a	Mliječne krave	6,30	5,78	5,39	5,94
4 B 1 b	Ostala stoka	2,60	1,78	2,20	2,63
4 B 8	Svinje i krmače	10,39	8,69	9,06	9,93
4 B 9 d	Perad	9,25	10,12	9,01	9,42
4 D 1 a	Mineralna gnojiva	10,05	10,21	9,73	10,74
2 B 5 a	Proizvodnja gnojiva	3,12	3,58	2,08	2,08
<b>UKUPNO:</b>		<b>41,71</b>	<b>40,16</b>	<b>37,47</b>	<b>40,75</b>

Tablica 5.2-29: Potencijal smanjenja emisije NH<sub>3</sub> za scenarij s mjerama u sektoru poljoprivrede

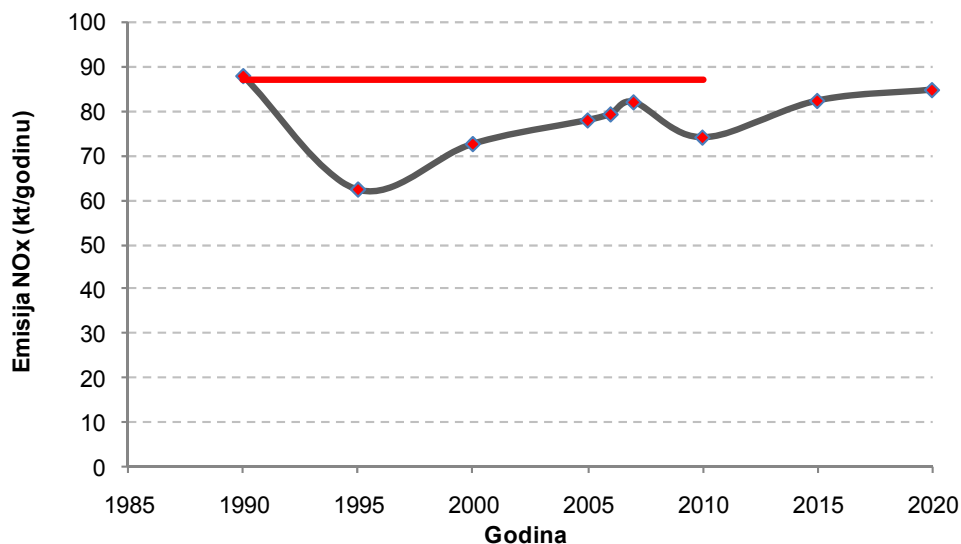
NFR sektor	ODABRANA MJERA	Potencijal smanjenja, kt/god.		
		2010.	2015.	2020.
4 B - Gospodarenje organskim gnojivom	Učinkovito gospodarenje organskim gnojivom	0,00	4,53	4,93
4 D 1 a - Mineralna gnojiva	Racionalna potrošnja mineralnih gnojiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse	0,00	1,08	1,19
2 B 5 A – Proizvodnja NPK gnojiva	Smanjenje emisija apsorpcijom plinova u reaktoru i granulatoru te optimizacijom procesa	0,00	1,5	1,5
<b>UKUPNO:</b>		<b>0,00</b>	<b>7,85</b>	<b>8,07</b>

### 5.3. SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA I POTENCIJAL SMANJENJA

Scenarij s dodatnim mjerama bilo je potrebno izraditi za onečišćujuće tvari (NO<sub>x</sub>, HOS-eve) za koje je pokazano da scenarijem s mjerama ne ostvaruju potencijal dovoljan da bi buduće emisije u 2020. bile barem ispod trenutno važeće emisijske kvote propisane Uredbom o emisijskim kvotama, ali i Gothenburškim protokolom. Scenarij s dodatnim mjerama primijenjen je i za amonijak zbog vrlo izglednog postrojenja vršnih emisija nakon revizije Gothenburškog protokola.

### 5.3.1. EMISIJA NO<sub>2</sub>

Scenarijem s mjerama za emisiju NO<sub>x</sub> udovoljava se propisanoj kvoti od 87 kt, no za ovu tvar izrađen je i scenarij s dodatnim mjerama prvenstveno zbog smanjenja emisija HOS-eva, kojima se izravno utječe i na smanjenje NO<sub>x</sub> emisija. Dodatna mjera uvedena je u sektoru Cestovni promet (tablica 5.3-1). Potrebno je spomenuti da se scenarij s dodatnim mjerama primjenio samo na sektor energetike – cestovni promet.



Slika 5.3-1: Ukupne emisije NO<sub>2</sub> prema scenariju s dodatnim mjerama

Tablica 5.3-1: Potencijal smanjenja emisija NO<sub>2</sub> za scenarij s dodatnim mjerama iz sektora Cestovni promet

PODSEKTOR	MJERA	Potencijal smanjenja NO <sub>2</sub> , kt/god.		
		2010.	2015.	2020.
Benzinska osobna vozila; Euro I - 91/441/EEC	Ugradnja trostaznih katalizatora	0,68	0,50	0,37
Benzinska osobna vozila; Euro II - 94/12/EC	Ugradnja trostaznih katalizatora	0,72	0,58	0,46
Benzinska osobna vozila; Euro III - 98/69/EC Stage2000	Ugradnja naprednih konvertera	0,56	0,54	0,49
Benzinska osobna vozila; Euro IV - 98/69/EC Stage2005	Ugradnja naprednih konvertera	0,12	0,17	0,19
Dizelska osobna vozila; Euro II - 94/12/EC	Modifikacija procesa izgaranja	1,00	0,99	0,99
Dizelska osobna vozila; Euro III - 98/69/EC Stage2000	Modifikacija procesa izgaranja	1,92	2,06	2,16
Dizelska osobna vozila; Euro IV - 98/69/EC Stage2005	Ugradnja naprednih konvertera	0,77	1,18	1,44
<b>UKUPNO</b>		<b>5,8</b>	<b>6,0</b>	<b>6,1</b>

Tablica 5.3-2: Emisija NO<sub>2</sub> ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s dodatnim mjerama

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija NO <sub>2</sub> , kt/god. uz primjenu dodatnih mjera			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	15,7	8,8	8,8	9,4

### 5.3.2. EMISIJA HOS-eva

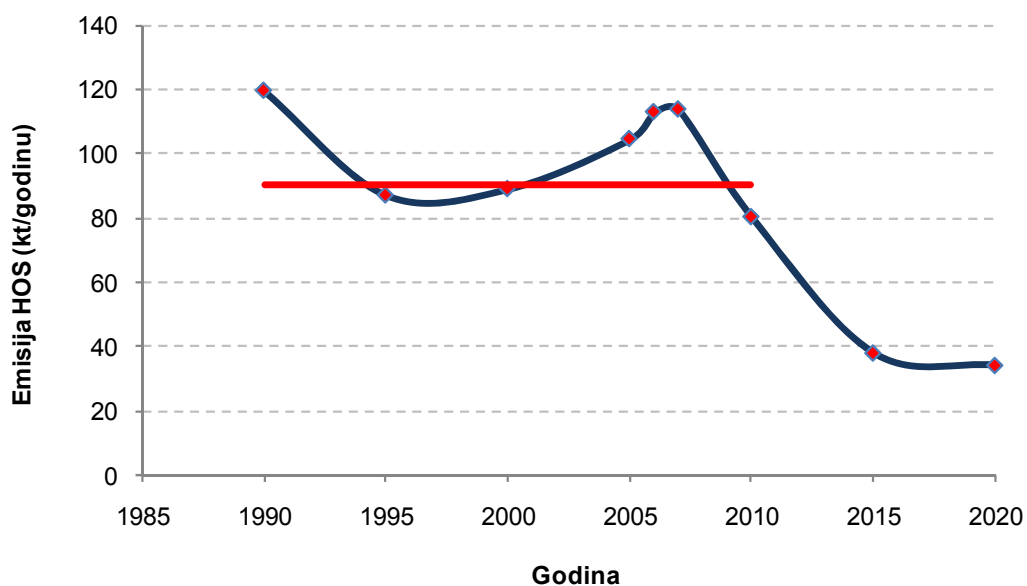
Emisija HOS-eva u scenariju s mjerama za sektor Energetike je veća u svim promatranim godinama od emisije BAU scenarija što je detaljno razrađeno u poglavlju 5.2.2. Iz toga razloga odabrane su dodatne mjere kojima bi se emisija scenarija s mjerama smanjila na prihvatljivu razinu.

Dodatne mjere su se primijenile na podsektor Cestovna vozila i podrazumijevale su uvođenje katalizatora u postojeća benzinska osobna vozila, te modifikaciju sustava izgaranja u postojećim dizelskim motornim vozilima.

Dodatne mjere odnose se na preinake motora postojećih cestovnih vozila te su u *Zakonu o potvrđivanju Protokola o nadzoru emisija hlapljivih organskih spojeva ili njihovih prekograničnih strujanja* (NN-MU 10/07) uz LRTAP Konvenciju, navedene kao smjernice strankama za utvrđivanje najboljih raspoloživih i ekonomski izvedivih tehnologija, kao osnove za nacionalne standarde emisija i uvođenja mjera nadzora onečišćenja.

U podsektoru Kućanstva dodatne mjere su podrazumijevale zamjenu starih kotlova, novima koji smanjuju emisiju HOS-eva za 80%. Scenarijem s dodatnim mjerama je projekcija emisija HOS-eva smanjena u odnosu na emisiju BAU scenarija za 19%.

Na slici 5.3-2 prikazana je ukupna emisija HOS-eva za scenarij s dodatnim mjerama primjenjenima u sektoru energetike.



Slika 5.3-2: Ukupne emisije HOS-eva prema scenariju s dodatnim mjerama

Tablica 5.3-3: Potencijali smanjenja emisije HOS-eva ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s dodatnim mjerama za 2010., 2015. i 2020.

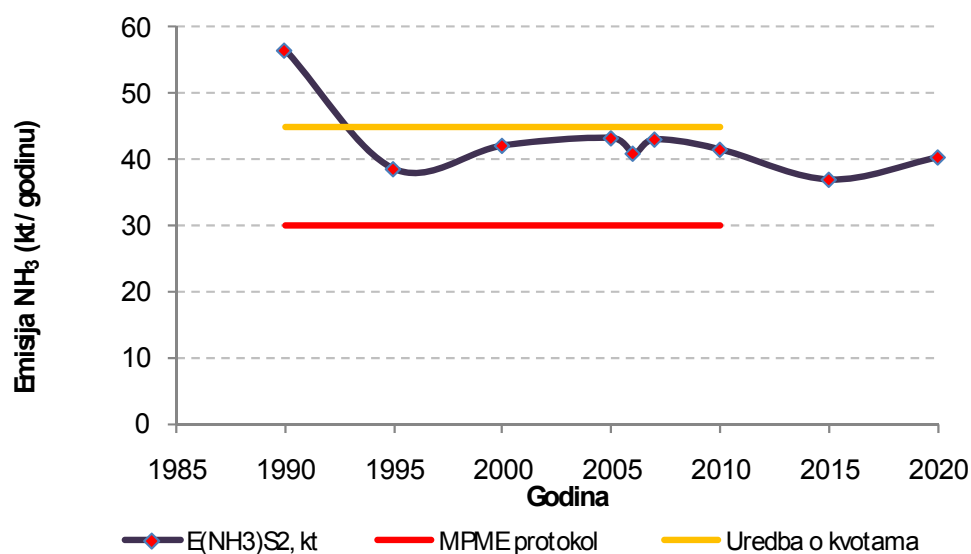
PODSEKTOR	MJERA	Potencijal smanjenja HOS-eva, kt/god.		
		2010.	2015.	2020.
Benzinska osobna vozila; Euro I - 91/441/EEC	Ugradnja trostaznih katalizatora	0,68	0,50	0,37
Benzinska osobna vozila; Euro II - 94/12/EC	Ugradnja trostaznih katalizatora	0,72	0,58	0,46
Benzinska osobna vozila; Euro III - 98/69/EC Stage2000	Ugradnja naprednih konvertera	0,56	0,54	0,49
Benzinska osobna vozila; Euro IV - 98/69/EC Stage2005	Ugradnja naprednih konvertera	0,12	0,17	0,19
Dizelska osobna vozila; Euro II - 94/12/EC	Modifikacija procesa izgaranja	1,00	0,99	0,99
Dizelska osobna vozila; Euro III - 98/69/EC Stage2000	Modifikacija procesa izgaranja	1,92	2,06	2,16
Dizelska osobna vozila; Euro IV - 98/69/EC Stage2005	Ugradnja naprednih konvertera	0,77	1,18	1,44
Kućanstva	Zamjena starih kotlova s novima	4,66	4,93	6,45
<b>UKUPNO</b>		<b>7,1</b>	<b>7,0</b>	<b>8,3</b>

Tablica 5.3-4: Emisija HOS-eva ključnih podsektora sektora Energetika za scenarij s dodatnim mjerama uz primjenu dodatnih mjera za 2007., 2010., 2015. i 2020.

Sektor	NFR kod	Podsektor	Emisija HOS-eva za scenarij s dodatnim mjerama, kt/god.			
			2007.	2010.	2015.	2020.
Promet	1 A 3 b i	Cestovni promet: Osobna vozila	12,7	3,2	3,1	3,3
	1 A 3 b iv	Cestovni promet: Mopedi i motocikli	2,6	0,6	0,4	0,5
Opća potrošnja	1 A 4 b i	Kućanstva	5,3	1,4	1,5	1,9
<b>UKUPNO</b>			<b>20,6</b>	<b>5,2</b>	<b>5,0</b>	<b>5,6</b>

### 5.3.3. EMISIJA NH<sub>3</sub>

Na slici 5.3-3 prikazana je nacionalna emisija NH<sub>3</sub> uz primjenu mjera prema scenariju s dodatnim mjerama.



Slika 5.3-3: Ukupne emisije NH<sub>3</sub> prema scenariju s dodatnim mjerama

U svrhu izrade ovog scenarija, dodatna mjera podrazumijeva ugrađivanje organskog gnojiva u tekućem stanju u roku od 12h nakon stavljanja na tlo (oranice). Prema Smjernicama za tehnike smanjivanja emisija amonijaka (*Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia*), potencijal ove mjere iznosi 30%. S tim u svezi i *Načela dobre poljoprivredne prakse* naglašavaju važnost što kraćeg kontakta površine gnojiva i zraka što se odnosi ne samo u pogledu skladištenja gnojiva već i u pogledu direktne primjene na tlo. Organska gnojiva potrebno je što prije unijeti u tlo.

S obzirom na neraspoloživost podatka o količini gnojiva životinjskog porijekla, koja se zaista primijeni na oranice u Republici Hrvatskoj, u svrhu izrade projekcija i ocjene učinkovitosti dodatne mjere, primjenjuje se hipoteza koja pretpostavlja da će od ukupne količine organskog gnojiva (odnosno ukupne emisije amonijaka koja potječe od organskog gnojiva), 20% biti umetnuto u tlo unutar 12 h od primjene. Kao što je već navedeno, mjera može doprinijeti 30%-tnom smanjenju emisije, a 2010. godina pretpostavlja se kao godina početka primjene mjere. Rezultati hipoteze prikazani su u tablici 5.3-5.

*Tablica 5.3-5: Emisije amonijaka iz ključnih izvora nakon primjene scenarija s dodatnim mjerama*

NFR	KLJUČNI IZVOR EMISIJE NH <sub>3</sub>	Emisija NH <sub>3</sub> , kt/god.			
		2007.	2010.	2015.	2020.
4 B 1 a	Mliječne krave	6,30	5,78	5,02	5,56
4 B 1 b	Ostala stoka	2,60	1,78	2,04	2,48
4 B 8	Svinje i krmače	10,39	8,69	8,44	9,31
4 B 9 d	Perad	9,25	10,12	8,46	8,87
<b>UKUPNO:</b>		<b>28,53</b>	<b>26,37</b>	<b>23,95</b>	<b>26,22</b>

*Tablica 5.3-6: Potencijal smanjenja emisije NH<sub>3</sub> za scenarij s dodatnim mjerama u podsektoru gospodarenje organskim gnojivom (razlika BAU i scenarij s dodatnim mjerama)*

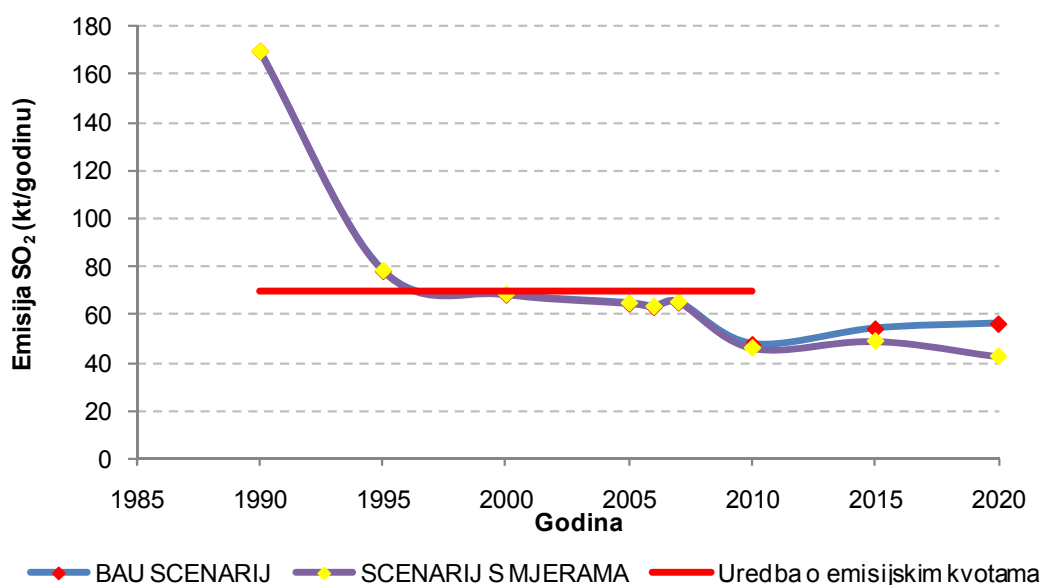
NFR sektor	ODABRANA MJERA	Potencijal smanjenja, kt/god.		
		2010.	2015.	2020.
4 B - Gospodarenje organskim gnojivom	Inkorporacija organskog gnojiva u tlo nakon 12h	0,00	6,24	6,64



## 5.4. UKUPNE PROJEKCIJE PO ONEČIŠĆUJUĆOJ TVARI DO 2010., 2015. I 2020.

U ovom poglavlju prikazane su projekcije pojedine onečišćujuće tvari do 2010., 2015. i 2020. godine. Projekcije su prezentirane grafički i tablično s usporedbom projiciranih emisija prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama, gdje osnovne mjere nisu bile dovoljne za ostvarenje zadanog cilja. Projekcije su također uspoređene s propisanim važećim emisijskim kvotama sukladno Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te usporedba s mogućim emisijskim kvotama nakon skore revizije Gothenburškog protokola.

### 5.4.1 EMISIJA SO<sub>2</sub>



Slika 5.4-1: Ukupne emisije SO<sub>2</sub> prema scenariju bez primjene mjera i scenariju s mjerama

Tablica 5.4-1: Ukupna emisija SO<sub>2</sub> za scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skorij reviziji Gothenburškog protokola

Emisija SO <sub>2</sub> , kt/god								
2010.				2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisije prema reviziji Gothenburškog protokola
46	-	70	70	49	-	42	-	62

Republika Hrvatska će do kraja 2010. po pitanju emisije SO<sub>2</sub> uz scenarij s mjerama biti ispod emisijske kvote propisane Uredbom o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom. Također, bi se do kraja 2020. ispoštovala i moguća emisijska kvota prema skorij reviziji Gothenburškog protokola.

Tablica 5.4-2: Ukupna emisija SO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2010.

SO <sub>2</sub>				
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.	
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA
	1990.	2007.	2010.	
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	76,62	26,11	19,19	19,19
1 A 1 b Rafinerije	1,88	13,30	1,24	1,24
1 A 2 f i Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	51,95	7,58	12,40	11,37
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	1,74	2,48	0,03	0,03
1 A 4 b i Kućanstva	14,41	2,21	2,47	2,15
1 A 4 c ii Izgaranje goriva u Poljoprivredi/Šumarstvu/Ribarenju; van-cestovna vozila i ostali pokretni radni strojevi	2,06	1,45	1,79	1,77
1 B 2 a iv Rafiniranje/Skladištenje; Energetika - fuge emisije	6,38	4,70	4,78	4,78
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,89	1,30	1,22	1,22
Ostali sektori	13,78	5,96	4,34	4,20
<b>Ukupno:</b>	<b>169,70</b>	<b>65,08</b>	<b>47,46</b>	<b>45,95</b>

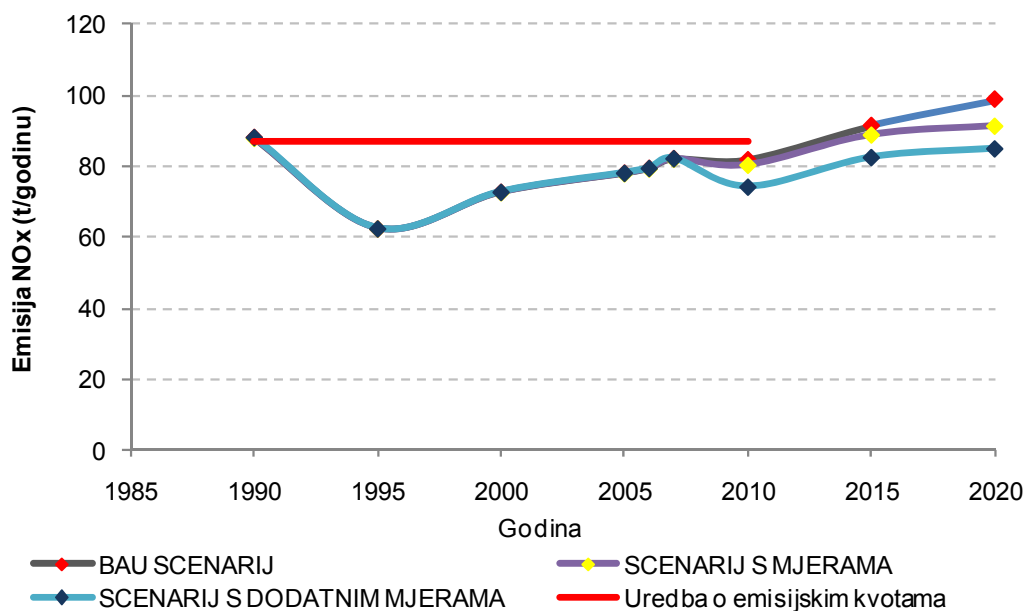
Tablica 5.4-3: Ukupna emisija SO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2015.

SO <sub>2</sub>				
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.	
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA
	1990.	2007.	2015.	
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	76,62	26,11	18,16	18,16
1 A 1 b Rafinerije	1,88	13,30	1,24	2,02
1 A 2 f i Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	51,95	7,58	12,40	12,64
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	1,74	2,48	0,03	0,03
1 A 4 b i Kućanstva	14,41	2,21	2,47	1,12
1 A 4 c ii Izgaranje goriva u Poljoprivredi/Šumarstvu/Ribarenju; van-cestovna vozila i ostali pokretni radni strojevi	2,06	1,45	1,79	1,92
1 B 2 a iv Rafiniranje/Skladištenje; Energetika - fuge emisije	6,38	4,70	4,78	7,15
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,89	1,30	1,22	1,34
Ostali sektori	13,78	5,96	4,24	4,47
<b>Ukupno:</b>	<b>169,70</b>	<b>65,08</b>	<b>46,33</b>	<b>48,84</b>

Tablica 5.4-4: Ukupna emisija SO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2020.

SO <sub>2</sub>				
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.	
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA
	1990.	2007.	2020.	
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	76,62	26,11	17,25	11,51
1 A 1 b Rafinerije	1,88	13,30	2,02	2,02
1 A 2 f i Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	51,95	7,58	16,70	13,57
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	1,74	2,48	0,03	0,03
1 A 4 b i Kućanstva	14,41	2,21	1,86	0,80
1 A 4 c ii Izgaranje goriva u Poljoprivredi/Šumarstvu/Ribarenju; van-cestovna vozila i ostali pokretni radni strojevi	2,06	1,45	2,16	2,08
1 B 2 a iv Rafiniranje/Skladištenje; Energetika - fugalivne emisije	6,38	4,70	7,15	7,15
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,89	1,30	1,45	1,45
Ostali sektori	13,78	5,96	4,90	3,89
<b>Ukupno:</b>	<b>169,70</b>	<b>65,08</b>	<b>53,51</b>	<b>42,49</b>

#### 5.4.2 EMISIJA NO<sub>2</sub>



Slika 5.4-2: Ukupne emisije NO<sub>2</sub> prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama

Tablica 5.4-5: Ukupna emisija NO<sub>2</sub> za scenarij s mjerama i scenarij s dodatnim mjerama za 2010., 2015. i 2020. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola

Emisije NO <sub>2</sub> , kt/god.								
2010.				2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
80	74	87	87	89	82	91	85	53

Republika Hrvatska će do kraja 2010. po pitanju emisije NO<sub>2</sub> uz scenarij s mjerama biti ispod emisijske kvote propisane Uredbom o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom. Do kraja 2020. čak i uz primjenu scenarija s dodatnim mjerama bili bi iznad moguće emisijske kvote prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola, ali ne bi prelazili razinu propisanu za 2010.

Tablica 5.4-6: Ukupna emisija NO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2010.

NO <sub>2</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2010.		
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	11,17	9,34	10,11	10,09	10,09
1 A 1 b Rafinerije	1,10	3,45	1,43	1,43	1,43
1 A 1 c Transformacija krutih goriva i ostale energetske transformacije	1,34	0,63	2,31	2,31	2,31
1 A 2 f i Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	10,59	7,27	7,37	7,03	7,03
1 A 2 f ii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu; van-cestovna vozila	6,90	6,80	9,96	9,96	9,96
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	24,87	15,68	14,56	14,58	8,81
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila	3,01	5,23	2,69	2,52	2,52
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila	5,10	7,36	4,50	4,22	4,22
1 A 4 b i Kućanstva	3,69	2,66	2,47	2,15	2,15
1 A 4 c ii Izgaranje goriva u Poljoprivredi/Šumarstvu/Ribarenju; van-cestovna vozila i ostali pokretni radni strojevi	10,34	9,57	11,83	11,69	11,69
2 A 1 Proizvodnja cementa	NR	7,56	8,05	8,05	8,05
Ostali sektori	9,90	6,55	6,53	6,42	5,92
<b>Ukupno:</b>	<b>88,01</b>	<b>82,11</b>	<b>81,82</b>	<b>80,46</b>	<b>74,19</b>

NR = nije raspoloživo

Tablica 5.4-7: Ukupna emisija NO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2015.

NO <sub>2</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2015.		
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	11,17	9,34	10,11	12,18	12,18
1 A 1 b Rafinerije	1,10	3,45	1,43	2,00	2,00
1 A 1 c Transformacija krutih goriva i ostale energetske transformacije	1,34	0,63	2,31	2,61	2,61
1 A 2 f i Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	10,59	7,27	7,37	7,62	7,62
1 A 2 f ii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu; van-cestovna vozila	6,90	6,80	9,96	13,33	13,33
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	24,87	15,68	14,56	14,85	8,82
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila	3,01	5,23	2,69	2,78	2,78
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila	5,10	7,36	4,50	3,87	3,87
1 A 4 b i Kućanstva	3,69	2,66	2,47	1,12	1,12
1 A 4 c ii Izgaranje goriva u Poljoprivredi/Šumarstvu/Ribarenju; van-cestovna vozila i ostali pokretni radni strojevi	10,34	9,57	11,83	12,71	12,71
2 A 1 Proizvodnja cementa	NA	7,56	8,05	8,80	8,80
Ostali sektori	9,90	6,55	6,53	7,10	6,58
<b>Ukupno:</b>	<b>88,01</b>	<b>82,11</b>	<b>81,82</b>	<b>88,97</b>	<b>82,43</b>

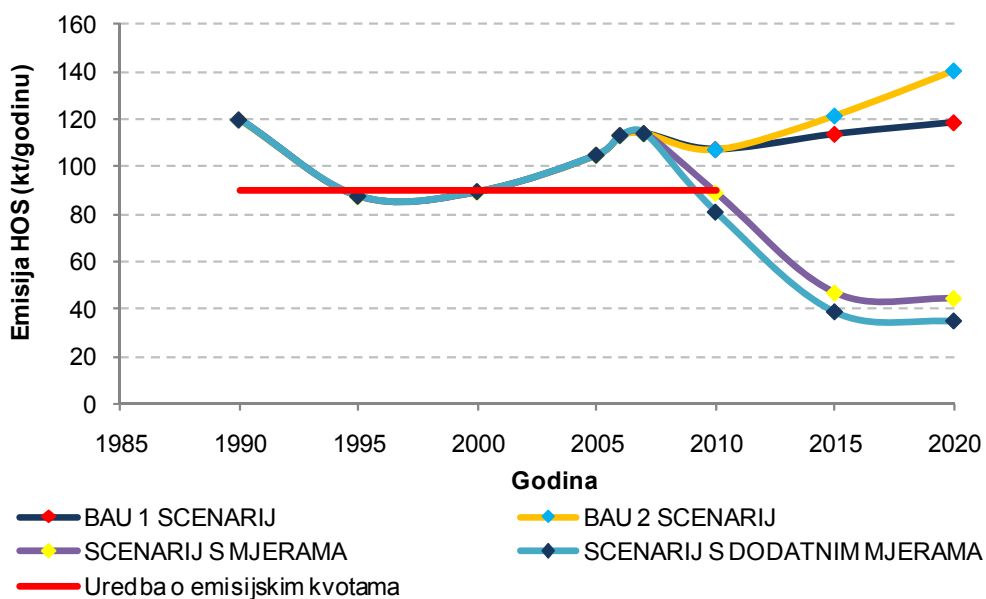
Tablica 5.4-8: Ukupna emisija NO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2020.

NO <sub>2</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2020.		
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	11,17	9,34	11,50	8,38	8,38
1 A 1 b Rafinerije	1,10	3,45	2,00	2,00	2,00
1 A 1 c Transformacija krutih goriva i ostale energetske transformacije	1,34	0,63	2,59	2,59	2,59
1 A 2 f i Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu	10,59	7,27	9,14	8,23	8,23
1 A 2 f ii Izgaranje goriva u industriji i graditeljstvu; van-cestovna vozila	6,90	6,80	17,84	17,84	17,84
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	24,87	15,68	12,04	15,44	9,36
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila	3,01	5,23	5,70	1,86	1,86

Tablica 5.4-8-nastavak: Ukupna emisija NO<sub>2</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2020.

NO <sub>2</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2020.		
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila	5,10	7,36	4,30	3,73	3,73
1 A 4 b i Kućanstva	3,69	2,66	1,86	0,80	0,80
1 A 4 c ii Izgaranje goriva u Poljoprivredi/Šumarstvu/Ribarenju; van-cestovna vozila i ostali pokretni radni strojevi	10,34	9,57	14,27	13,75	13,75
2 A 1 Proizvodnja cementa	NA	7,56	9,56	9,56	9,56
Ostali sektori	9,90	6,55	7,88	7,30	6,77
<b>Ukupno:</b>	<b>88,01</b>	<b>82,11</b>	<b>98,68</b>	<b>91,47</b>	<b>84,86</b>

### 5.4.3 EMISIJA HOS-eva



Slika 5.4-3: Ukupne emisije HOS-eva prema dva scenarija bez primjene mjera (BAU1 i BAU2), scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama

Tablica 5.4-9: Ukupna emisija HOS-eva za scenarij s mjerama i scenarij s dodatnim mjerama za 2010., 2015. i 2020. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skorjoj reviziji Gothenburškog protokola

Emisije HOS-eva, kt/god.								
2010.				2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
89	80	90	90	47	38	44	34	42

Republika Hrvatska će do kraja 2010. po pitanju emisije HOS-eva već uz scenarij s mjerama biti ispod emisijske kvote propisane Uredbom o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom. Do kraja 2020. bi uz primjenu scenarija s mjerama bili bi malo iznad moguće emisijske kvote prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola, a scenarijem s dodatnim mjerama bi bili ispod nje.

Tablica 5.4-10: Ukupna emisija HOS-eva po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2010.

<b>HOS-evi</b>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU 1 SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2010.		
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	25,29	12,70	5,71	5,64	3,20
1 A 3 b iv Cestovni promet: Mopedi i Motocikli	1,08	2,61	0,61	0,61	0,61
1 A 4 b i Kućanstva	10,13	5,30	5,11	6,09	1,16
1 B 2 a iv Rafiniranje/Skladištenje; Energetika-fugitivne emisije	3,43	2,53	2,57	0,81	0,81
1 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda; Energetika - fugitivne emisije	4,39	4,21	1,42	4,28	4,28
1 B 2 b Distribucija prirodnog plina; Energetika - fugitivne emisije	0,16	2,78	5,31	3,89	3,89
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića	19,11	4,78	4,82	4,82	4,82
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza	8,65	6,82	6,88	1,31	1,31
3 B 1 Odmašćivanje	4,06	3,77	3,77	3,77	3,77
3 C Proizvodnja kemijskih proizvoda	5,83	3,85	3,88	3,88	3,88
3 D 2 Uporaba organskih otapala u kućanstvu	9,56	8,88	8,88	8,88	8,88
3 D 3 Ostala uporaba organskih otapala	3,08	42,80	43,18	34,87	34,87
Ostali sektori	24,75	12,70	11,58	9,91	8,98
<b>Ukupno:</b>	<b>119,52</b>	<b>113,73</b>	<b>103,74</b>	<b>88,76</b>	<b>80,49</b>

Tablica 5.4-11: Ukupna emisija HOS-eva po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2015.

<b>HOS-evi</b>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU 1 SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2015.		
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	25,29	12,70	5,71	5,31	3,05
1 A 3 b iv Cestovni promet: Mopedi i Motocikli	1,08	2,61	0,61	0,45	0,45
1 A 4 b i Kućanstva	10,13	5,30	5,11	6,45	1,23
1 B 2 a iv Rafiniranje/Skladištenje; Energetika-fugitivne emisije	3,43	2,53	2,57	0,82	0,82
1 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda; Energetika - fugitivne emisije	4,39	4,21	1,42	2,43	2,43

Tablica 5.4-11-nastavak: Ukupna emisija HOS-eva po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2015.

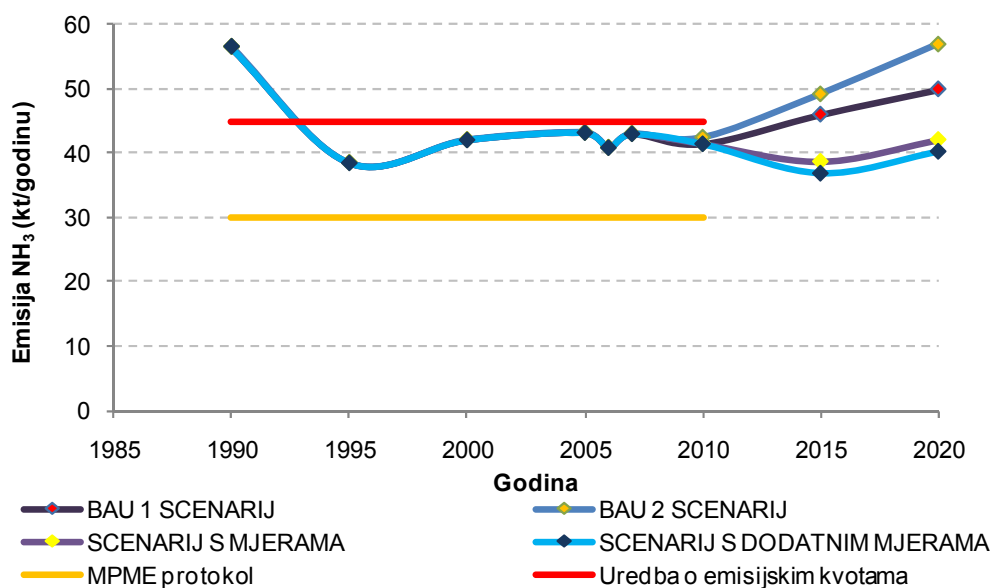
<b>HOS-evi</b>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU 1 SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2015.		
1 B 2 b Distribucija prirodnog plina; Energetika - fugitivne emisije	0,16	2,78	5,31	5,39	5,39
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića	19,11	4,78	4,82	1,02	1,02
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza	8,65	6,82	6,88	1,41	1,41
3 B 1 Odmašćivanje	4,06	3,77	3,77	0,75	0,75
3 C Proizvodnja kemijskih proizvoda	5,83	3,85	3,88	1,72	1,72
3 D 2 Uporaba organskih otapala u kućanstvu	9,56	8,88	8,88	8,88	8,88
3 D 3 Ostala uporaba organskih otapala	3,08	42,80	43,18	6,88	6,88
Ostali sektori	24,75	12,70	11,58	5,22	4,28
<b>Ukupno:</b>	<b>119,52</b>	<b>113,73</b>	<b>103,74</b>	<b>46,73</b>	<b>38,32</b>

Tablica 5.4-12: Ukupna emisija HOS-eva po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2020.

<b>HOS-evi</b>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU 1 SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2020.		
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	25,29	12,70	4,40	5,32	3,28
1 A 3 b iv Cestovni promet: Mopedi i Motocikli	1,08	2,61	0,45	0,45	0,45
1 A 4 b i Kućanstva	10,13	5,30	2,06	8,35	1,61
1 B 2 a iv Rafiniranje/Skladištenje; Energetika-fugitivne emisije	3,43	2,53	3,85	1,23	1,23
1 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda; Energetika - fugitivne emisije	4,39	4,21	2,35	0,37	0,37
1 B 2 b Distribucija prirodnog plina; Energetika - fugitivne emisije	0,16	2,78	7,31	5,18	5,18
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića	19,11	4,78	5,65	1,13	1,13
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza	8,65	6,82	8,07	1,55	1,55
3 B 1 Odmašćivanje	4,06	3,77	3,77	0,75	0,75
3 C Proizvodnja kemijskih proizvoda	5,83	3,85	4,54	1,90	1,90
3 D 2 Uporaba organskih otapala u kućanstvu	9,56	8,88	8,88	5,59	5,59
3 D 3 Ostala uporaba organskih otapala (Primjena ljepila)	3,08	42,80	50,61	7,59	7,59
Ostali sektori	24,75	12,70	12,81	4,95	3,85
<b>Ukupno:</b>	<b>119,52</b>	<b>113,73</b>	<b>114,75</b>	<b>44,38</b>	<b>34,50</b>



#### 5.4.4 EMISIJA NH<sub>3</sub>



Slika 5.4-4: Ukupne emisije NH<sub>3</sub> prema dva scenarija bez primjene mjera (BAU1 i BAU2), scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama

Tablica 5.4-13: Ukupna emisija NH<sub>3</sub> za scenarij s mjerama i scenarij s dodatnim mjerama za 2010, 2015 i 2020 i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola

Emisije, kt/god							
2010.			2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
41,4	45	30	38,7	36,9	42,0	40,3	33

Republika Hrvatska će do kraja 2010. po pitanju emisije NH<sub>3</sub> biti ispod emisijske kvote propisane Uredbom o emisijskim kvotama. Do kraja 2020. bi uz primjenu scenarija s mjerama bili ispod emisijske kvote propisane za 2010., no iznad moguće emisijske kvote prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola.

Tablica 5.4-14: Ukupna emisija NH<sub>3</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2010.

NH <sub>3</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt		PROJEKCIJE EMISIJA, kt		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2010.		
2 B 5 a Ostala kemijska industrija (Proizvodnja Uree i NPK gnojiva)	3,48	3,08	3,55	3,58	3,58
4 B 1 a Mliječne krave; Gospodarenje organskim gnojivom	11,74	6,30	5,78	5,78	5,78
4 B 1 b Ostala stoka; Gospodarenje organskim gnojivom	4,34	2,60	1,78	1,78	1,78
4 B 8 Svinje; Gospodarenje organskim gnojivom	12,66	10,39	8,69	8,69	8,69
4 B 9 d Perad; Gospodarenje organskim gnojivom	15,73	9,25	10,12	10,12	10,12
4 D 1 a Gospodarenje mineralnim gnojivom	7,56	10,05	10,21	10,21	10,21
Ostali sektori	0,94	1,32	1,28	1,28	1,28
<b>Ukupno:</b>	<b>56,45</b>	<b>42,99</b>	<b>41,41</b>	<b>41,44</b>	<b>41,44</b>

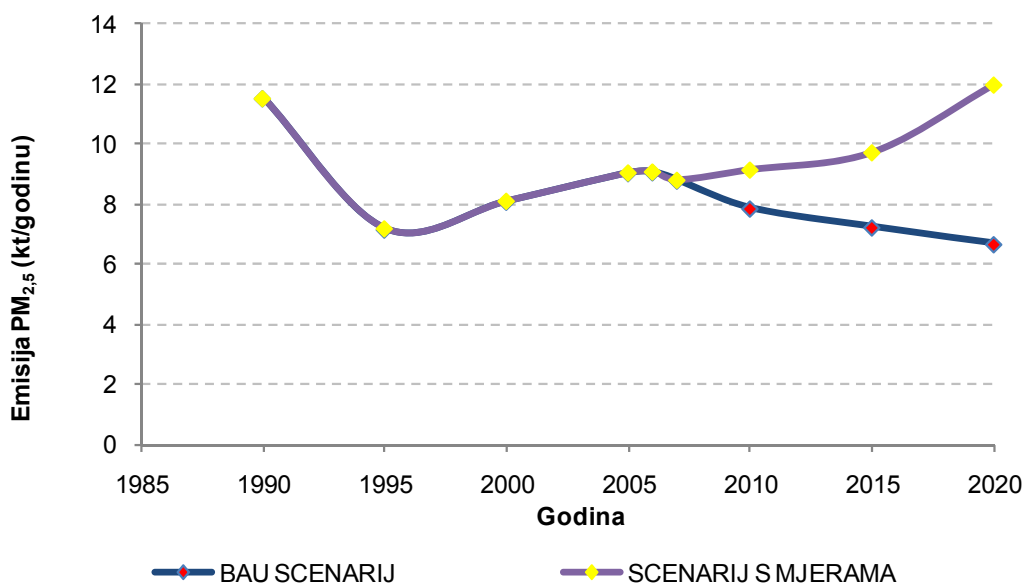
Tablica 5.4-15: Ukupna emisija NH<sub>3</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2015.

NH <sub>3</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt		PROJEKCIJE EMISIJA, kt		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2015.		
2 B 5 a Ostala kemijska industrija (Proizvodnja Uree i NPK gnojiva)	3,48	3,08	3,55	2,08	2,08
4 B 1 a Mliječne krave; Gospodarenje organskim gnojivom	11,74	6,30	6,35	5,39	5,02
4 B 1 b Ostala stoka; Gospodarenje organskim gnojivom	4,34	2,60	2,58	2,20	2,04
4 B 8 Svinje; Gospodarenje organskim gnojivom	12,66	10,39	10,66	9,06	8,44
4 B 9 d Perad; Gospodarenje organskim gnojivom	15,73	9,25	10,60	9,01	8,46
4 D 1 a Gospodarenje mineralnim gnojivom	7,56	10,05	10,81	9,73	9,73
Ostali sektori	0,94	1,32	1,42	1,19	1,14
<b>Ukupno:</b>	<b>56,45</b>	<b>42,99</b>	<b>45,96</b>	<b>38,66</b>	<b>36,90</b>

Tablica 5.4-16: Ukupna emisija NH<sub>3</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera, scenariju s mjerama i scenariju s dodatnim mjerama za 2020.

NH <sub>3</sub>					
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt		PROJEKCIJE EMISIJA, kt		
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA	SCENARIJ S DODATNIM MJERAMA
	1990.	2007.	2020.		
2 B 5 a Ostala kemijska industrija (Proizvodnja Uree i NPK gnojiva)	3,48	3,08	3,55	2,08	2,08
4 B 1 a Mliječne krave; Gospodarenje organskim gnojivom	11,74	6,30	6,99	5,94	5,56
4 B 1 b Ostala stoka; Gospodarenje organskim gnojivom	4,34	2,60	3,10	2,63	2,48
4 B 8 Svinje; Gospodarenje organskim gnojivom	12,66	10,39	11,69	9,93	9,31
4 B 9 d Perad; Gospodarenje organskim gnojivom	15,73	9,25	11,08	9,42	8,87
4 D 1 a Gospodarenje mineralnim gnojivom	7,56	10,05	11,93	10,74	10,74
Ostali sektori	0,94	1,32	1,54	1,29	1,24
<b>Ukupno:</b>	<b>56,45</b>	<b>42,99</b>	<b>49,87</b>	<b>42,04</b>	<b>40,28</b>

#### 5.4.5 EMISIJA PM<sub>2,5</sub>



Slika 5.4-5: Ukupne emisije PM<sub>2,5</sub> prema scenariju bez primjene mjera i scenariju s mjerama

Republika Hrvatska će do kraja 2020. po pitanju emisije PM<sub>2,5</sub> primjenom scenarija s mjerama biti malo iznad razine emisije ostvarene u baznoj godini (1990.), ali ispod moguće emisijske kvote prema skorjoj reviziji Gothenburškog protokola. Prema Energetskoj strategiji predviđa se korištenje biomase u kućanstvima što će imati za posljedicu porast emisija čestica.

Tablica 5.4-17: Ukupna emisija PM<sub>2,5</sub> za scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola

Emisija PM <sub>2,5</sub> , kt/god.								
2010.				2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
9	-	Nije propisano	Nije propisano	10	-	12	-	13

Tablica 5.4-18: Ukupna emisija PM<sub>2,5</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2010. g.

PM <sub>2,5</sub>				
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.	
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA
	1990.	2007.	2010.	
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	0,64	0,43	0,75	0,73
1 A 1 b Rafinerije	0,08	0,52	0,13	0,13
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i Graditeljstvu	2,56	1,26	1,50	2,23
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	0,45	1,59	1,41	1,41
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,56	0,94	0,22	0,21
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,45	0,34	0,24	0,23
1 A 4 b i Kućanstva	5,65	2,93	2,79	3,34
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,21	0,24	0,30	0,30
4 G Poljoprivreda (ostalo)	0,53	0,34	0,35	0,35
Ostali sektori	0,37	0,18	0,16	0,19
<b>Ukupno:</b>	<b>11,50</b>	<b>8,78</b>	<b>7,85</b>	<b>9,12</b>

Tablica 5.4-19: Ukupna emisija PM<sub>2,5</sub> po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2015. g.

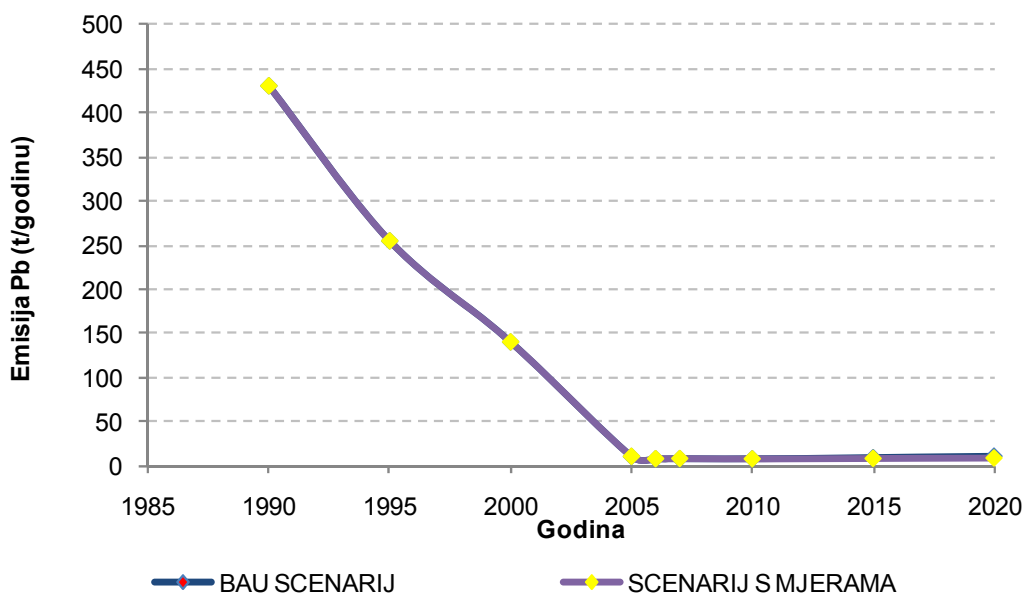
PM <sub>2,5</sub>				
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.	
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA
	1990.	2007.	2015.	
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	0,64	0,43	0,75	0,95
1 A 1 b Rafinerije	0,08	0,52	0,13	0,18
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i Graditeljstvu	2,56	1,26	1,50	2,56
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	0,45	1,59	1,41	1,13
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,56	0,94	0,22	0,23
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,45	0,34	0,24	0,20
1 A 4 b i Kućanstva	5,65	2,93	2,79	3,50
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,21	0,24	0,30	0,33
4 G Poljoprivreda (ostalo)	0,53	0,34	0,35	0,43
Ostali sektori	0,37	0,18	0,16	0,20
<b>Ukupno:</b>	<b>11,50</b>	<b>8,78</b>	<b>7,85</b>	<b>9,69</b>

Tablica 5.4-20: Ukupna emisija  $PM_{2,5}$  po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2020.

<b>PM<sub>2,5</sub></b>				
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.	
	BAZNA GODINA	NAJNOVIJA POVIJESNA GODINA	BAU SCENARIJ	SCENARIJ S MJERAMA
	1990.	2007.	2020.	
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	0,64	0,43	0,96	0,91
1 A 1 b Rafinerije	0,08	0,52	0,18	0,18
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i Graditeljstvu	2,56	1,26	2,00	3,97
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	0,45	1,59	0,91	1,01
1 A 3 b ii Cestovni promet: Laka teretna vozila	0,56	0,94	0,47	0,12
1 A 3 b iii Cestovni promet: Teška teretna vozila	0,45	0,34	0,21	0,18
1 A 4 b i Kućanstva	5,65	2,93	1,00	4,55
2 A 1 Proizvodnja cementa	0,21	0,24	0,35	0,35
4 G Poljoprivreda (ostalo)	0,53	0,34	0,44	0,44
Ostali sektori	0,37	0,18	0,14	0,25
<b>Ukupno:</b>	<b>11,50</b>	<b>8,78</b>	<b>6,66</b>	<b>11,96</b>

#### 5.4.5 EMISIJA TEŠKIH METALA

##### EMISIJA OLOVA



Slika 5.4-6: Ukupne emisije Pb prema scenariju bez primjene mjera i scenariju s mjerama

Republika Hrvatska će do kraja 2020. po pitanju emisije Pb bez primjene mjera biti ispod razine emisije ostvarene u baznoj godini (1990.).

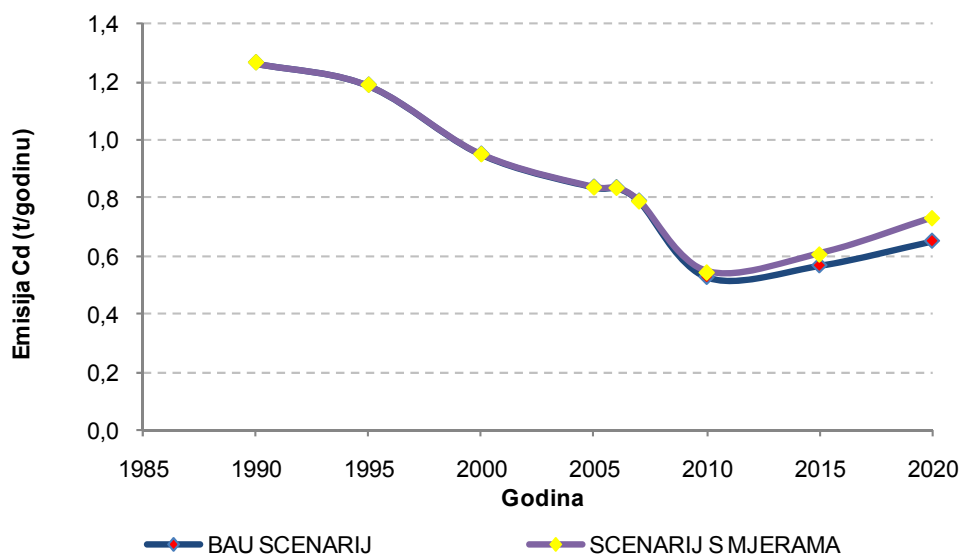
Tablica 5.4-21: Ukupna emisija Pb za scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020. g. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skoroj reviziji Gothenburškog protokola

Emisija Pb, t/god.								
		2010.		2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
8,9	-	Nije propisano	Nije propisano	9,3	-	9,8	-	Nije propisano

Tablica 5.4-22: Ukupna emisija Pb po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenariju s mjerama za 2010., 2015. i 2020.

Pb								
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, t/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, t/god.					
	1990.	2007.	BAU scenarij			SCENARIJ S MJERAMA		
			2010.	2015.	2020.	2010.	2015.	2020.
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	0,62	0,54	0,40	0,43	0,62	0,40	0,43	0,62
1 A 1 b Rafinerije	NA	0,37	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i Graditeljstvu	0,95	0,25	0,38	0,44	0,53	0,36	0,41	0,46
1 A 3 b i Cestovni promet: Osobna vozila	401,59	3,32	3,52	3,86	3,81	3,39	3,45	3,22
2 A 7 d Proizvodnja ostalih mineralnih proizvoda (Proizvodnja stakla)	3,31	2,92	2,95	3,48	4,45	2,95	3,13	3,46
2 C 1 Proizvodnja željeza i čelika	2,40	1,07	1,08	1,27	1,62	1,08	1,14	1,26
Ostali sektori	21,53	0,72	0,71	0,80	0,94	0,69	0,73	0,76
<b>Ukupno:</b>	<b>430,39</b>	<b>9,18</b>	<b>9,04</b>	<b>10,30</b>	<b>11,98</b>	<b>8,87</b>	<b>9,30</b>	<b>9,79</b>

## EMISIJA KADMIJA



Slika 5.4-7: Ukupne emisije Cd prema scenariju bez primjene mjera i scenariju s mjerama

Tablica 5.4-23: Ukupna emisija Cd za scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skorij reviziji Gothenburškog protokola

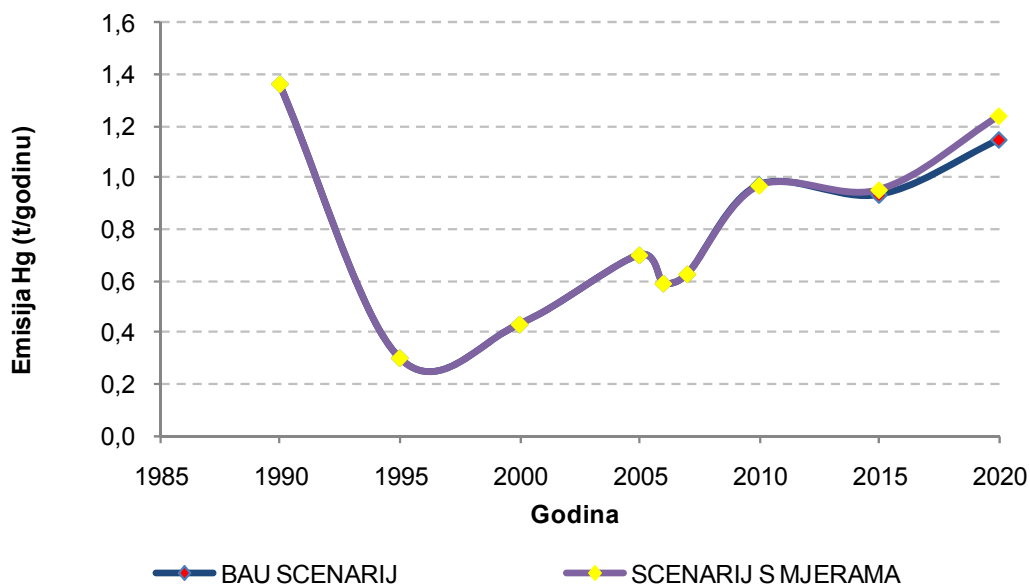
Emisija Cd, t/god.								
2010.				2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
0,5	-	Nije propisano	Nije propisano	0,6	-	0,7	-	Nije propisano

Republika Hrvatska će do kraja 2020. po pitanju emisije Cd bez primjene mjera biti ispod razine emisije ostvarene u baznoj godini (1990.).

Tablica 5.4-24: Ukupna emisija Cd po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020. g.

Cd								
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.					
	1990.	2007.	BAU scenarij			SCENARIJ S MJERAMA		
			2010.	2015.	2020.	2010.	2015.	2020.
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	0,12	0,04	0,03	0,04	0,04	0,03	0,04	0,04
1 A 1 b Rafinerije	NA	0,28	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i Graditeljstvu	0,68	0,17	0,24	0,28	0,35	0,24	0,29	0,35
1 A 3 b vi Cestovni promet: Trošenje automobilskih guma i kočnica	0,05	0,10	0,06	0,07	0,09	0,06	0,07	0,09
1 A 4 b i Kućanstva	0,22	0,10	0,10	0,07	0,04	0,11	0,11	0,13
2 A 7 d Proizvodnja ostalih mineralnih proizvoda (Proizvodnja stakla)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,06	0,04	0,04	0,04
2 C 1 Proizvodnja željeza i čelika	0,04	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02
Ostali sektori	0,11	0,04	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04
<b>Ukupno:</b>	<b>1,26</b>	<b>0,79</b>	<b>0,53</b>	<b>0,57</b>	<b>0,65</b>	<b>0,55</b>	<b>0,61</b>	<b>0,73</b>

## EMISIJA ŽIVE



Slika 5.4-8: Ukupne emisije Hg prema scenariju bez primjene mjera i scenariju s mjerama

Tablica 5.4-25: Ukupna emisija Hg za scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020. i usporedba s propisanim emisijskim kvotama prema Uredbi o emisijskim kvotama i Gothenburškim protokolom te mogućim emisijskim kvotama prema skorij reviziji Gothenburškog protokola

Emisije, kt/god.								
2010.				2015.		2020.		
Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Vršna emisija prema Uredbi o kvotama	Vršna emisija prema Gothenburškom protokolu	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Scenarij s mjerama	Scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola
1,0	-	Nije propisano	Nije propisano	1,0	-	1,2	-	Nije propisano

Republika Hrvatska će do kraja 2020. po pitanju emisije Hg uz primjenu scenarija s mjerama biti ispod razine emisije ostvarene u baznoj godini (1990.).

Tablica 5.4-26: Ukupna emisija Hg po pojedinom sektoru za 1990. i 2007. te projekcije prema scenariju bez primjene mjera i scenarij s mjerama za 2010., 2015. i 2020.

Hg								
KLJUČNI IZVORI EMISIJE	EMISIJE, kt/god.		PROJEKCIJE EMISIJA, kt/god.					
	1990.	2007.	BAU scenarij			SCENARIJ S MJERAMA		
			2010.	2015.	2020.	2010.	2015.	2020.
1 A 1 a Proizvodnja električne energije i topline	0,05	0,18	0,17	0,20	0,39	0,17	0,20	0,39
1 A 2 f i Izgaranje goriva u Industriji i Graditeljstvu	0,30	0,28	0,64	0,61	0,65	0,61	0,55	0,59
1 A 4 b i Kućanstva	0,25	0,13	0,12	0,08	0,05	0,15	0,16	0,20
Ostali sektori	0,75	0,03	0,05	0,04	0,05	0,05	0,04	0,06
<b>Ukupno:</b>	<b>1,36</b>	<b>0,62</b>	<b>0,97</b>	<b>0,93</b>	<b>1,15</b>	<b>0,97</b>	<b>0,95</b>	<b>1,24</b>



## 6. UTVRĐIVANJE VRŠNIH EMISIJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI ZA 2020. GODINU

Krajem 2007. godine *Radnoj skupini za strategije i pregled* Konvencije o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (u daljnjem tekstu *Radna skupina Konvencije*) je dodijeljen mandat za početak pregovora o daljnjim obvezama za smanjenje emisija (npr. kroz reviziju postojećih protokola, ili izradu novog protokola). Revizijom su obuhvaćeni noviji protokoli uz LRTAP konvenciju: Gothenburški protokol, Protokol o teškim metalima i Protokol o postojećim organskim onečišćujućim tvarima. Cilj je pripremiti nacрте protokola prije kraja 2010.

Radna skupina Konvencije je u tu svrhu pripremila radni dokument<sup>19</sup> kojim se analizira djelokrug za smanjenje SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i PM emisija primjenom ograničenog broja tehničkih mjera kontrole emisije koje su uobičajena praksa u državama koje su ratificirale protokol; odsumporavanje dimnih plinova, naftnih derivata s niskim udjelom sumpora, mjere za modifikaciju primarnog izgaranja, unapređenje filtera za prašinu kod proizvodnih procesa i Euro-4/IV emisijske standarde za vozila. Procijenjeno je da se primjenom ovih mjera mogu smanjiti u 2020. g. emisije SO<sub>2</sub> za više od 60% i emisije NO<sub>2</sub> i PM<sub>2,5</sub> za po oko 25%.

Za izradu projekcija emisija i potencijale smanjenja korišten je model RAINS. Ulazni podaci korišteni za Republiku Hrvatsku su oni koji se već nalaze u bazi podataka RAINS (*National path used for Gothenburg Protocol (UNECE database, vrijednosti od 1996.)*). Podaci o emisijama u Republici Hrvatskoj rekalkuliraju se na godišnjoj razini, međutim podaci na osnovu kojih su rađene projekcije pomoću RAINS modela nisu bili rekalkulirani. U tijeku je izrada tablica s novim podacima koji će biti dostavljeni i uzeti u obzir kod izrade projekcija za Republiku Hrvatsku za 2015. i 2020. godinu.

Pretpostavke za izradu scenarija bez primjene mjera u sektoru energetike za potrebe provedene analize bile su:

- emisije SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> iz stacionarnih i pokretnih izvora, će ostati do 2020. godine zbez primjene mjera (prema Energetskoj strategiji),
- za emisije PM, preuzet je skup „tipičnih“ mjera za stacionarne izvore, koje prema mišljenju stručnjaka, predstavljaju trenutnu razinu kontrole emisija čestica iz energetskih postrojenja i proizvodnih procesa.

Napomena: navedene pretpostavke za bazni scenarij također su u skladu s pretpostavkama usvojenim pri radu na reviziji NEC Direktive.

Scenarij s mjerama za svaku aktivnost/sektor predstavlja kombinaciju mjera kontrole emisije koja bi mogla biti provedena u državi za umjereni trošak. Primjena ovih mjera predstavlja rezultat emisijske norme koje su ili manje ili jednake strogim standardima emisije trenutno u državama članicama EU.

Projecirane emisije i potencijali smanjenja dobiveni u ovom radnom dokumentu prikazani su u tablici 6-1. Postojeći Gothenburški protokol definira razine emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> te potencijale smanjenja prikazane u tablici 6-2. U tablici 6-3 navedena je razlika za koju bi se postojeće projecirane emisije Republike Hrvatske trebale dodatno sniziti sukladno radnom materijalu kao podlozi za reviziju Gothenburškog protokola.

Usporedbom postojećih i novo dobivenih projekcija emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> za 2020. g. može se ustvrditi da su granice emisija u radnom materijalu kao podlozi za reviziju Gothenburškog protokola za SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eve niže nego li u postojećem Gothenburškom protokolu. Razina

<sup>19</sup> Scenarios of SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, and PM emissions in the non-EU countries up to 2020 Background paper for the 41st Session of the Working Group on Strategies and Review of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution, Geneva, April 14-17, 2008

emisija SO<sub>2</sub> i potencijal smanjenja do 2020. g. sniženi su za dodatnih 11% (prije 70 kt SO<sub>2</sub>/god., moguća 62 kt SO<sub>2</sub>/god.), za NO<sub>2</sub> sniženi za 39% (prije 87 kt NO<sub>x</sub>/god., moguća 53 kt NO<sub>x</sub>/god.), i za HOS-eve za 53% (prije 90 kt HOS-eve/god., moguća 42 kt HOS-eve/god.). Jedino je granica za emisiju NH<sub>3</sub> u mogućoj reviziji Gothenburškog protokola uvećana za 10% (prije 30 kt NH<sub>3</sub>/god., moguća 33 kt NH<sub>3</sub>/god.).

Projekcije za 2020. ukazuju da će uz primjenu mjera emisije SO<sub>2</sub> i HOS-eve imati trend smanjenja, dok će emisije ostalih promatranih onečišćujućih tvari imati trend porasta. Potrebno je upozoriti na skoriju reviziju Gothenburškog protokola koja će donijeti vrlo izgledno postrožavanje granica postavljenih do 2010. (vidi poglavlje 7 i tablice 6.1 – 6.4). Navedeno će posebno imati utjecaj na udovoljavanje emisije NO<sub>2</sub> i NH<sub>3</sub>, čak i uz primjenu dodatnih mjera. Emisija PM<sub>2,5</sub> udovoljila bi „vjerojatnom“ cilju za 2020. uz primjenu scenarija s mjerama, a emisija HOS-eve uz primjenu i dodatnih mjera. Mjere predviđene scenarijem s dodatnim mjerama, koje uključuju zakonodavne, fiskalne i ekonomske instrumente potrebno je dodatno razmotriti s ciljem procjene njihove održivost i troškovne isplativost.

Zaključno se može ustvrditi da je moguće traženje od Republike Hrvatske dodatna snižavanja propisane granične vrijednosti emisije SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>.

*Tablica 6-1 prikazuje emisiju SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eve, NH<sub>3</sub> i PM<sub>2,5</sub> za Republiku Hrvatsku za bazni scenarij i scenarij s mjerama te potencijali smanjenja u odnosu na 2000. godinu.*

Onečišćujuća tvar	Emisija onečišćujuće tvari (kt)					Potencijal smanjenja u odnosu na 2000.		
	2000.	2010.	2020. bazni scenarij	2020. scenarij s mjerama	2020. hipotetski scenarij	2020. bazni scenarij	2020. scenarij s mjerama	2020. hipotetski scenarij
SO <sub>2</sub>	108	67	62	40	15	43%	63%	86%
NO <sub>2</sub>	87	73	53	48	32	39%	45%	63%
HOS-eve	102	90	42	NR	25	59%	NR	75%
NH <sub>3</sub>	29	30	33	NR	15	-14%	NR	48%
PM <sub>2,5</sub>	21	15	13	12	4	38%	43%	81%

NR = nije raspoloživo

*Tablica 6-2: Razine emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> za bazni scenarij i potencijali smanjenja u odnosu na 1990. godinu definirane u postojećem Gothenburškom protokolu*

Onečišćujuća tvar	Emisija onečišćujuće tvari (kt)		Potencijal smanjenja u odnosu na 1990. godinu
	1990.	2010.	2010. bazni scenarij
SO <sub>2</sub>	180	70	61%
NO <sub>2</sub>	87	87	0%

Tablica 6-3: Usporedba razina emisija SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> za bazni scenarij i potencijala smanjenja definiranih u postojećem Gothenburškom protokolu i dobivenih u radnom materijalu kao podloga za reviziju istog

Onečišćujuća tvar	Emisija onečišćujuće tvari (kt)				Revizija Gothenburškog Protokola: potencijal smanjenja u odnosu na 1990. godinu	
	1990.	2010. Gothenburškog Protokol	2010. Revizija Gothenburškog Protokola	2020. bazni scenarij	2010. bazni scenarij	2020. bazni scenarij
SO <sub>2</sub>	180	70	67	62	63%	66%
NO <sub>2</sub>	87	87	73	53	16%	39%

Prijedlog vršnih emisija pojedine onečišćujuće tvari za 2020. godinu prezentirani su u tablici 6-4.

Tablica 6-4: Prijedlog vršnih emisija pojedine onečišćujuće tvari za 2020. godinu

Onečišćujuća tvar	Emisija u 2020., kt/god.		
	Scenarij s mjerama / scenarij s dodatnim mjerama	Moguća vršna emisija prema reviziji Gothenburškog protokola	Prijedlog vršne emisije
SO <sub>2</sub>	42	62	<b>42</b>
NO <sub>2</sub>	91 / 85	53	<b>85</b>
HOS-evi	44 / 34	42	<b>42</b>
NH <sub>3</sub>	43 / 40,3	33	<b>40</b>

## 7. UTJECAJ PRIMJENE MJERA NA SMANJENJE PREKOGRANIČNOG PRIJENOSA ONEČIŠĆENJA

Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka je krajem 2007. g. pokrenula reviziju svojih novijih protokola: Gothenburški protokol, Protokol o teškim metalima i Protokol o postojećim organskim onečišćujućim tvarima. Kao jedan ulazni podatak za taj proces, je nacrt plana za reviziju Gothenburškog protokola<sup>20</sup> pripremljen od strane Tajništva LRTAP Konvencije i predstavljenog na 42. sjednici Radne skupine za strategije i pregled kojim se predviđaju inicijalne referentne (bazne) projekcije budućeg stanja onečišćenja zraka u Europi.

Nacrt plana daje projekcije budućih emisija te njihov utjecaj na kakvoću zraka kakav se može očekivati uz provedbu postojećeg relevantnog zakonodavstva u svakoj državi. Također se daje i hipotetski scenarij kojim se kvantificira poboljšanje stanja okoliša rezultiranog primjenom i provedbom najnaprednijih tehnika (mjera) za smanjenje emisija promatranih onečišćujućih tvari trenutno raspoloživih na tržištu.

Za stranke koje su članice EU, u spomenutom Nacrtu plana je predstavljen bazni scenarij koji pretpostavlja projekciju energije u skladu sa usvojenim klimatskim paketom Europske unije u 2008. (*Climate and Energy Packag*). Za sektor poljoprivrede uključene su nacionalne projekcije.

<sup>20</sup> *Baseline emission projections for the revision of the Gothenburg protocol up to 2020 Background paper for the 42nd Session of the Working Group on Strategies and Review of the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution Geneva, September 1-5, 2008 CIAM Report*

Za ostale stranke, bazni scenarij se oslanja na najnovije projekcije koje su dostupne od strane IIASA.

Za države članice EU, kao i za Norvešku i Švicarsku bazni scenarij pretpostavlja kao polazište 2020. godinu.

- (i) provođenje svih zakona za smanjivanje emisije koji su već na snazi u nacionalnim zakonodavstvima,
- (ii) udovoljavanje NEC Direktivi
- (iii) primjena mjera za smanjenje emisija preporučenih od strane Komisije.

Za ostale države pretpostavlja se da je referentna vrijednost emisije SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub> iz stacionarnih i pokretnih izvora do 2020. bez primjene mjera. Za PM, preuzet je skup "tipičnih" mjera za stacionarne izvore, koje prema mišljenju stručnjaka, predstavljaju trenutnu razinu kontrole emisija čestica iz energetske postrojenja i proizvodnih procesa.

Dodatno osim baznog scenarija, pripremljen je „hipotetski“ scenarij kojim je procjenjen potencijal i troškovi daljnjeg smanjenja emisija koje su ostvarive uz potpunu primjenu najnaprednijih tehničkih (*add-on*) mjera za smanjenje emisije trenutno dostupnih na tržištu.

Modeliranje baznog i hipotetskog scenarija (uključuje potencijale smanjenja emisija svih raspoloživih mjera) provedeno je u RAINS modelu čiji se rezultati mogu naći na internetskim stranicama IIASA.

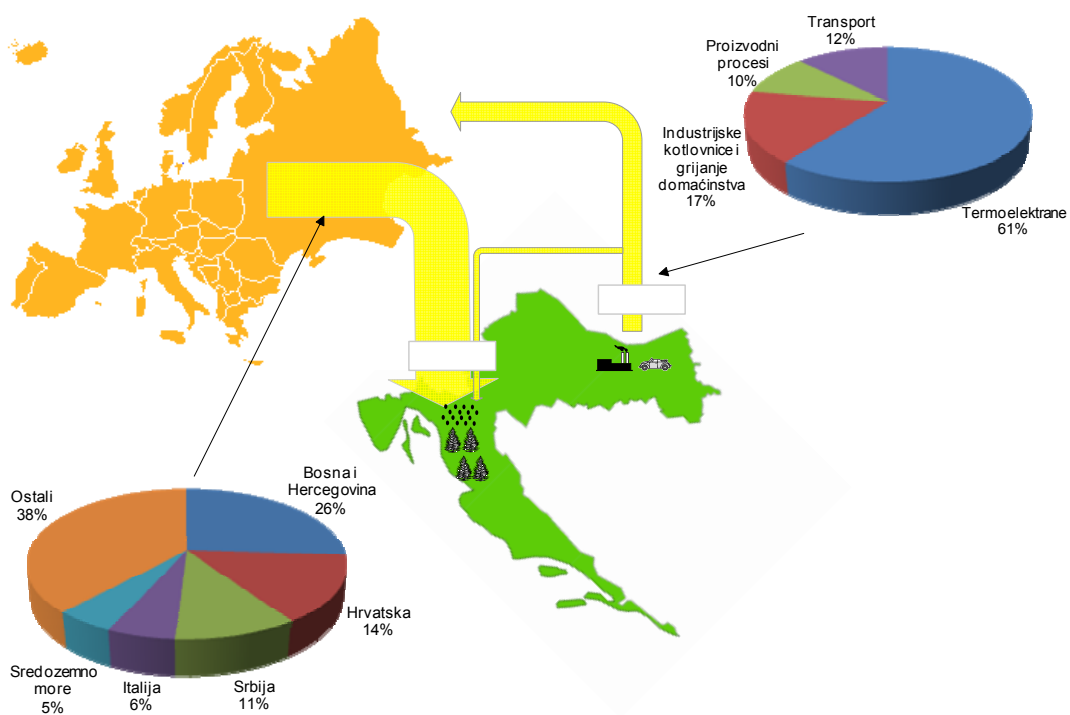
Nakon modeliranja baznog i hipotetskog scenarija provedeno je i modeliranje utjecaja emisija baznog scenarija na buduću kakvoću zraka koristeći set indikatora za okoliš. Modeliranje utjecaja na kakvoću zraka provedeno je u GAINS modelu, uz pretpostavke i metodologiju koja je u skladu sa zadnjim analizama za reviziju NEC Direktive. GAINS model je korišten za proračun emisija triju scenarija, utjecaj indikatora na zdravlje za PM<sub>2,5</sub>, eutrofikaciju, zakiseljavanje i prozemni ozon. Rezultati se mogu naći na internetskim stranicama IIASA.

Zaključno, radnim dokumentom dobivene bazne projekcije predviđaju za države članice EU oštro smanjenje emisija između 2000. i 2020.; emisije SO<sub>2</sub> potrebno je smanjiti za više od 70%, NO<sub>2</sub> za 50%, HOS-eve za oko 40%, PM<sub>2,5</sub> za oko 30% i NH<sub>3</sub> za 10%. Nasuprot tome, za ostale države koje nisu članice EU (Albanija, Bjelorusija, Bosna i Hercegovina, Republika Hrvatska, Makedonija, Republika Moldavija, Norveška, Rusija, Srbija, Švicarska, Turska i Ukrajina) se predviđa povećanje emisija do 20%. Kao posljedica toga, u državama EU uglavnom se očekuje poboljšanje kakvoća zraka dok će se u istočnom dijelu Europe ista narušiti. Za Republiku Hrvatsku (smatra se istočnim dijelom Europe) emisiju SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, HOS-eva i PM<sub>2,5</sub> će prema baznom scenariju biti potrebno smanjiti za oko 40%, dok se za emisiju NH<sub>3</sub> predviđa dodatno povećanje do 2020. za 14%.

## 7.1. PREKOGRANIČNI PRIJENOS ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI

Svaka država doprinosi prekograničnom onečišćenju, a najveći utjecaj je svakako na susjedne zemlje. Specifična izvješća za svaku pojedinu državu, koja izrađuje Norveški meteorološki institut, daju pregled prekograničnog onečišćenja glavnih onečišćujućih tvari, prizemnog ozona i čestica i čine sastavni dio EMEP „*Status Report*“. Kvantifikacija doprinosa pojedinih država prekograničnom onečišćenju temelji se na izvor-receptor izračunima koji se provode primjenom EMEP-ovog unificiranog modela. Ulazni podaci za model su podaci o emisijama te meteorološki podaci, a rezultati modeliranja prikazuju se, između ostalog, za SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> i NH<sub>3</sub>.

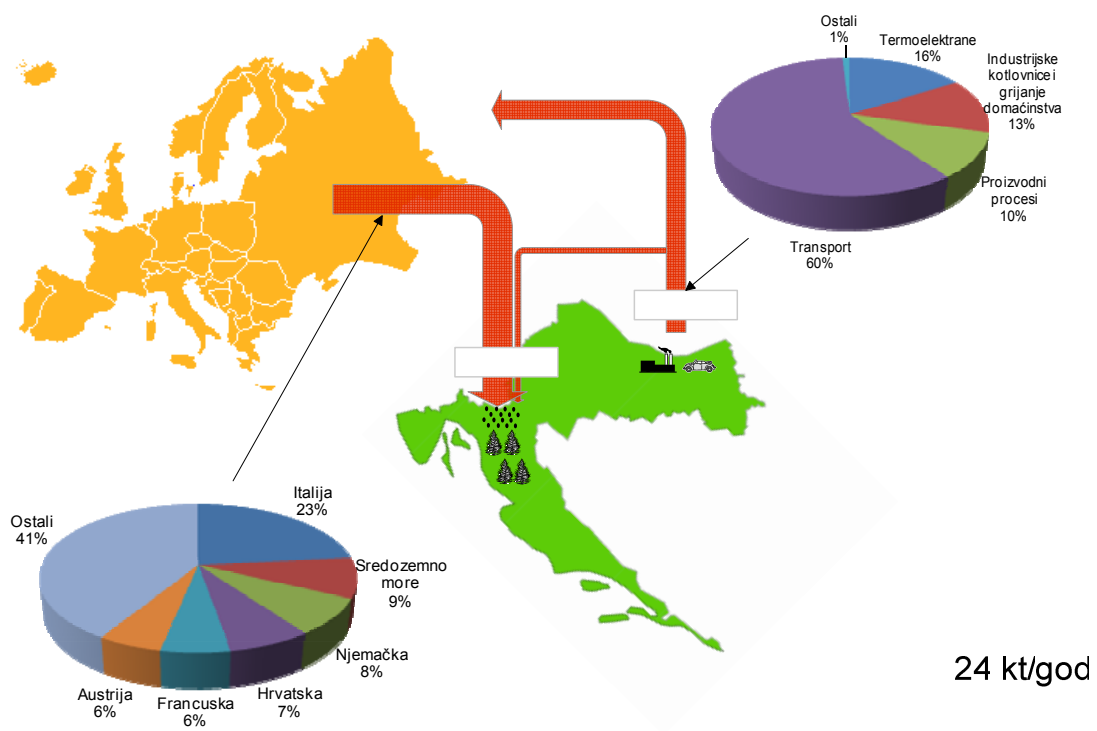
Brojne zemlje doprinose onečišćenju u Hrvatskoj. U prekograničnom prijenosu sumporovih spojeva i konačnom taloženju istih na području Republike Hrvatske, najveći doprinos ima susjedna Republika Bosna i Hercegovina dok Italija najviše doprinosi onečišćenju uzrokovanom dušikovim spojevima ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ). Bilance prekograničnog prijenosa  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$  i ukupnog dušika prikazane su na slikama od 7.1. – 7.4.



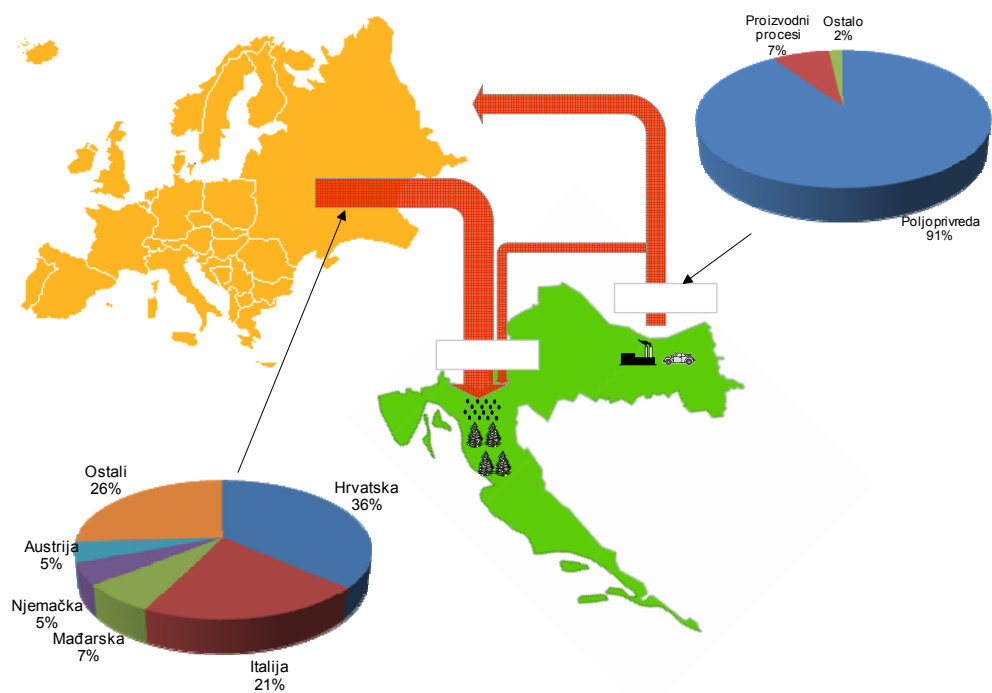
Slika 7.1: Prekogranični prijenos sumpora atmosferom  
43 kt/god

26 kt/god

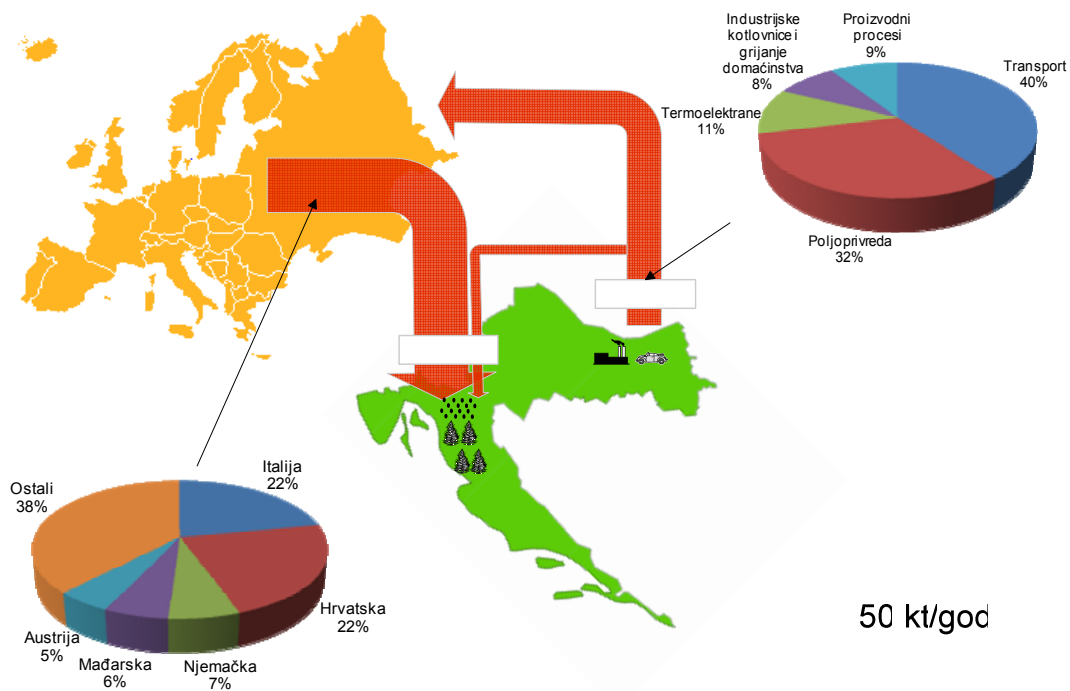
50 kt/god



Slika 7.2.: Prekogranični prijenos oksidiranog dušika atmosferom



Slika 7.3: Prekogranični prijenos reduciranog dušika atmosferom



Slika 7.4: Prekogranični prijenos ukupnog dušika atmosferom

Iz prostorne raspodjele taloženja onečišćujućih tvari  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  i  $\text{NH}_3$  u EMEP mreži 50 x 50 km, može se ocijeniti koji EMEP kvadranti (dijelovi Hrvatske) „primaju“ najveće količine onečišćujućih tvari, a čiji se izvor nalazi izvan granica Republike Hrvatske. Udio prekograničnog taloženja u ukupnom taloženju ukazuje da gotovo sav istaloženi  $\text{NO}_2$  na čitavom području dolazi izvan granica Hrvatske. Po pitanju  $\text{SO}_2$ , najveći udio prekograničnog taloženja zabilježen je na području istočne Hrvatske i Dalmacije. Gorski kotar i Dalmacija područja su na kojima se utvrdio veliki prekogranični doprinos (90 i više posto) u ukupnom taloženju  $\text{NH}_3$ . Utjecaj prekograničnog onečišćenja na šumske i vodene ekosustave Republike Hrvatske obrazloženo je u poglavlju 8.

## 8. KARTIRANJE KRITIČNOG OPTEREĆENJA

### 8.1. KRITIČNA OPTEREĆENJA I KRITIČNE RAZINE

Protokol o suzbijanju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona je prvi protokol usredotočen na učinke koji uvodi koncept kritičnog opterećenja. Prema definiciji, kritično opterećenje (eng. *critical load*) označava kvantitativnu procjenu izloženosti jednoj ili više onečišćujućoj tvari ispod koje se, prema sadašnjem znanju, ne javljaju značajni nepovoljni učinci na navedene osjetljive elemente okoliša. Protokolom se razmatraju kritična opterećenja zakiseljavanja ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ) i kritična opterećenja hranidbenim (nutritivnim) dušikom ( $\text{NO}_2$ ). Kritična opterećenja pojedinih država potpisnica se objedinjuju u svrhu integriranog modeliranja (eng. *Integrated Assessment Modelling*), a rezultati prije navedenog koriste se u izradi smjernica za postavljanje gornjih granica emisije.

Pojam kritičnog opterećenja treba razlučiti od pojma kritične razine (eng. critical level) koji označava koncentraciju onečišćujućih tvari u zraku iznad koje, prema sadašnjem saznanju, može doći do nepovoljnih učinaka na receptore kao što su ljudska bića, biljke, ekosustavi ili materijali. Primjerice, Gothenburški protokol razmatra kritičnu razinu ozona i definira ju kao kumulativnu (ukupnu) izloženost određenog receptora koncentraciji ozona iznad granične vrijednosti od 40 ppb i označava se kao AOT40. AOT40 označava zbroj razlika između jednosatnih koncentracija prizemnog ozona viših od  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (=40 ppb) i  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  u dnevnim satima koji se nakupljaju od svibnja do srpnja (za usjeve) i od travnja do rujna (za šume) svake godine.

Nadalje, valja razlučiti kritičnu razinu ozona posebno za usjeve, šume te ljudsko zdravlje. Promatrano dugoročno, AOT40c iznosi 3000 ppb.h što znači da, ukoliko su usjevi izloženi koncentraciji višoj od prije navedene, tada dolazi do njihovog oštećenja. Vrijednost AOT40f iznosi 10000 ppb.h. U pogledu ljudskog zdravlja, Svjetska zdravstvena organizacija definira kritičnu razinu od  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  kao 8-satni prosjek. Prema Uredbi o emisijskim kvotama, zbroj razlike između satnih koncentracija prizemnog ozona većih od  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (=60 ppb) i  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  koji se nakupljaju tijekom godine označava se kao AOT60. Spomenute razine koriste se za određivanje područja rizika u kojima je kritična razina prekoračena.

Jednom kad se u okviru EU protokol u potpunosti provede, emisije  $\text{SO}_2$  smanjit će se najmanje za 63%, hlapivih organskih spojeva za 41% te amonijaka za 17%, uspoređujući s 1990. godinom (UNECE, 2002.). No, na čitavom području Europe, ciljne koncentracije ozona za zaštitu zdravlja ljudi od  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bit će vrlo teško postići. Dugoročni cilj postignuća akumuliranog prekoračenja iznad  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (AOT40) za vegetaciju, ispod vrijednosti  $6.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$ , realno se može postići tek za desetak i više godina. Slijedom navedenog, kvote smanjenja emisije određene Gothenburškim protokolom biti će također ponovno razmatrane.

## 8.2. OCJENA UGROŽENOSTI ŠUMSKIH EKOSUSTAVA I POVRŠINSKIH VODA

Koncept kritičnih opterećenja i kritičnih razina predstavlja pristup usredotočen na utjecaje („*effect-based approach*“) koji se koristi za određivanje smanjenja emisija u cilju zaštite ekosustava i ostalih receptora. Definirani su i indikatori održivosti za specifične kombinacije onečišćujućih tvari, utjecaja i receptora. Kritična opterećenja i razine predstavljaju i održivu referentnu točku na temelju koje se mogu uspoređivati razine onečišćenja. Nadalje se mogu koristiti za izračun gornjih granica emisije za pojedine države, uzimajući u obzir prihvatljive (dozvoljene) razine onečišćenja zraka.

Koncept kritičnog opterećenja trenutno predstavlja jedinu kvantitativnu metodologiju za procjenu utjecaja kiselog taloženja na okoliš na nacionalnoj i regionalnoj osnovi. Kritično je opterećenje definirano kao kvantitativna procjena razine izlaganja jednoj ili više štetnih tvari ispod koje prema današnjem stupnju saznanja neće doći do značajnog štetnog učinka na određenu osjetljivu jedinku okoliša (*Mapping Manual*, 2004.). Definicija se odnosi na različite receptore (npr. kopnene ekosustave, vodene ekosustave, ljudsko zdravlje), a osjetljivi element okoliša može biti dio ekosustava ili cijeli ekosustav.

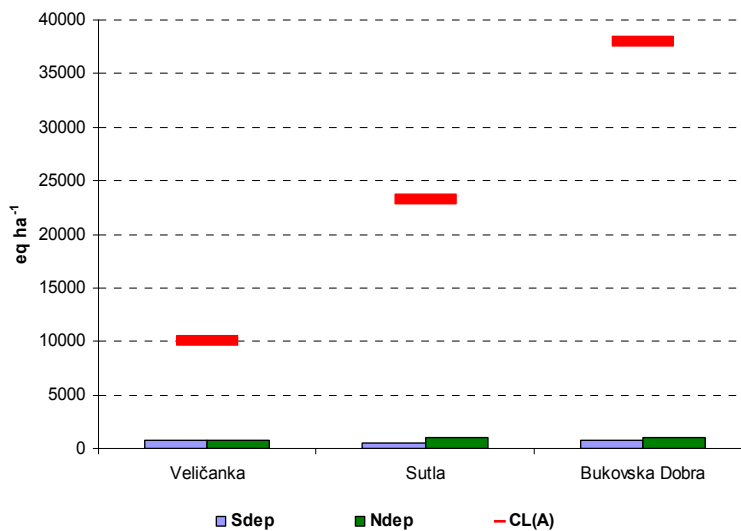
Podaci o dinamici zakiseljavanja biti će neophodni za buduće pregovore država članica Konvencije. Revizija protokola o smanjenju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona, započeta 2005, temelji se na kartama prekoračenja kojima su podloga podaci dobiveni korištenjem dinamičkih modela. Izmjerene i izračunate koncentracije onečišćujućih tvari (primjenom modela) i brzine taloženja uspoređuju se s kritičnim opterećenjima za receptore u pitanju. Na osnovi rezultata izrađuju se karte prekoračenja kritičnog opterećenja, koje pokazuju na kojim su područjima i koliko kritična opterećenja prekoračena te upućuju na daljnja potrebna



smanjenja emisija. Kritična opterećenja i njihova prekoračenja jedan su od glavnih ulaznih podataka za integrirane modele procjene koji se koriste kako bi se definirale i procijenile europske strategije smanjenja emisija, uzimajući u obzir tehničku i ekonomsku izvedivost predloženih mjera.

### 8.2.1. POVRŠINSKE VODE

Slika 8.2-1 uspoređuje kritična opterećenja za zakiseljavanje (CLA) odabranih vodotoka s taloženjem dušika i sumpora iz koje je vidljivo da nema prekoračenja CLA.



Slika 8.2-1: Usporedba kritičnih opterećenja (CLA) i taloženja

Temeljem provedenih istraživanja u Hrvatskoj u okviru *ICP Waters* projekta, može se kazati da kemijski, biološki i rezultati modeliranja ukazuju da zakiseljavanje vodotoka ne predstavlja značajan problem za Hrvatsku. Međutim, pitanje eutrofikacije ostavlja prostor za daljnja istraživanja budući su u određenim razdobljima zabilježene relativno visoke koncentracije nutrijenata (III kategorija voda prema Uredbi o klasifikaciji voda), a ujedno i analize dijetomeja upućuju na povišenu razinu hranjivih tvari (TDI). U pogledu teških metala, u uzorcima vode zabilježene su niske koncentracije. Međutim, analiza tkiva životinja (riba) ukazala bi dodatno na bioakumulacijsku komponentu što bi u konačnici rezultiralo potpunijim i točnijim uvidom u trenutno stanje.

### 8.2.2. ŠUMSKI EKOSUSTAVI

Osjetljivost šumskog ekosustava na taloženje kiselih sastojaka i eutrofikaciju određuje se za različite vrste receptora definirane kombinacijama vrste šumskog tla i vegetacije. Za svaki receptor utvrđuje se razina kritičnog opterećenja, a to je ona razina do koje određena jedinka ili ekosustav može podnijeti opterećenje bez značajnih šteta. Za Hrvatsku je napravljeno kartiranje šumskih ekosustava s obzirom na zakiseljavanje i eutrofikaciju. Istraživanja su se desetak godina obavljala u EKONERG-u (Institutu za energetiku i zaštitu okoliša) i to u suradnji s Europskim koordinacijski centrom u Nizozemskoj, a uglavnom su obuhvatila značajne šumske ekosustave u Hrvatskoj<sup>21</sup>. Kartiranjem je obrađeno oko 60 najosjetljivijih receptora, a istraživanja su provedena za područje Gorskog kotara, istočne Slavonije, sjeverozapadne Hrvatske i Istre. Rezultati kartiranja pokazuju da, u pogledu zakiseljavanja, na malom dijelu

<sup>21</sup> Područje sjeverne i južne Dalmacije nije uključeno u analizu s obzirom da zbog tipa geološke podloge, a prema uputama CCE-a, ne postoji rizik od prekoračenja kritičnih opterećenja za zakiseljavanje i eutrofikaciju.

prostora dolazi do prekoračenja kritičnih razina, ali s gledišta eutrofikacije ugroženi su značajni dijelovi Hrvatske.

Ključna uloga u okviru Međunarodnog programa za procjenu i motrenje utjecaja zračnog onečišćenja na šume (*ICP Forests*) ima motrenje stanja oštećenosti šumskih ekosustava putem vizualne procjene osutosti krošanja. Procjena osutosti se obavlja u koracima od 5%, a rezultati se grupiraju u 5 klasa: klasa 0 (0-10%), klasa 1 (11-25%), klasa 2 (26-60%), klasa 3 (61-99%) te klasa 4 (mrtvo stablo). Značajno oštećenim stablom smatra se stablo osutosti iznad 25%.

Stanje osutosti krošanja svih procijenjenih vrsta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2005. do 2008. godine nije se bitno mijenjalo. Postotak značajno oštećenih stabala (osutost veća od 25%) kretao se od 23,9 do 27,1%.

U 2008. godini utvrđeno je kako se 23,9% stabala može smatrati značajno oštećenima (osutost veća od 25%). Prema stupnju oštećenja najveći broj stabala nalazi se u klasama osutosti 0 i 1, dakle u klasi bez osutosti ili klasi male osutosti. Značajna oštećenost listača iznosi 19,2%. Oštećenost četinjača je općenito visoka; značajna oštećenost iznosi 59,1%. Najveći broj stabala četinjača nalazi se u klasi oštećenosti 2 (26-60 % osutosti), a i velik je broj stabala u klasi 3, čak i veći nego u klasi 0. Ovako visok postotak oštećenosti ne utječe znatnije na opću sliku oštećenosti u Hrvatskoj zbog relativno malog udjela četinjača u uzorku.

Najugroženija vrsta šumskog drveća u Republici Hrvatskoj je obična jela. U 2005. godini zabilježena je najveća značajna oštećenost obične jele od početka praćenja, 88,5%. Kod hrasta lužnjaka udio stabala s osutosti većom od 25% se u zadnjih nekoliko godina stabilizirala na oko 20% ukupnog broja stabala hrasta lužnjaka. Obična bukva je naša najvitalnija vrsta čija značajna oštećenost ne prelazi 10%. U 2008. godini najvitalnija vrsta je obična bukva. S postotkom značajno oštećenih stabala od svega 7%. Na razini Europe trendovi oštećenosti šuma su za iste vrste slični, ali se vrijednosti razlikuju: oštećenost je na razini Europe veća kod hrasta lužnjaka i osobito bukve, dok je kod obične jele nizak.

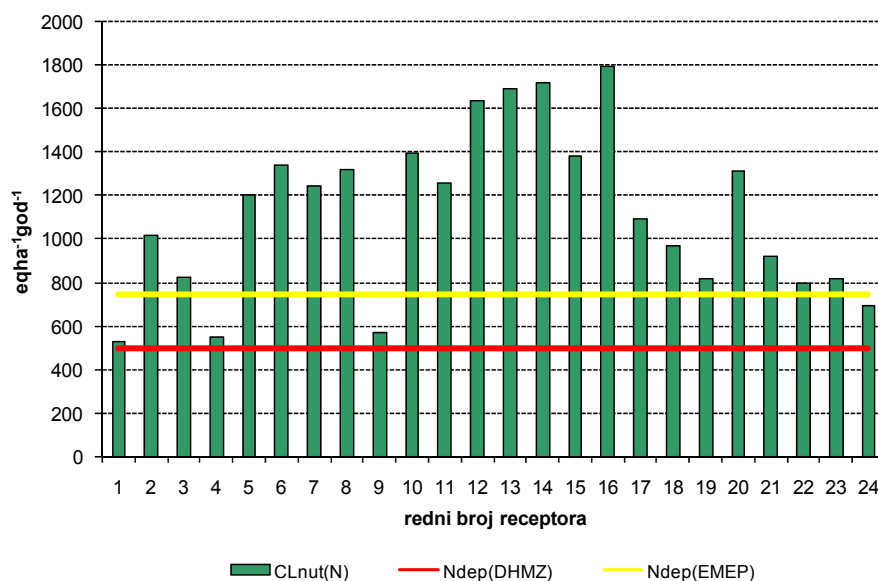
#### **8.2.2.1. Prekoračenja kritičnog opterećenja za šumske ekosustave**

Usporedba taloženja „kiselih“ tvari i kritičnih opterećenja provodi se izračunom prekoračenja, odnosno razlike između taloženja i kritičnog opterećenja. Jedinstveno kritično opterećenje nije moguće definirati, stoga se kombinacije  $N_{dep}$  i  $S_{dep}$  koje ne uzrokuju negativne učinke prikazuju tzv. funkcijom kritičnog opterećenja.

#### **Gorski kotar**

Na području Gorskog kotara, istraživanje je obuhvatilo ukupno 24 receptora. U pogledu zakiseljavanja, prekoračenje kritičnog opterećenja nije zabilježeno niti za jedan receptor, bez obzira na izvor podataka taloženja. Kritično opterećenje hranidbenim dušikom (Slika 8.2-4) prekoračeno je za sljedeće receptore, ali samo kad se uspoređuju s EMEP-ovim podacima:

- klekovina bora, crnica na vapnencu
- šuma smreke na blokovima, crnica na vapnencu organogena
- šuma jele s milavom, crnica na vapnencu
- šuma medunca i bijelog graba, crvenica



Slika 8.2-4: Usporedba kritičnog opterećenja hranidbenim dušikom ( $CL_{nut}(N)$ ) i taloženja dušika za područje Gorskog kotara

Ukoliko se izračunata kritična opterećenja za zakiseljavanje i ona hranidbenog dušika uspoređuju samo s DHMZ podacima taloženja dušika i sumpora, tada ne postoji prekoračenje.

### Sjeverozapadna Hrvatska

Istraživanja na području sjeverozapadne Hrvatske obuhvatila su ukupno 26 receptora. Samo za dva receptora, koja zauzimaju 4,5% površine šumskog ekosustava promatranog područja, zabilježeno je prekoračenje kritičnog opterećenja za zakiseljavanje:

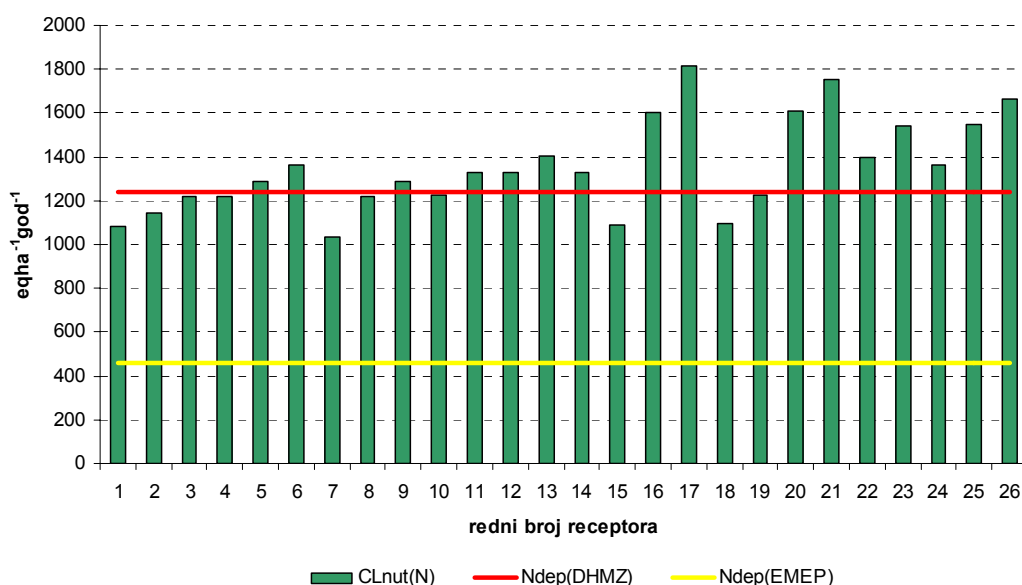
- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na distričnom smeđem tlu
- šuma kitnjaka i pitomog kestena i šuma kitnjaka s crnim grahorom na distričnom smeđem tlu

Kritično opterećenje hranidbenim dušikom ( $CL_{nut}(N)$ ) predstavlja komponentu dušika koja je odgovorna za eutrofikaciju. Slika 8.2-5 prikazuje kapacitivnu mogućnost ekosustava za prihvatanje istaloženog dušika. Uzme li se u obzir taloženje prema mjerenjima Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ), tada do prekoračenja dolazi samo na 19,2% površine sljedećih receptora:

- gorska bukova šuma na kalcikambisolu
- gorska bukova šuma na eutričnom smeđem tlu
- bukova šuma s lazarkinjom na lesiviranom tlu
- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na rendzini
- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na kalcikambisolu
- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na pseudogleju (obronačni)
- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba na distričnom smeđem tlu
- šuma hrasta kitnjaka i običnog graba var. s bukvom na pseudogleju (obronačni)
- šuma kitnjaka i pitomog kestena i šuma kitnjaka s crnim grahorom na rendzini na filitima
- šuma medunca i crnog graba i šuma crnog graba s crnjušom na rendzini
- šuma hrasta lužnjaka i običnog graba na pseudogleju (ravničarski)
- šuma hrasta lužnjaka i običnog graba na hipogleju

- šuma lužnjaka s vel. žutilovkom var. s drhativim šašem na pseudogleju, gleju
- šuma lužnjaka s vel. žutilovkom var. S lelujavim šašem na amfigleju
- šuma poljskog jasena s kadnim drijemovcem i šuma crne johe s trušljikom na amfigleju
- šuma lužnjaka s velikom žutilovkom var. S jasenom na amfigleju
- šuma vrba i topola na aluvijalnom tlu

Ukoliko bi se pak kao mjerodavno taloženje uzelo ono izračunato EMEP programom, tada nema prekoračenja kritičnih opterećenja hranidbenog dušika niti za jedan receptor.



Slika 8.2-5: Usporedba kritičnog opterećenja hranidbenim dušikom ( $CL_{nut}(N)$ ) i taloženja dušika za područje sjeverozapadne Hrvatske

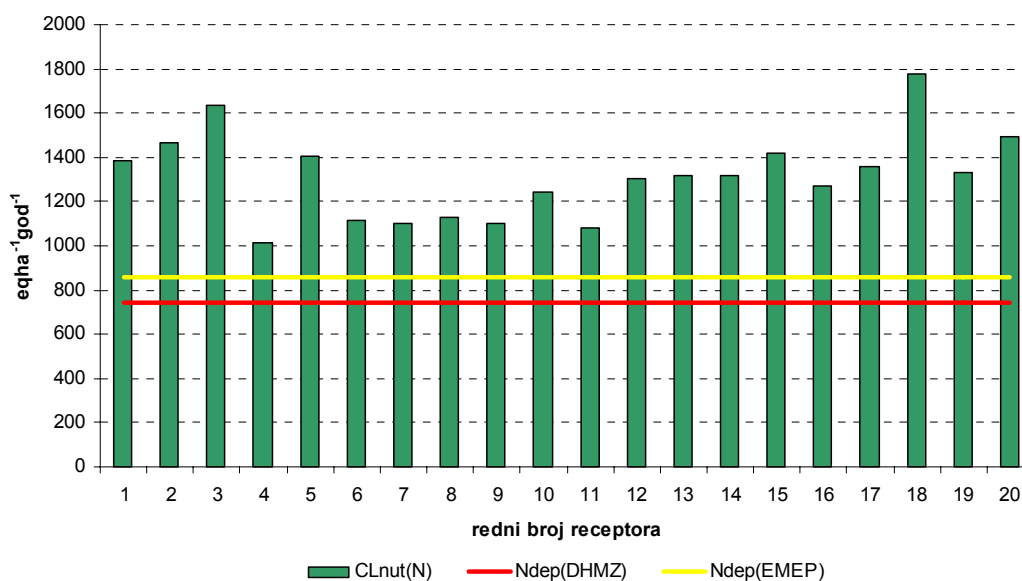
Provedena istraživanja i dobiveni podaci ukazuju da je taloženje dušika veći problem od taloženja „kiselih“ tvari.

### Istočna Slavonija

Ukupno 20 receptora obuhvaćeno je istraživanjem na području istočne Slavonije. Usporedbom kritičnog opterećenja za zakiseljavanje i taloženja sumpora i dušika prema mjerenjima DHMZ-a, nije uočeno prekoračenje niti za jedan receptor. Ukoliko se u obzir uzme taloženje izračunato temeljem EMEP modelskog proračuna, tada se može utvrditi prekoračenje za tri receptora što iznosi 27% ukupne promatrane površine:

- šuma hrasta lužnjaka i običnog graba na eutričnom smeđem tlu
- šuma hrasta lužnjaka i običnog graba na hipogleju
- šuma hrasta lužnjaka s velikom žutilovkom na amfigleju

Kritično opterećenje hranidbenim dušikom ( $CL_{nut}(N)$ ), prema slici 8.2-6, nije prekoračeno niti za jedan receptor bez obzira na izvor podataka taloženja.



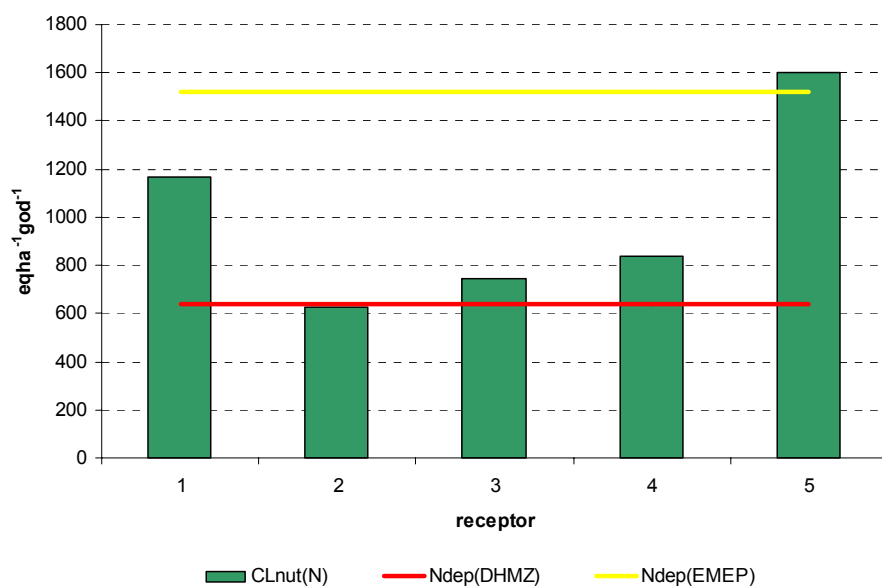
Slika 8.2-6: Usporedba kritičnog opterećenja hranidbenim dušikom ( $CL_{nut}(N)$ ) i taloženja dušika za područje istočne Slavonije

Uzmu li se u obzir samo podaci DHMZ-a, nema prekoračenja kritičnog opterećenja za zakiseljavanje niti onog hranidbenog dušika što ukazuje da je zaštita šumskih ekosustava istočne Slavonije od zakiseljavanja i eutrofikacije potpuna.

### Istra

Na osnovi provedenih istraživanja u Gorskom kotaru i Hrvatskom primorju, utvrđena su kritična opterećenja za zakiseljavanje u šumskim ekosustavima koji su zastupljeni i u Istri (5 receptora). Prekoračenje kritičnog opterećenja za zakiseljavanje nije zabilježeno niti za jedan receptor, bez obzira na izvor podataka o taloženju sumpora i dušika. No, to nije slučaj s kritičnim opterećenjem hranidbenim dušikom gdje je, usporedbom s EMEP-ovim podacima taloženja, utvrđeno prekoračenje za sljedeće receptore (slika 8.2-7):

- bukova šuma s jesenskom šašikom na kalcikambisolu
- šuma medunca i bijeloga graba na crvenici
- šuma medunca i bijeloga graba na kalcikambisolu
- šuma medunca i crnoga graba na kalcikambisolu



Slika 8.2-7: Usporedba kritičnog opterećenja hranidbenim dušikom ( $CL_{nut}(N)$ ) i taloženja dušika za područje Istre

Uzmu li se u obzir podaci DHMZ-a, nije prisutna niti jedna vrsta prekoračenja.

Kao i u ostatku Europe, pokazalo se kako je taloženje dušika veći problem od taloženja kiselih tvari. Naime, kritično opterećenje hranidbenim dušikom koji je odgovoran za eutrofikaciju jedino se na području istočne Hrvatske nalazi unutar granica kritičnih vrijednosti. Uzimajući u obzir da je taloženje dušika na više od 75% porijeklom iz izvora izvan Hrvatske, od izuzetnog značaja je organizirati monitoring stanja šumskih ekosustava obzirom na kritična opterećenja, kao i utvrditi dinamiku zakiseljavanja u sljedećih dvadeset godina primjenom složenijih modela i metoda proračuna.

## 9. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU PROGRAMA

U ovom poglavlju biti će prikazani troškovi za svaku onečišćujuću tvar po promatranim sektorima.

### 9.1. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU SCENARIJA S MJERAMA

Jedinice troška za provedbu scenarija s mjerama se izražavaju u ECU/toni smanjene onečišćujuće tvari što je jednako EUR/toni smanjene onečišćujuće tvari.

#### EMISIJE SO<sub>2</sub> i NO<sub>2</sub>

Troškovi su određeni za 2020. godinu temeljem današnjih cijena i sa diskontnom stopom od 6 posto za neposrednu potrošnju energije dok su troškovi u elektroenergetskom sustavu preuzeti iz Plana smanjivanja emisija. Iskazani troškovi čine dio ukupno predviđenih troškova za prilagodbu hrvatskog zakonodavstva zakonodavstvu Europske Unije.

U tablicama 9.1-1 i 9.1-2 prikazani su potencijali smanjenja emisija promatranih onečišćujućih tvari, jedinična cijena primijenjene mjere u EUR/toni i procijenjeni troškovi za 2020. godinu izraženi u EUR-ima i u kunama za scenarij s mjerama.

Za scenarij s mjerama ukupni potencijal smanjenja emisije SO<sub>2</sub> iznosi 9.960 kt, a emisije NO<sub>x</sub> iznosi 6.680 kt. Najveći potencijal smanjenja SO<sub>2</sub> emisije je u kategoriji troškova od 20-50 EUR/t SO<sub>2</sub>, a emisije NO<sub>2</sub> u kategoriji od >100 EUR/t NO<sub>2</sub>. Troškovi manji od nule odnose se na primjenu mjera energetske učinkovitosti u sektorima potrošnje koje nose korist od 54 mil. EUR (SO<sub>2</sub>) i 118 mil. EUR (NO<sub>2</sub>). Najveće cijene za smanjenje emisije NO<sub>2</sub> vezane su uz primjenu ugradnje DeNO<sub>x</sub> postrojenja te uz primjenu biogoriva u transportu, prve i druge kategorije.

Iskazani troškovi čine dio ukupno predviđenih troškova za prilagodbu Hrvatskog zakonodavstva zakonodavstvu Europske Unije (tečaj je 1 EUR = 7.27 na dan 1.10.2009. prema srednjem deviznom tečaju Hrvatske narodne banke).

Tablica 9.1-1 Troškovi scenarija s mjerama za SO<sub>2</sub>

SEKTOR	MJERA	POTENCIJAL SMANJENJA	JEDINIČNA CIJENA MJERE	TROŠAK PRIMJENE MJERE	
		Gg SO <sub>x</sub>	10 <sup>3</sup> EUR/t SO <sub>x</sub>	10 <sup>6</sup> EUR	10 <sup>6</sup> kn
Proizvodnja el.en i topline	Postorojenje za odsumporavanje	5,74	48	276	2003
Industrija i graditeljstvo	učinkovitost	0,88	-50	-44	-319
	energije	2,28	10	23	165
	Struktura goriva	-0,10	35	-3	-24
Opća potrošnja	učinkovitost	0,21	-50	-10	-75
	energije	0,73	10	7	53
	Struktura goriva	0,22	75	17	123
UKUPNO		9,96		265	1926

Tablica 9.1-2: Troškovi scenarija s mjerama za NO<sub>2</sub>

SEKTOR	MJERA	POTENCIJAL SMANJENJA	JEDINIČNA CIJENA MJERE	TROŠAK PRIMJENE MJERE	
		Gg NO <sub>x</sub>	10 <sup>3</sup> EUR/t NO <sub>x</sub>	10 <sup>6</sup> EUR	10 <sup>6</sup> kn
Proizvodnja el.en i topline	Postorojenje za odsumporavanje	3,12	150	469	3407
Industrija i graditeljstvo	Energetska učinkovitost	0,48	-50	-24	-174
	Obnovljivi izvori energije	1,25	10	12	91
	Struktura goriva	-1,04	35	-36	-265
	Rekonstrukcija sustava loženja	0,23	75	17	124
Cestovni promet- Osobna vozila, Laka i teška teretna vozila	Energetska učinkovitost	1,16	-50	-58	-421
	Obnovljivi izvori energije	0,80	150	121	877
	Struktura goriva	-0,90	10	-9	-65
Opća potrošnja	Energetska učinkovitost	0,72	-50	-36	-262
	Obnovljivi izvori energije	3,00	10	30	218
	Struktura goriva	-2,14	75	-161	-1167
UKUPNO		6,68		325	2362

## EMISIJA HOS-eva

Procjena troškova odabranih mjera za smanjenje emisije HOS-eva provedena je temeljem Privremenog Izvješća IR-00-51<sup>22</sup>. U navedenom dokumentu troškovi mjera za smanjenje HOS-eva izraženi su varijablom *Jedinicama troška; Uc* primjenjenih mjera, a izračunavaju se koristeći učinak smanjenja.

U tablici 9.1-3 prikazani su potencijali smanjenja emisije HOS-eva, jedinična cijena primjenjene mjere u ECU/toni HOS-eva i procijenjeni troškovi za 2010., 2015. i 2020. godinu izraženi u EUR-ima i u kunama za scenarije s mjerama, uz pretpostavljeni postotak promjene vrijednosti aktivnosti prema faktorima povećanja od 0,3%; 1% i 2% za procjenu 1 (vidi tablicu 5.1-1).

Procijenjeni trošak primjenjenih mjera za 2010., 2015. i 2020. uzima u obzir da se manji dio mjera primjeni do kraja 2010., najveći dio do kraja 2015. te manji dio do kraja 2020.

Procjena troškova odabranih mjera provedena je prema dokumentu: *"Emission Reduction scenarios to Control Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone in Europe; Part A: Methodology and Databases"*.

---

<sup>22</sup> Zbigniew Klimont, Markus Amann, Janusz Cofala (2000) *Estimating Costs for Controlling Emissions of Volatile Organic Compounds (VOC) from Stationary Sources in Europe, IR-00-51; IIASA*



Tablica 9.1-3: Potencijali smanjenja emisije HOS-eva, jedinična cijena mjere u ECU/toni HOS-eva i trošak izražen u 10<sup>3</sup> EUR te u 10<sup>3</sup> kuna za scenarij s mjerama, za 2010., 2015. i 2020. godinu

NFR KLJUČNI IZVORI EMISIJE HOS –eva (SNAP)	Potencijal smanjenja emisije, t			Jedinična cijena mjere ECU/t HOS	Ukupni trošak scenarija s mjerama, 10 <sup>3</sup> EUR						Ukupni trošak scenarija s mjerama, 10 <sup>3</sup> kn					
	2010	2015	2020		2010	2015	2020	2010	2015	2020	2010	2015	2020			
2 B 2 a iv Rafinerije	1.760	3.023	2.615	300-1300	528	2.287	907	3.930	784	3.399	3.837	16.625	6.592	28.564	5.701	24.704
2 B 2 a v Distribucija naftnih proizvoda																
050501 Dispečarske stanice u rafineriji	0	230	230	< 100	0	0	23	23	23	23	0	0	167	167	167	167
050502 Transport i terminali (osim 050503)	0	564	565	0.7-2.9*10 <sup>3</sup>	0	0	395	1.636	395	1.638	0	0	2.870	11.892	2.873	11.904
050503 Benzinske postaje	0	2.219	2.221	300-800	0	0	666	1.775	666	1.777	0	0	4.838	12.902	4.843	12.915
50400 (Ukupno sirove nafte)	0	0	127	1800-2200	0	0	0	0	228	279	0	0	0	0	1.658	2.026
50400 (Ukupno uvezene sirove nafte)	0	0	1.995	40-300	0	0	0	0	80	599	0	0	0	0	580	4.351
1 B 2 b Prirodni plin																
0503 Pridobivanje, 1. obrada prirodnog plina	0	0	98	40-300	0	0	0	0	4	29	0	0	0	0	29	214
2 D 2 Proizvodnja hrane i pića																
040605 Kruh	0	462	511	10000	0	0	4.624	4.624	5.106	5.106	0	0	33.608	33.608	37.106	37.106
040606 Bijelo vino	0	12	13	10000	0	0	122	122	135	135	0	0	889	889	981	981
040606 Vino (nespecificirane boje)	0	17	19	10000	0	0	168	168	186	186	0	0	1.221	1.221	1.348	1.348
040607 Pivo	0	114	126	10000	0	0	1.143	1.143	1.262	1.262	0	0	8.304	8.304	9.169	9.169
040608 Alkoholna pića	0	3.489	3.852	10000	0	0	34.887	34.887	38.518	38.518	0	0	253.555	253.555	279.946	279.946
3 A 3 Ostalo nanošenje premaza (060100 Nanošenje boje: građevinarstvo i arhitektura 060103, kućanstva 060104, popravak vozila 060102)	5.571	5.901	6.515	< 20	111	111	118	118	130	130	810	810	858	858	947	947
4 B 1 Odmaščivanje metala	0	3.019	3.019	1300-2200	0	0	3.925	6.642	3.925	6.642	0	0	28.526	48.275	28.526	48.275
3 C Kemijski proizvodi																
060301 Prerada poliestera	0	390	430	~ 200	0	0	78	78	86	86	0	0	567	567	626	626
060302 Prerada polivinilchlorida	0	185	205	~ 200	0	0	37	37	41	41	0	0	269	269	297	297
060303 Prerada poliuretana	0	2	3	~ 200	0	0	0	0	1	1	0	0	3	3	4	4
060303 Prerada poliuretana	0	24	26	~ 200	0	0	5	5	5	5	0	0	34	34	38	38
060304 Prerada polistirenske pjene	0	478	527	~ 200	0	0	96	96	105	105	0	0	694	694	767	767
060306 Proizvodnja farmaceutskih proizvoda	0	61	61	2500-6000	0	0	153	368	153	368	0	0	1.115	2.675	1.115	2.675
060307 Proizvodnja boja	0	194	214	< 20	0	0	4	4	4	4	0	0	28	28	31	31
060308 Proizvodnja tinte	0	8	9	300-1200	0	0	2	9	3	10	0	0	17	68	19	75
060309 Proizvodnja ljepila	0	1.054	1.163	< 20	0	0	21	21	23	23	0	0	153	153	169	169
3 D 2 Uporaba otapala u kućanstvu (060408)	0	0	3.286	< 20	0	0	0	0	66	66	0	0	0	0	478	478
3 D 3 Uporaba ostalih proizvoda na bazi otapala (060405 Nanošenje ljepila)	8.313	38.961	43.016	2010: ~ 350 /2015: ~ 600	4.988	4.988	13.636	13.636	15.056	15.056	36.250	36.250	99.107	99.107	109.422	109.422
	<b>15.644</b>	<b>60.408</b>	<b>70.847</b>		<b>5.627</b>	<b>7.387</b>	<b>61.011</b>	<b>69.324</b>	<b>66.985</b>	<b>75.488</b>	<b>40.897</b>	<b>53.685</b>	<b>443.417</b>	<b>503.835</b>	<b>486.840</b>	<b>548.636</b>

## EMISIJA NH<sub>3</sub>

Obzirom na specifičnost sektora poljoprivrede kao najznačajnijeg izvora emisija amonijaka, međuzavisnost mjera za smanjenje emisija najviše dolazi do izražaja. Stoga, kombinacije mjera nemaju uvijek kumulativan učinak, tj. doprinosi pojedinih mjera smanjenju emisije ne mogu se samo jednostavno zbrojiti. Sve navedeno vrijedi i za izračun troškova mjera.

### **Racionalna potrošnja mineralnih gnojiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse (prva mjera)**

Mjera za smanjenje emisije amonijaka iz podsektora mineralna gnojiva jest racionalna primjena mineralnih gnojiva temeljena na analizama tla i bilanci hranjiva uz primjenu dobre poljoprivredne prakse. Mjera može doprinijeti 10%-tnom smanjenju emisije u odnosu na BAU scenarij.

Navedena mjera ne bi trebala imati trošak.

### **Učinkovito gospodarenje organskim gnojivom (druga mjera)**

Druga mjera u scenariju s mjerama jest učinkovito gospodarenje gnojivom životinjskog porijekla koja se odnosi na skladištenje gnojiva sa što manjim isparavanjem u atmosferu sukladno *Načelima dobre poljoprivredne prakse*. Sa stajališta poljoprivrednika, ova mjera svakako ima svoje troškove budući je nužno investirati u izgradnju i održavanje odgovarajućih spremnika za gnojivo.

U dokumentu *Emission Reduction scenarios to Control Acidification, Eutrophication and Ground-level Ozone in Europe; Part A: Methodology and Databases*, navodi se visoko učinkovita mjera skladištenja gnojiva i njezin ukupni trošak izražen u ECU<sup>23</sup>/staja/godina. Ukupni trošak ovisi o veličini staje (broju jedinki) i vrsti životinja koje se uzgajaju (Tablica 9.1-4).

Tablica 9.1-4: Trošak ovisan o veličini staje i vrsti životinja koje se uzgajaju

	TROŠAK, ECU/staja/god.		BROJNOST ŽIVOTINJA	
	Veličina staje		Veličina staje	
	mala	tipična	mala	tipična
mliječne krave	20-50	10-20	<20	~35
ostala goveda	20-35	9-15	<30	~40
svinje	6-15	2-4	<50	~170
nesilice	0,05		-	-

Obzirom da točni podaci o broju uzgajivača i veličini njihovih poljoprivrednih gospodarstava (staja) nisu trenutno raspoloživi, u ovom trenutku nije moguće kvantitativno iskazati troškove navedene mjere.

### **Smanjenje emisija apsorpcijom plinova u reaktoru i granulatoru te optimizacijom procesa (treća mjera)**

Mjera će se primijeniti u etapama do 2020. g. u sektoru proizvodnih procesa, podsektor proizvodnja NPK gnojiva. Emisija amonijaka će u 2020. biti za 53% manja u odnosu na emisiju iz 2007. godine. Ukupna investicija iznosit će 113 milijuna kuna (tablica 9.1-5).

<sup>23</sup>1 ECU = 1 EUR

**Tablica 9.1-5: Trošak mjere u podsektoru proizvodnje NPK gnojiva**

Mjera	Trošak, milijuna kn	Rok realizacije
Apsorpcija plinova sekcije reaktora Postrojenja NPK 1	10	2010.
Apsorpcija plinova sekcije granulacije Postrojenja NPK 1	53	2013.
Optimizacija procesa Postrojenja	50	2011.
<b>Ukupno:</b>	<b>113</b>	

U tablici 9.1-5 dan je pregled potencijala smanjenja emisija promatranih onečišćujućih tvari i troškova primjenjenim mjerama za scenarij s mjerama, pri čemu iskazani troškovi čine dio ukupno predviđenih troškova za prilagodbu Hrvatskog zakonodavstva zakonodavstvu Europske Unije.

**Tablica 9.1-5: Potencijali smanjenja emisija i ukupni trošak za scenarij s mjerama u 2020. godini**

Onečišćujuća tvar	Scenarij s mjerama		
	Potencijal smanjenja do kraja 2020.	Trošak u 2020.	
	kt/god.	10 <sup>6</sup> EUR	10 <sup>6</sup> kn
SO <sub>2</sub>	10	265	1.926
NO <sub>x</sub>	7	325	2.362
HOS-evi	71	67-75	487-549
*NH <sub>3</sub>	8,1	15,5	113

\* Izražen je trošak treće mjere. Prva mjera nema troška, a za drugu mjeru trošak nije moguće kvantitativno izraziti zbog neraspodivnosti podataka

## 9.2. PROCJENA SREDSTAVA ZA PROVEDBU SCENARIJA S DODATNIM MJERAMA

### EMISIJE HOS-eva I NO<sub>2</sub>

U sektoru Energetika emisija scenarija s mjerama za HOS-eva je veća u svim promatranim godinama od emisije BAU scenarija što je detaljno razrađeno u poglavlju 5.2.2. Iz toga razloga uvedene su dodatne mjere kojima bi se emisija scenarija s mjerama smanjila na prihvatljivu razinu. Dodatne mjere su se primjenile na podsektor Cestovna vozila te su podrazumijevale uvođenje katalizatora u postojeća benzinska osobna vozila, te modifikaciju sustava izgaranja u postojećim dizelskim motornim vozilima.

Procjenjeni troškovi do 2020. godine iznose oko 880 milijuna Eura.

### EMISIJA NH<sub>3</sub>

#### Učinkovito gospodarenje organskim gnojivom

U okviru izrade ovih projekcija, s ciljem udovoljavanja zahtjeva iz Uredbe o emisijskim kvotama i Gothenburškog protokola po pitanju emisija amonijaka, razmatra se i primjena dodatne mjere u okviru scenarija s dodatnim mjerama koji uključuju ugrađivanje organskog gnojiva u tekućem stanju u roku od 12h nakon stavljanja na tlo.

Dotična mjera može i ne mora imati trošak ovisno o tome da li poljoprivrednik gnojivo kupuje ili ga sam proizvodi na svojem gospodarstvu. Točni podaci o cijeni organskog gnojiva i količini koju je potrebno primijeniti nisu raspoloživi te se ukupni trošak ove dodatne mjere ne može kvantitativno izraziti.

---

### **9.3. PRAĆENJE PROVEDBE PROGRAMA**

Ključni pokazatelj provedbe ovoga Programa tj. provedbe u programu definiranih mjera za Republiku Hrvatsku biti će buduće emisije u 2015. godini. Nove prognoze tj. projekcije potrebno je revidirati svakih 5 godina sukladno zahtjevima LRTAP Konvencije uzimajući u obzir najnovije informacije iz inventara emisija onečišćujućih tvari i aktualnog stanja gospodarstva u Republici Hrvatskoj. To omogućuje provjeru napretka o usklađenosti i vjerojatno će biti prilika za predstavljanje novih mjera.

Projekcije se dostavljaju u Tajništvo Konvencije svake pete godine (2010., 2015., 2020. itd.), a na godišnjoj razini ih je potrebno ažurirati i slati u Tajništvo Konvencije zajedno s inventarom emisija kako bi se zadovoljile obveze izvješćivanja sukladno Gothenburškom protokolu uz LRTAP Konvenciju. Podrška navedenom je centralizirani pregled inventara, koji se počeo provoditi od 2008. dragovoljno, a za Republiku Hrvatsku je predviđena 2011. godina zajedno s još devet država. Planira se provođenje centraliziranog pregleda inventara svake pete godine. Navedeno će ujedno doprinjeti povećanju učinkovitosti i konzistentnosti provedbe ovoga Programa.

### **10. OBJAVA PROGRAMA**

Ovaj Program objavljuje se u Narodnim novinama.

KLASA:

URBROJ:

Zagreb, \_\_\_\_\_ 2009.

Predsjednica

**Jadranka Kosor, dipl.iur., v.r.**

---

## POPIS KRATICA

AOT40 - zbroj razlika između jednosatnih koncentracija prizemnog ozona viših od  $80 \mu/m^3$  (=40 ppb) i  $80 \mu/m^3$  u dnevnim satima koji se nakupljaju od svibnja do srpnja (za usjeve) i od travnja do rujna (za šume) svake godine

NRT - najbolje raspoložive tehnike (eng. *Best available technique, BAT*)

BAU - scenarij bez primjena mjera (eng. *Business as usual*)

BDP - bruto domaći proizvod

UNECE - Ekonomska komisija Ujedinjenih naroda za Europu (UNECE ili ECE) osnovana je 1947. godine za poticanje gospodarske suradnje između svojih država članica

GVE - granična vrijednost emisija

LRTAP - Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka (eng. *Convention on Long Range Transboundary Air Pollution*)

EMEP – Europski program za praćenje i procjenu prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u zraku na velike udaljenosti u Europi (eng. *European Monitoring and Evaluation Programme*)

EU - Europska Unija

LCP Direktiva – Direktiva o velikim uređajima za loženje (eng. *Large Combustion Plant*)

HOS - hlapivi organski spojevi

NEC Direktiva – Direktiva o gornjim granicama emisije za pojednine atmosferske onečišćujuće tvari

NFR - nomenklatura za izvještavanje sukladno LRTAP Konvenciji (eng. *Nomenclature For Reporting*)

NR – nije raspoloživo

UNP - ukapljeni naftni plin

UPP- ukapljeni prirodni plin

IPPC Direktiva - Direktiva o integriranom sprečavanju i nadzoru onečišćavanja

PM<sub>2,5</sub> - čestice aerodinamičnog promjera manjeg od 2,5  $\mu m$

PM<sub>10</sub> - čestice aerodinamičnog promjera manjeg od 10  $\mu m$

SNAP – nomenklatura za izvještavnje o emisijama u zrak iz pojedinih djelatnosti sukladno LRTAP Konvenciji (eng. *Selected Nomenclature for Sources of Air Pollution*)

RAINS – model za procjenu integriranih alternativnih strategija za smanjenje kiselih taloženje u Europi i Aziji razvijen od strane IIASA (eng. *Regional Air Pollution Information and Simulation*)

IIASA – Međunarodni Institut za primjenjene analize sustava (eng. *The International Institute for Applied Systems Analysis*)

DHMZ – Državni hidrometeorološki zavod