



Република Србија
Министарство заштите животне средине
Агенција за заштиту животне средине

Процес припреме Инвентара гасова са ефектом стаклене баште по секторима

Припрема извештаја према Оквирној конвенцији
УН о промени климе (UNFCCC)

23-24 април, Врдник

Национални Регистар извора загађивања

Ивана Дукић

Руководилац Групе за Инвентаре загађујућих материја у ваздух

www.sepa.gov.rs



САДРЖАЈ ПРЕЗЕНТАЦИЈЕ

- Национални регистар извора загађивања
- Емисије у ваздух
- Инвентар емисије гасова са ефектом стаклене баште
- Преглед по секторима
- Извори података
- Планирање, израда и руковођење инвентаром
- QA/QC процедура, план верификације



НАЦИОНАЛНИ РЕГИСТАР ИЗВОРА ЗАГАЂИВАЊА

- Национални регистар извора загађивања (НРИЗ) Агенције за заштиту животне средине је скуп систематизованих информација и података о изворима загађивања медијума животне средине, односно, представља регистар свих људских активности које могу да имају негативан утицај на квалитет животне средине на неком простору.
- НРИЗ јесте информациони подсистем Информационог система животне средине Републике Србије, који се у складу са Законом о министарствима и Законом о заштити животне средине води у Агенцији за заштиту животне средине.



НАЦИОНАЛНИ РЕГИСТАР ИЗВОРА ЗАГАЂИВАЊА

- Основна функција НРИЗ-а је прикупљање и обрада података и вођење и ажурирање низа база података везаних за индустријско и комунално загађивање.
- НРИЗ је установљен да би задовољио растуће потребе државних органа, али и шире заједнице, за информацијама о изворима и количинама загађујућих материја емитованих у животну средину.



НАЦИОНАЛНИ РЕГИСТАР ИЗВОРА ЗАГАЂИВАЊА

- Обухвата низ тематских целина:
 - PRTR – Pollution Release and Transfer Register;
 - Емисије загађујућих материја у ваздух;
 - Емисија загађујућих материја у воде;
 - Емисије загађујућих материја у тло,
 - Управљање отпадом;
 - Производи који после употребе постају посебни токови отпада.

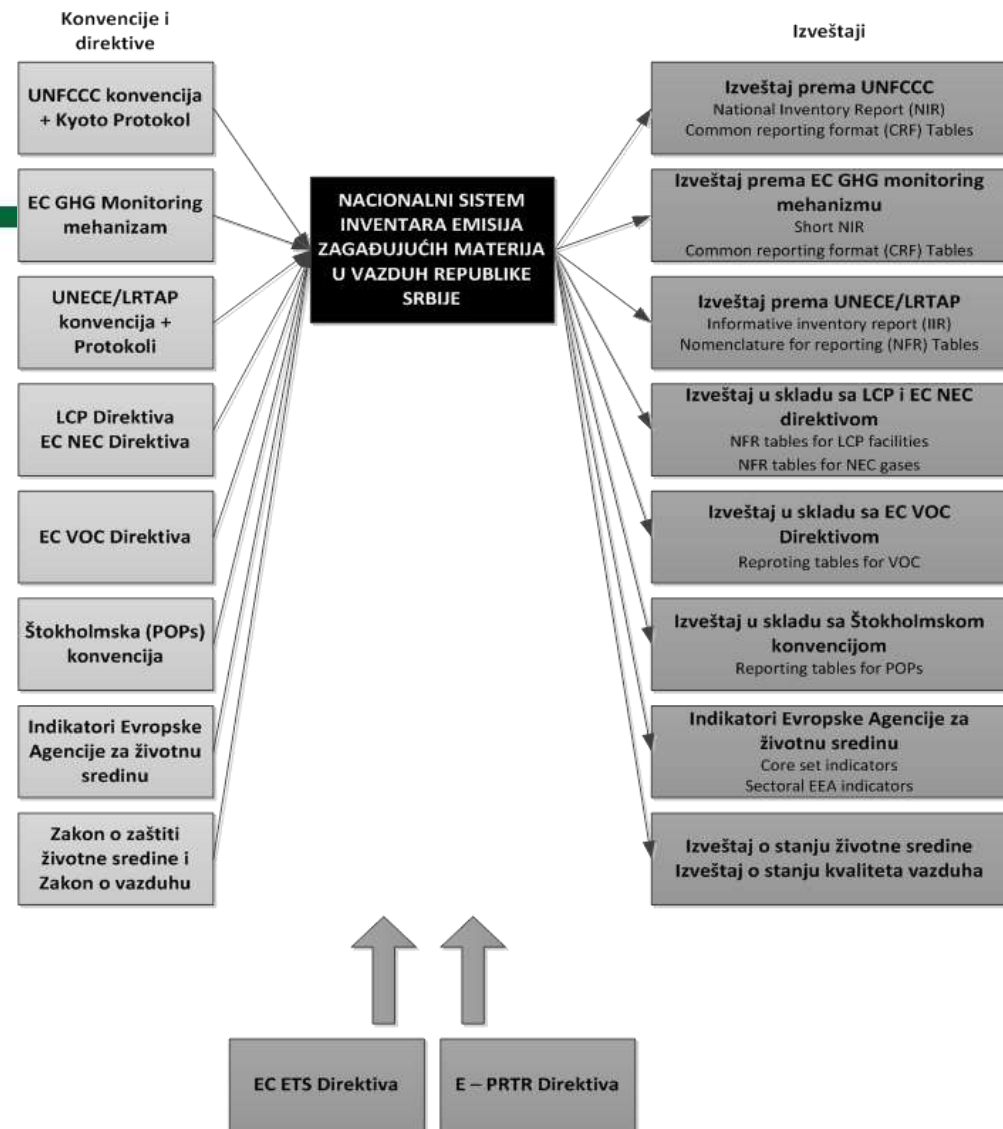
ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ



ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ

Један од задатака у области заштите животне средине Србије је да успостави Национални систем инвентара о емисијама у ваздух који има за циљ испуњавање свих захтева везаних за извештавање из конвенција, директива и протокола.

Предвиђена структура Националног система инвентара емисија загађујућих материја у ваздух у Србији:



ЕМИСИЈЕ У ВАЗДУХ

- Постојећи део регистра везан за емисије у ваздух обухвата низ база података и инвентара:
 - Е-PRTR (European Pollutant Release and Transfer Register),
 - Емисије у ваздух у складу са Уредбом о ГВЕ,
 - Велика постројења за сагоревање,
 - Инвентар основних загађујућих материја према CLRTAP
 - Инвентар гасова са ефектом стаклене баште према UNFCCC-у,
 - Национални инвентар ненамерно испуштених дуготрајних органских загађујућих супстанци.



ИНВЕНТАР ЕМИСИЈЕ ГАСОВА СА ЕФЕКТОМ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ

- Република Србија је чланица Оквирне конвенције Уједињених нација о промени климе (UNFCCC) од 2001. Године, а Кјото протокола од 2008. године као не – Анекс I држава.
- Према Закону о заштити ваздуха, члан 50 ("Сл. гласник РС", бр. 36/2009 и 10/2013), Агенција за заштиту животне средине Републике Србије (SEPA) је одговорна за припрему инвентара гасова са ефектом стаклене баште (GHG).
- У складу са обавезама из овог члана у Одељењу за Национални регистар извора загађивања Агенције, почетком 2012. године започело се са успостављањем Националног инвентара емисија гасова са ефектом стаклене баште.
- За израду инвентара користи се методологија Међувладиног панела за климатске промене из 2006 године (2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories), као и сва друга упутства чије је коришћене обавезно.
- Одговорности SEPA укључују контролу квалитета података, архивирање података и израчунавање емисија и понора GHG. SEPA припрема националне евиденције GHG у складу са захтевима UNFCCC -а за извештавање за земље које нису Анекс I чланице.



ИНВЕНТАР ЕМИСИЈЕ ГАСОВА СА ЕФЕКТОМ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ

- Дефиниција дата у Члану 4. Уредбе о методологији прикупљања података за Национални инвентар Емисије гасова са ефектом стаклене баште („Сл. Гласник РС“ бр. 81/2010):

Инвентар је секторски организована база података која садржи нарочито:

- 1) прикупљене податке о активностима потребне за извештавање о свим антропогеним емисијама гасова са ефектом стаклене баште из извора, као и уклањања тих гасова помоћу понора;
- 2) примењене емисионе факторе;
- 3) прорачун вредности емисија и уклањања гасова са ефектом стаклене баште;
- 4) додатне информације и претпоставке које се користе за прорачун;
- 5) извештаје о инвентару гасова са ефектом стаклене баште.

ИНВЕНТАР ЕМИСИЈЕ ГАСОВА СА ЕФЕКТОМ СТАКЛЕНЕ БАШТЕ

- Или једноставније:

Инвентар представља количину гасова са ефектом стаклене баште која је емитована или уклоњена из атмосфере током одређеног временског периода.

- Директни гасови са ефектом стаклене баште (CO_2 , N_2O , CH_4 , SF_6 , HFC , PFC) су гасовити састојци атмосфере који апсорбују и реемитују инфрацрвено зрачење и у атмосферу доспевају природним путем или као последица људских активности.
- Индиректни гасови са ефектом стаклене баште (CO , SO_2 , NO_x i NMVOC) су гасовити састојци атмосфере, који представљају прекурсоре озона, сулфата и аеросола, а утичу на климатске промене.
- Потенцијалом глобалног загревања изражава се утицај сваког од гасова на глобално загревање.

Директни гасови

- Угљен диоксид (CO_2), метан (CH_4) и азот субоксид (N_2O) главни су гасови са ефектом стаклене баште, који иако се природно појављују у атмосфери, њихов пораст највећим делом је резултат људских активности. Синтетички гасови са ефектом стаклене баште, попут халогенованих угљоводоника (HFC, PFC) и сумпор хексафлуорида (SF_6) такође се сматрају гасовима са ефектом стаклене баште. Исти су резултат искључиво људске активности.

Индиректни гасови

- Постоје фотохемијски активни гасови попут угљен монооксида (CO), оксида азота (NO_x) те не-метанских растворљивих органских једињења (NMVOC) који, иако се не сматрају гасовима са ефектом стаклене баште, индиректно доприносе ефекту стаклене баште у атмосфери.
- Они се генерално називају претходницима озона будући да учествују у стварању и разарању тропосферног и стратосферног озона (који је такође гас са ефектом стаклене баште).
- За сумпор диоксид (SO₂), као претходник сулфата и аеросола, сматра се да погоршава ефект стаклене баште јер се стварањем аеросола уклања топлота из околине.

МЕТОДОЛОГИЈА ПРОРАЧУНА ИЗВОРА ПОДАТАКА

- Методологија препоручена од UNFCCC у *2006 IPCC Guidelines for National GHG Inventories* и *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National GHG Inventories*, коришћена је у процени емисија гасова са ефектом стаклене баште који су резултат антропогених активности: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ и NH₃.
- Емисије индиректних гасова са ефектом стаклене баште преузете су из инвентара израђеног према Конвенцији о далекосежном прекограничном загађивању ваздуха (CLRTAP).

МЕТОДОЛОГИЈА ПРОРАЧУНА ИЗВОРА ПОДАТАКА

- Уопштено, методологија коришћена за процену емисија укључује производ података о активностима (нпр. потрошња горива, производња цемента, прираст дрвне залихе итд.) и припадајућих фактора емисије.
- Уколико је то могуће, препоручује се употреба националних фактора емисије, који морају бити установљени на добро документованим истраживањима.
- Смернице 2006 IPCC приказују методологију с препорученим факторима емисије за различите нивое прорачуна емисија.

ГЛАВНЕ КАТЕГОРИЈЕ ИНВЕНТАРА

- Извори емисија и понори гасова са ефектом стаклене баште подељени су у пет главних категорија:
 - Енергетика
 - Индустијски процеси и употреба производа
 - Пољопривреда
 - Коришћење земљишта, промена намене земљишта и шумарство
 - Управљање отпадом

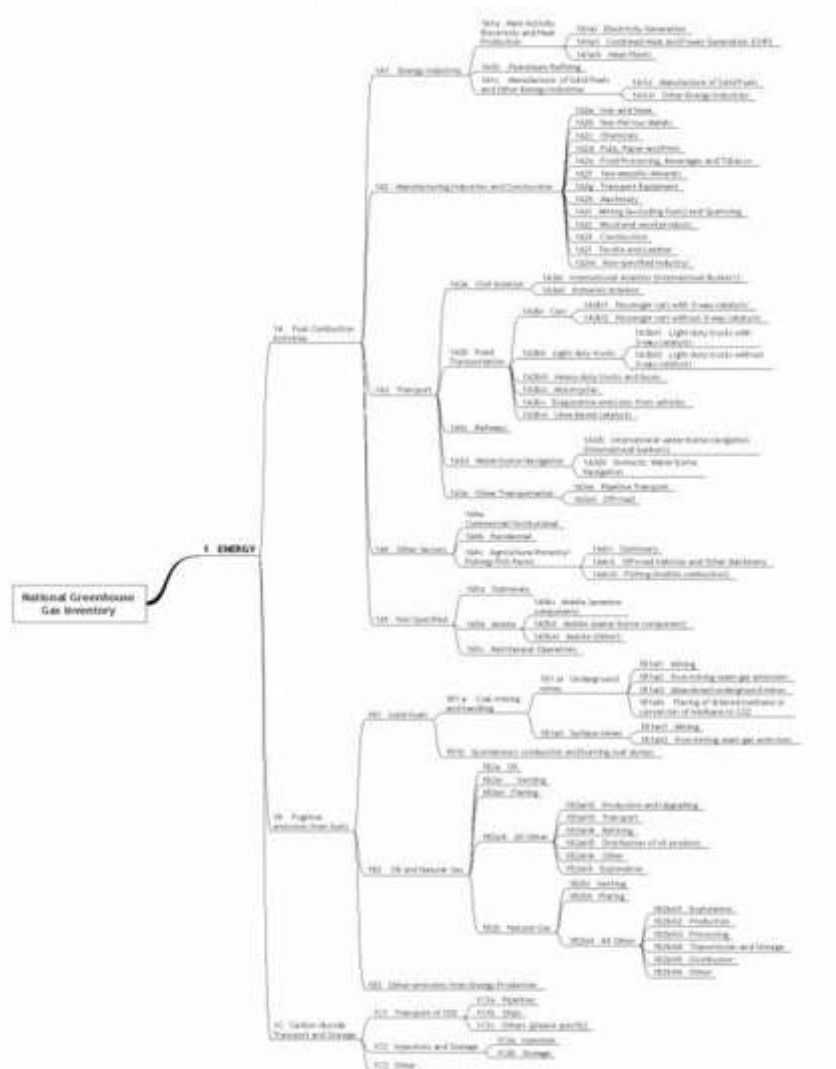
ЕНЕРГЕТИКА

- Овај сектор покрива све делатности које укључују потрошњу фосилних горива и фугитивне емисије из горива.
- Фугитивне емисије настају током производње, преноса, прераде, складиштења и дистрибуције фосилних горива.
- Енергетски сектор је главни извор антропогене емисије гасова са ефектом стаклене баште с доприносом од приближно 80% у укупним емисијама (приказано као емисија CO₂ без LULUCF).

ЕНЕРГЕТИКА

- Прорачун емисије базира се на подацима о потрошњи горива који су детаљно исказани у годишњем националном енергетском билансу, што омогућава детаљну варијанту прорачуна по подсекторима унутар прописане IPCC методологије.
- Сектор Транспорта је такође један од важних извора емисије CO₂. Овај сектор укључује емисије из друмског, ваздушног, железничког и речног транспорта.
- Фугитивне емисије гасова са ефектом стаклене баште из угљева, течних горива и природног гаса услед вађења руде, производње, прераде, транспорта, дистрибуције и активности током коришћења горива такође је део овог сектора.

ЕНЕРГЕТИКА



Инвентар гасова са ефектом стаклене баште ЕНЕРГЕТИКА

Главни извори података:

- Енергетски биланс
- Саобраћајна полиција
- Рафинерије нафте

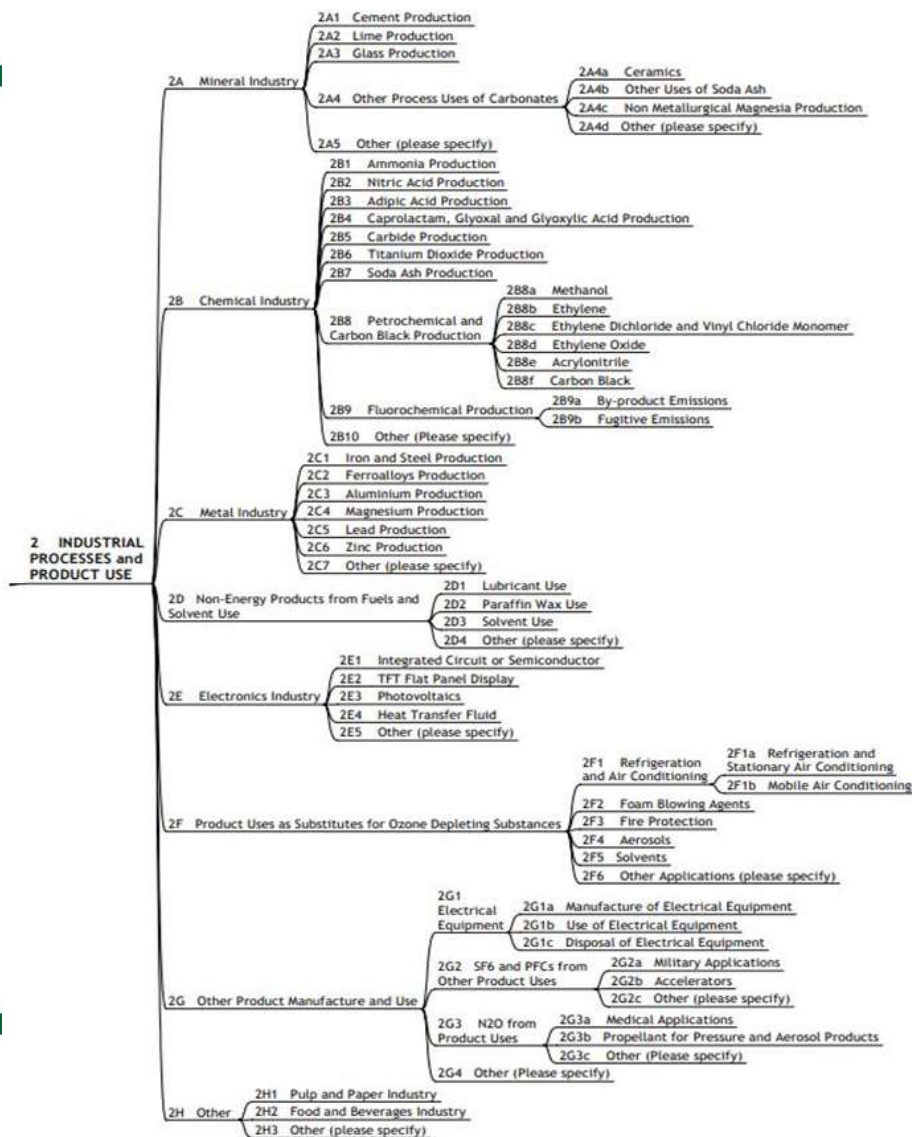
ИНДУСТРИЈСКИ ПРОЦЕСИ И УПОТРЕБА ПРОИЗВОДА

- Као нуспродукт у различитим индустријским процесима у којима се улазна материја хемијски трансформише у финални производ долази до емисије гасова са ефектом стаклене баште.
- Индустријски процеси који значајно доприносе емисији CO₂ су производња цемента, креча, амонијака итд. Општа методологија коришћена при прорачуну емисија из индустријских процеса, препоручена од стране Конвенције, укључује производ годишње произведене или потрошене количине производа или материјала с одговарајућим факторима емисије по јединици те производње, тј. потрошње.
- Подаци о годишњој производњи или потрошњи се у највећој мери налазе у Статистичким годишњацима и билтенима, док у мањој мери податке добијамо директно од предузећа.

ИНДУСТРИЈСКИ ПРОЦЕСИ И УПОТРЕБА ПРОИЗВОДА

Figure 1.1

Industrial Processes and Product Use categories



Инвентар гасова са ефектом стаклене баште

ИНДУСТРИЈСКИ ПРОЦЕСИ И УПОТРЕБА ПРОИЗВОДА

Главни извори података:

- Статистички годишњак
- Индустрijски билтен
- Институције
- Предузећа
- Дозволе за увоз/извоз F гасова

ПОЉОПРИВРЕДА

- У сектору Пољопривреда присутна су два значајна извора емисије метана: цревна ферментација у процесу варења преживара (краве музаре представљају највећи извор) и различити поступци везани за складиштење и примену органских ђубрива (управљање стајњаком).
- Укупна емисија метана, пореклом од домаћих животиња, рачуна се као збир емисија из цревне ферментације и емисија везаних за управљање стајњаком.
- Тренд емисије зависи од тренда броја животиња.



КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА, ПРОМЕНА НАМЕНЕ ЗЕМЉИШТА И ШУМАРСТВО (*LULUCF*)

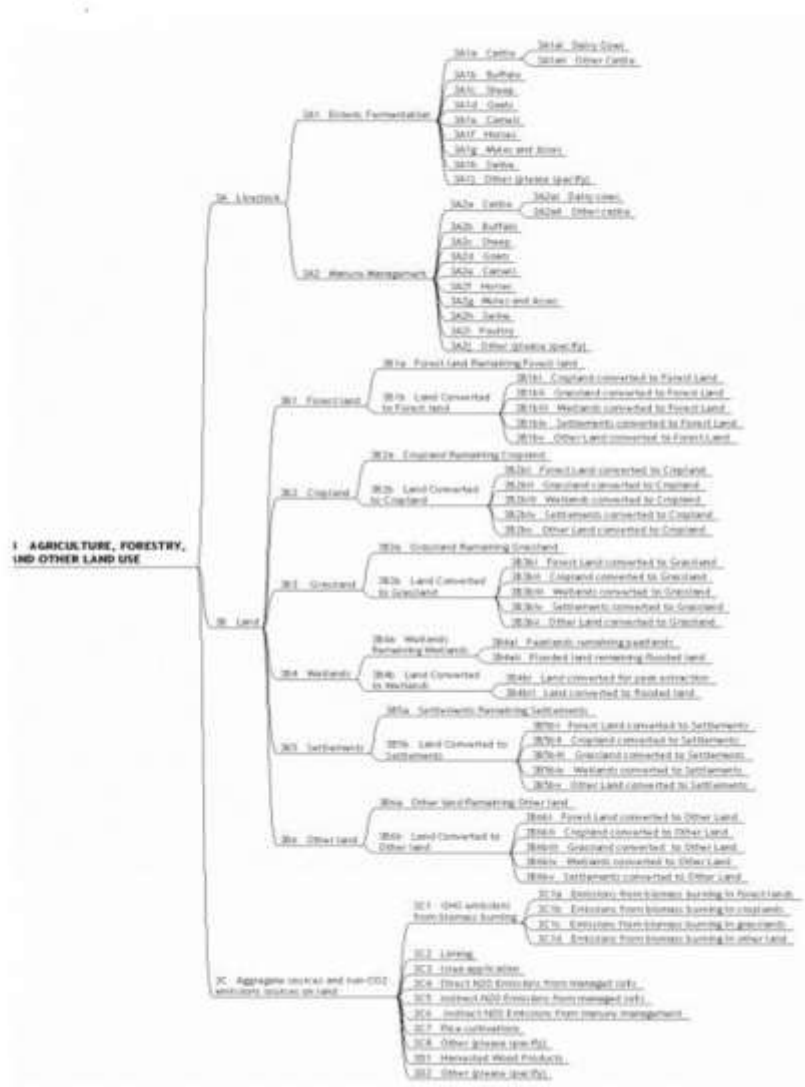
- Коришћење земљишта, промена намене земљишта и шумарство укључује емисије и поноре гасова са ефектом стаклене баште из различитих типова земљишта.
- Овај сектор обухвата емисије и поноре CO₂ услед укупних добитака/губитака угљеника у надземној и подземној биомаси, мртвој органској материји и земљишту.



КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА, ПРОМЕНА НАМЕНЕ ЗЕМЉИШТА И ШУМАРСТВО (*LULUCF*)

- Према методологији описаној у IPCC GPG, шест основних категорија је битно за извештавање о гасовима стаклене баште:
 - Шумско земљиште
 - Пољопривредно земљиште
 - Пашњаци и ливаде
 - Влажна/мочварна земљишта
 - Насеља
 - Остало земљиште

ПОЉОПРИВРЕДА И LULUCF



Инвентар гасова са ефектом стаклене баште

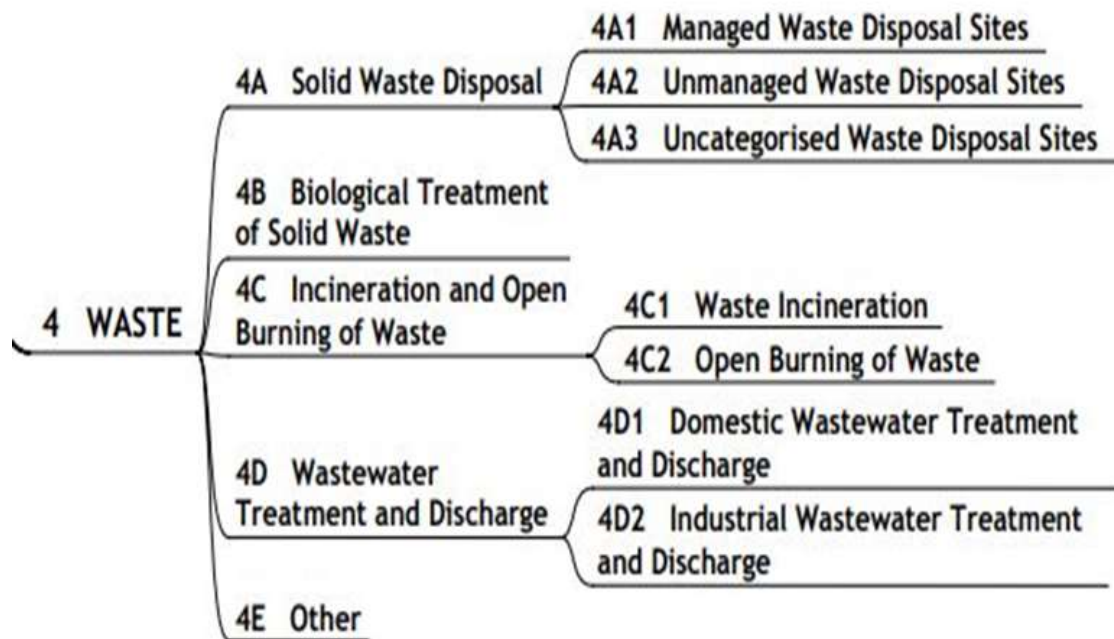
ПОЉОПРИРЕДА; КОРИШЋЕЊЕ ЗЕМЉИШТА, ПРОМЕНА НАМЕНЕ ЗЕМЉИШТА И ШУМАРСТВО

Главни извори података:

- Статистички годишњак
- Шумски билтен
- Национална Инвентура шума
- Global Forest Resources Assessment
- Организација за храну и пољопривреду (FAO)
- Corine Land Cover

ОТПАД

- Сектор Отпад укључује следеће категорије: одлагање чврстог отпада, биолошку обраду чврстог отпада, спаљивање отпада и управљање отпадним водама.
- Емисија метана са депонија отпада настаје анаеробном разградњом органског отпада. Количина метана емитована током процеса разградње директно је пропорционална уделу разградивог органског угљеника, који је дефинисан као удео угљеника у различитим врстама органског биоразградивог отпада.



Инвентар гасова са ефектом стаклене баште УПРАВЉАЊЕ ОТПАДОМ

Главни извори података:

- Статистички годишњак
- Пописне књиге РЗС
- Универзитет и Новом Саду – Факултет техничких наука
- СЕПА

ПРЕГЛЕД ПРОЦЕСА ПЛАНИРАЊА, ИЗРАДЕ И РУКОВОЂЕЊА ИНВЕНТАРОМ

- Процес припреме инвентара обухвата неколико корака који започињу с прикупљањем података, а затим се настављају с проценом емисија и рекакулацијама у складу с IPCC методологијом и препорукама за побољшање прорачуна (ERT извештаја), израде инвентара укључујући Извештај (NIR) и табеларни приказ емисија (CRF). Упоредо се раде општи и специфични поступци контроле и осигурања квалитета.
- Након прикупљања и обраде података, тим за припрему инвентара приступа проценама емисија и рекакулацијама у складу с IPCC методологијом, узимајући у обзир препоруке за побољшање инвентара. Током израде инвентара, води се рачуна о транспарентности, тачности, комплетности, упредивости и конзистентности података.

ИЗВОРИ ПОДАТАКА

- За добијање података користи се низ различитих извора у зависности од категорије, односно подкатегорије инвентара.
- Подаци за израду Инвентара гасова са ефектом стаклене баште се не достављају, већ их Агенција прикупља.
- Оно што је одлучујуће за избор извора података је да то буде званичан национални податак, тако да су, у складу са тим, најважнији извори података Републички Завод за статистику, Министарство енергетике и рударства, Министарство унутрашњих послова, Управа царина, као и предузећа чије су производње обухваћене инвентаром.
- У случају да званичан извор података није било могуће утврдити или подаци не постоје за цео временски период обухваћен инвентаром, коришћена су упутства Добре праксе.

КЉУЧНИ ИЗВОРИ ЕМИСИЈЕ

- Према смерницама *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*, кључне категорије су оне које представљају 95% укупних годишњих емисија у задњој извештајној години или припадају укупном тренду, кад се поређају од највећег према најмањем уделу у укупним годишњим емисијама или тренду.
- Сврха утврђивања кључних категорија је да би се посебно обратила пажња у смислу побољшања квалитета података и прорачуна емисија у тим категоријама.



ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА, КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА И ПЛАН ВЕРИФИКАЦИЈЕ

- Годишњи програм прикупљања података, QA/QC програм, План побољшања:
 - Годишњи програм прикупљања података (Annual data Collection Plan) је основни документ за прикупљање података за који је задужена Агенција за заштиту животне средине (СЕПА).
- Програм садржи категорије извора, податке о активностима, изворе података и надлежну институцију, и израђује се за сваки сектор.

ОСИГУРАЊЕ КВАЛИТЕТА, КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА И ПЛАН ВЕРИФИКАЦИЈЕ

- План побољшања је документ који дефинише циљеве везане за побољшање Националног инвентара. Овај документ узима у обзир анализу кључних извора емисија и препоруке наведене у ревизији инвентара.
- За време припреме Извештаја о инвентару гасова са ефектом стаклене баште, врши се низ провера везаних за комплетност, конзистентност, упоредивост података, рекалкулације као и процену несигурности података о активностима, фактора емисија и прорачуна емисија.

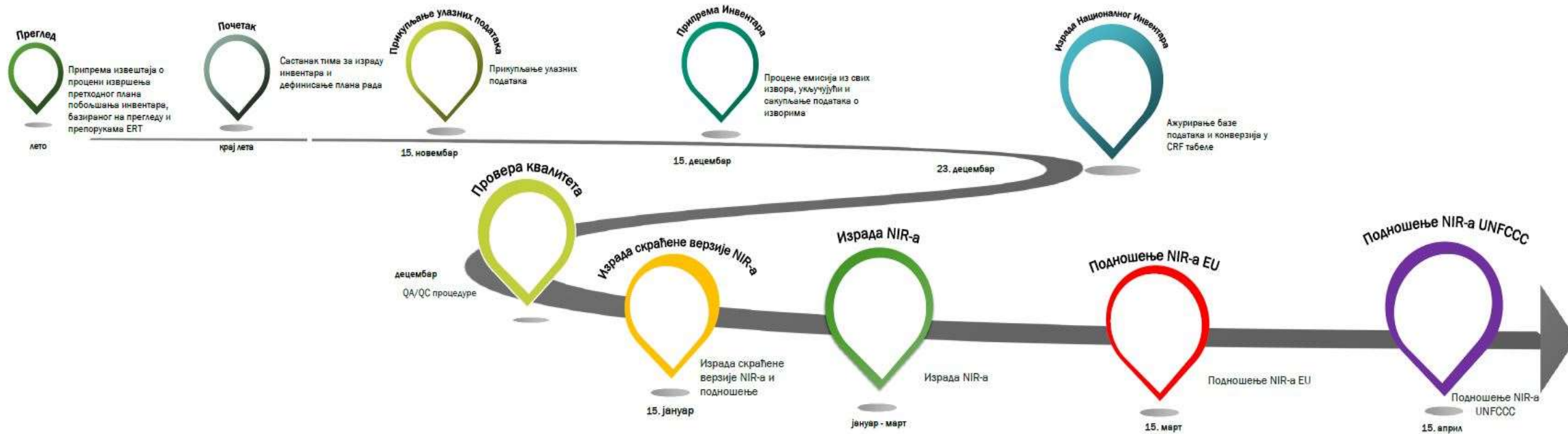
РАСПОРЕД

- Према UNFCCC смерницама за извештавање о ГХГ емисијама за државе чланице Конвенције као Анекс – I држава, имају обавезу да до 15. априла сваке године доставе свој годишњи инвентар гасова са ефектом стаклене баште, који обухвата емисије и поноре директних ГХГ (угљен диоксид CO₂), метан (CH₄), азот субоксид (N₂O), перфлуорокарбон (PFC), хидрофлуорокарбон (HFC), сумпор хексафлуорид (SF₆) и азот трифлуорид (NF₃)) из пет сектора, за све године од базне године до две године уназад од године извештавања.

РАСПОРЕД

- У складу са смерницама UNFCCC-а за извештавање о ГХГ емисијама, Анекс – I државе предају инвентар у два дела:
 - Табеле заједничког формата извештавања (CRF) - серија стандардизованих табела података која садржи углавном квантитативне информације;
 - Национални извештај о инвентару (NIR) - извештај који садржи транспарентне и детаљне информације о инвентару. Требало би да обухвати описе методологија које су коришћене у проценама (укључујући референце и изворе информација), изворе података, институционалне аранжмане за припрему инвентара (укључујући процедуре осигурања квалитета и контроле), и рекакулације и промене у поређењу са претходним инвентаром.

РАСПОРЕД



УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

- Развој инвентара емисија је сложен задатак због:
 - Велики број података за манипулацију,
 - Велика разноликост квантитативних и квалитативних извора информација,
 - Методологије које треба имплементирати како би се најбоље квантификовала свака активност,
 - Потреба да се информације пруже што је могуће релевантније и тачније уз поштовање ограничења ресурса и рокова,
 - Обезбеђивање поштовања основних квалитета залиха (ТАССС принцип: транспарентност, тачност, доследност, упоредивост, потпуност).
- Систем контроле квалитета и осигурања квалитета је неопходан за постизање ових задатака.

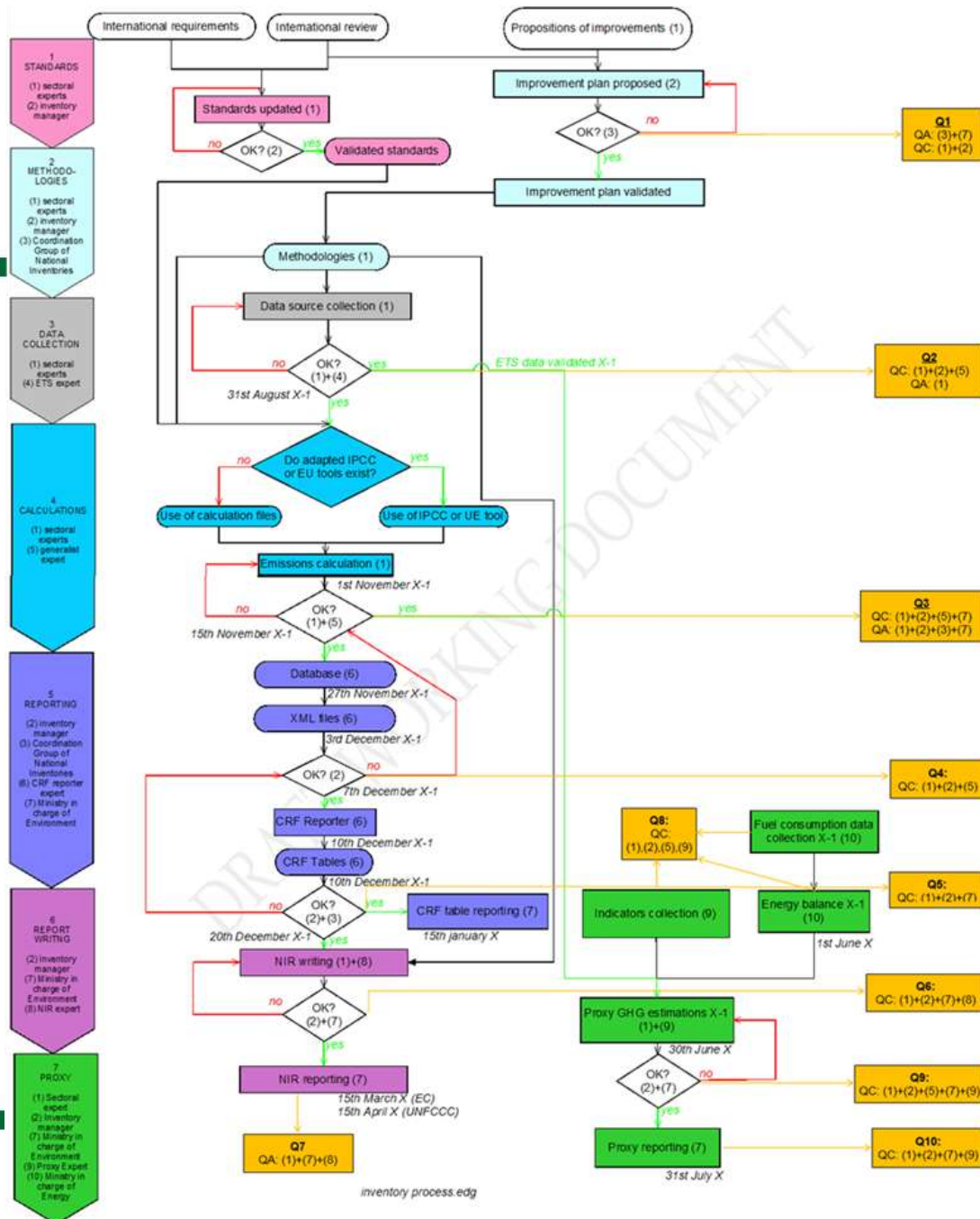
УМЕСТО ЗАКЉУЧКА

- Процес припреме инвентара укључује неколико корака почевши од прикупљања података о активностима и праћених проценом емисија, компилацијом инвентара укључујући NIR и CRF и паралелно са имплементацијом општих процедура контроле квалитета специфичних за категорију извора.
- Процес припреме инвентара гасова са ефектом стаклене баште представља значајне радове јер укључује многе националне институције и стручњаке, и захтева различите базе података и / или скупове података.

АКТИВНОСТИ

- Координација и планирање
 - Организовати рад тако да је могућа примена акционог плана, тј. методолошког унапређења
- Извори података
 - Ажурирати документа наведена у рефернцама, као и номенклатуру референци
 - Сакупљање података (укључујући проверу података)
- Прорачун емисија
 - Дефинисати садржај радних фајлова
 - Дефинисати методологије за прорачуне
 - Применити прорачуне
 - Провера емисија

- Извештавање
 - Припрема Excel табела (унос и повезивање података у табелама)
 - Припрема извештаја



Општи опис процеса за припрему националног инвентара емисија, са QA/QC процедурама



Хвала на пажњи!

ivana.dukic@sepa.gov.rs

www.sepa.gov.rs