

**POTENCIÁL SNIŽOVÁNÍ EMISÍ ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK
V ČESKÉ REPUBLICE K ROKU 2020**



Ministerstvo životního prostředí
České republiky

2010

OBSAH

Obsah.....	2
Seznam zkratk	3
1. Úvod.....	4
2. Emisní inventury	6
3. Emisní projekce.....	9
3.1 TVORBA EMISNÍCH PROJEKČÍ	9
3.2 VSTUPY NÁRODNÍHO SCÉNÁŘE MODELU GAINS.....	10
3.2.1 Ekonomické vstupní údaje	10
3.2.2 Demografické vstupní údaje.....	11
3.2.3 Energetické vstupní údaje	11
3.2.4 Vstupní údaje za silniční dopravu	13
3.2.5 Vstupní údaje za zemědělství.....	13
3.3 EMISE ČR DLE IIASA	14
3.3.1 Emise SO ₂	14
3.3.2 Emise NO _x	14
3.3.3 Emise VOC	15
3.3.4 Emise NH ₃	16
3.3.5 Emise PM _{2,5}	17
3.4 OVĚŘENÍ DOSAŽITELNOSTI EMISNÍCH STROPŮ IIASA K ROKU 2020	17
3.4.1 Sektor veřejné energetiky (NFR kód 1.A.1.).....	19
3.4.2 Sektor silniční dopravy (NFR kód 1.A.3.b.)	20
3.4.3 Sektor vytápění domácností (NFR kód 1.A.4.b.).....	21
3.4.4 Sektor používání barev a rozpouštědel, výroba a zpracování chemických produktů, tiskařství (NFR kód 3.)	22
3.4.5 Sektory zpracování mrvy a aplikace minerálních hnojiv (NFR kódy 4B a 4D)	22
3.4.6 Souhrnné vyjádření emisí ČR po úpravách modelu GAINS.....	23
4. Závěr.....	25
Literatura	26

SEZNAM ZKRATEK

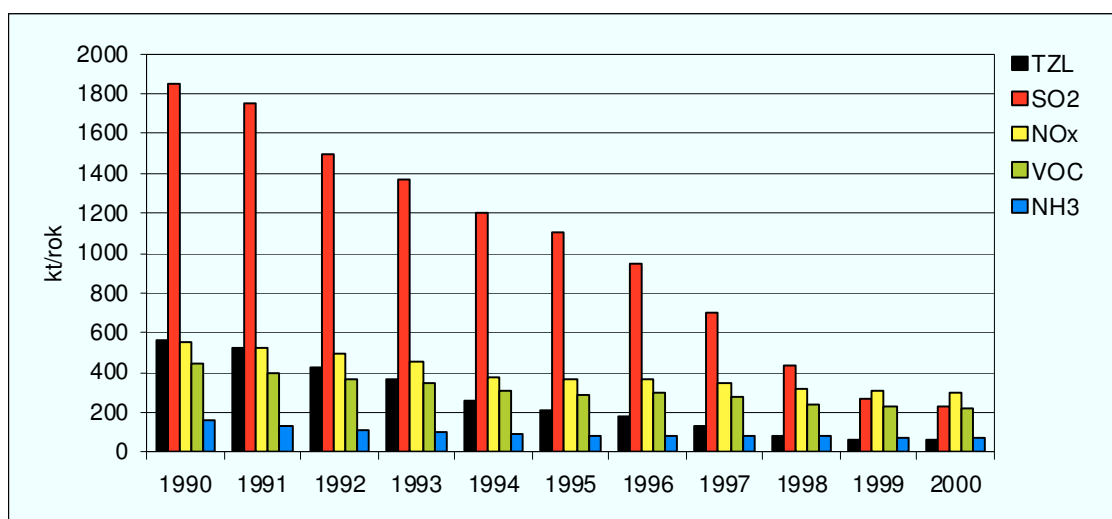
CDV	Centrum dopravního výzkumu
CENIA	Česká informační agentura životního prostředí
CLRTAP	UN ECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (Úmluva EHK OSN o dálkovém přenosu znečišťujících látek)
ČAPPO	Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
EHK OSN	Evropská hospodářská komise Organizace spojených národů
GAINS	Greenhouse gas - Air pollution interactions and synergies (model pro interakce a synergie mezi skleníkovými plyny a znečištěním ovzduší)
HPH	hrubá přidaná hodnota
IED	Industrial Emissions Directive (Směrnice o průmyslových emisích)
IIASA	Institute for Applied Systems Analysis (Institut pro aplikovanou systémovou analýzu)
kt	kilotuna
LCP	Large Combustion Plant (velké spalovací zařízení)
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NECD	National Emission Ceilings Directive (Směrnice o národních emisních stropích č. 2001/81/ES)
NEK	Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu
NFR	Nomenclature for Reporting (nomenklatura pro podávání zpráv)
OPŽP	Operační program životní prostředí
oskm	osobokilometr
PEZ	primární energetické zdroje
PRIMES	PRice-Induced Modelling of the Energy System
REZZO	Registr zdrojů znečištění ovzduší
tkm	tunokilometr
TSAP	Thematic Strategy on Air Pollution (Tematická strategie o znečištění ovzduší)
TZL	tuhé znečišťující látky
VaV	věda a výzkum
VOC	těkavé organické látky s výjimkou methanu
vozk	vozokilometr
VÚZT	Výzkumný ústav zemědělské techniky

1. ÚVOD

Znečištěné ovzduší představuje významné riziko pro lidské zdraví a životní prostředí. Na počátku 90. let patřilo znečištění ovzduší k nejzávažnějším problémům životního prostředí v ČR. Emise oxidu siřičitého (SO₂), oxidů dusíku (NO_x) a tuhých znečišťujících látek (TZL) patřily k nejvyšším v Evropě. Z těchto důvodů byl přijat v rámci zákona č. 309/1991 Sb., o ochraně ovzduší před znečišťujícími látkami, a jeho prováděcích předpisů rozsáhlý plán ke snížení emisí v podobě povinných emisních limitů, jež vstupovaly v platnost k 1.1.1999. V průběhu 90. let se emise všech znečišťujících látek výrazně snížily a investice do ochrany ovzduší se pohybovaly v řádech stovek miliard Kč. Po roce 2000 byl již pokles emisí jen pozvolný a u některých sledovaných znečišťujících látek emise dokonce mírně narůstaly.

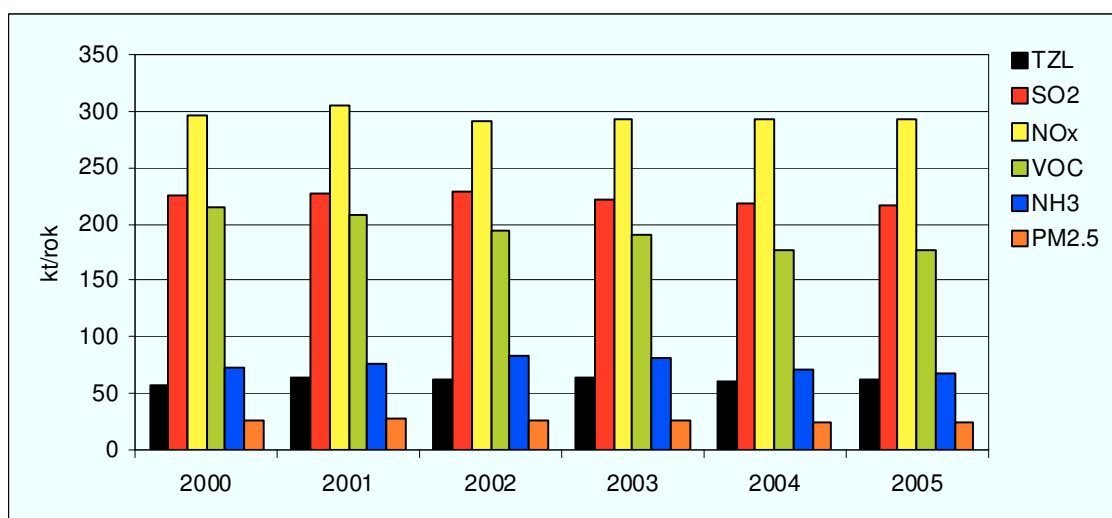
Zatímco v letech 1990-1998 byl výrazný dominantní vliv emisí SO₂, současná emisní situace může být charakterizována minimálním snižováním emisí a dominancí emisí NO_x (Graf 2). Nejvýznamnějšími sektory, které se na emisích NO_x podílí nejvíce jsou energetika a doprava.

Graf 1: Vývoj emisí znečišťujících látek v letech 1990-2000



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Trend vývoje emisí znečišťujících látek v letech 2000-2005



Zdroj: ČHMÚ

Národní emisní stopy představují významný nástroj ke snižování emisí látek podílejících se na acidifikaci a eutrofizaci ekosystémů a na tvorbě přízemního ozonu a tím obecně k ochraně ovzduší v členských zemích EU. Pro období k roku 2010 byly stanoveny národní emisní stopy pro znečišťující látky SO₂, NO_x, VOC a NH₃ směrnicí Evropského Parlamentu a Rady 2001/81/ES ze dne 23. října 2001, o národních emisních stropcích pro některé látky znečišťující ovzduší (dále jen NECD). Hodnoty stanovené pro ČR touto směrnicí jsou transponovány do zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, a jeho prováděcích předpisů. Z Tabulky 1 je zřejmé, že splnění těchto závazků v České republice je k roku 2010 reálné.

Tabulka 1: Skutečné emise znečišťujících látek (kt) v roce 2000, 2005, 2007, 2008, předběžné emise v roce 2009 a emisní stropy k roku 2010

Znečišťující látka	Emise 2000	Emise 2005	Emise 2007	Emise 2008	Předběžné emise 2009	NECD 2010
SO ₂	225	217	217	177	175	265
NO _x	293	293	284	265	254	286
VOC	205	175	174	166	164	220
NH ₃	89	86	80	80	75	80
PM _{2,5}	27	25	21	21	20	-

Zdroj: ČHMU, 2010

Emise amoniaku v letech 2000, 2005, 2007 až 2009 odpovídají hodnotám emisních inventur každoročně hlášených v rámci UNECE/CLRTAP, které jsou navýšené o emise z aplikace minerálních hnojiv.

V současné době je připravována revize směrnice NECD, která stanoví nové cíle ve snižování emisí k roku 2020. Nové cíle mají pomoci naplnit „Tematickou strategii EU v oblasti ochrany ovzduší“. Do roku 2020 je cílem Tematické strategie snížit plochy ekosystémů, kde dochází k překračování kritických zátěží pro acidifikaci a eutrofizaci, a snížit míru předčasných úmrtí v důsledku znečištění prachem a ozonem. Aby bylo možné dosáhnout těchto cílů, je dle TSAP potřebné snížit na úrovni EU emise SO₂ o 82 %, emise NO_x o 60 %, emise VOC o 51 %, emise amoniaku o 27 %, emise primárních PM_{2,5} o 59 % v porovnání s rokem 2000. Toto snížení by mělo být z velké části dosaženo již přijatými a realizovanými opatřeními v členských státech. Nicméně část Strategie má být implementována prostřednictvím revidované legislativy v oblasti ochrany ovzduší. Návrhy národních emisních stropů pro emise SO₂, NO_x, VOC, NH₃ a nově také pro PM_{2,5} k roku 2020 předkládá členským státům Evropská komise, přitom vychází z integrovaného modelového hodnocení emisí CO₂ a emisí znečišťujících látek modelem GAINS v rakouském IIASA (Institute for Applied Systems Analysis).

2. EMISNÍ INVENTURY

Emisní inventury jsou vypracovávány na základě doporučení obsažených v Příručce EMEP/EEA pro zpracování emisních inventur, jejíž současnou verzi zpracovala v r. 2009 Evropská agentura pro životní prostředí – EEA (v návaznosti na činnost Programu spolupráce při monitorování a vyhodnocování dálkového přenosu znečišťujících látek v Evropě - EMEP) a jejíž použití je předepsáno také přílohou III směrnice NECD.

Při zpracování inventur se v ČR využívá především dat poskytnutých provozovateli stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší v rámci Souhrnné provozní evidence (u zvláště velkých, velkých a středních zdrojů znečišťování ovzduší vymezených zákonem o ochraně ovzduší č. 86/2002 Sb., v platném znění), ze statistických údajů Českého statistického úřadu shromažďovaných průběžně (údaje o spotřebách pohonných hmot, počtech vozidel, počtech chovaných zvířat a výměře obdělávané půdy) nebo v rámci sčítání lidí, domů a bytů provedeného v roce 2001 (informace o vytápění domácností), pomocí emisních faktorů a s využitím dalších zdrojů dat.

V souladu s článkem 8 směrnice 2001/81/ES o národních emisních stropích i vzhledem k termínům dodání a možnostem zpracování vstupních dat jsou v každoročních zprávách zprávě uváděny konečné emisní bilance za předminulý rok a dále pak předběžné údaje za rok minulý. Pro splnění reportingových povinností jsou emise ohlašovány Evropské komisi k 31.12. každého roku v podrobném členění prostřednictvím Reporting templates, zveřejněných na internetových stránkách Centre on Emission Inventories and Projections a do 15.2. každého roku do CEIP (EMEP Centrum pro emisní inventury a projekce, Rakousko). Každoročně je rovněž předkládána souhrnná zpráva o emisních bilancích a projekcích vládě ČR.

Pro zpracování a prezentaci emisních inventur jsou od osmdesátých let vyvíjeny různé modely a struktury. Nejrozšířenější strukturou zdrojů představuje v současnosti podrobná kategorizace známá pod pojmem EMEP CORINAR, popsaná v Příručce k provádění emisních inventur. Dříve používané agregované kategorie EMEP CORINAR rozdělené na 11 hlavních kategorií a cca 50 podrobnějších byly od r. 2002 nahrazeny kategoriemi tzv. NFR (nomenclature for reporting), sestavené tak, aby rámcově odpovídaly kategoriím používaným pro inventuru skleníkových plynů. Základní schéma NFR především rozděluje emise na spalovací a technologické a dále člení jednotlivé kategorie zdrojů především podle signifikantních emisí. Například jsou vyděleny fugitivní emise VOC z použití rozpouštědel, emise amoniaku ze zpracování mrvy a směs emisí z těžby, transformace a distribucí fosilních paliv. Emise ze spalovacích zdrojů jsou rozděleny na veřejnou energetiku, komunální a lokální teplotně energetické zdroje, dopravu a průmyslové spalovací procesy, v nichž jsou společně vykazovány jak emise průmyslové energetiky, tak procesní emise ze spalování (zejména výroba kovů a zpracování nerostných surovin).

Nejistoty emisní inventury v sektoru dopravy

Hlavním problémem v letech 2005 - 2007 byly několikrát se měnící údaje o spotřebě pohonných hmot. Důvodem byla zejména změna poskytovatele primárních údajů o prodeji a spotřebě pohonných hmot, kdy údaje ČAPPO byly nahrazeny oficiálními údaji Českého statistického úřadu. Došlo zejména k upřesnění spotřeb motorové nafty a její rozdělení mezi resort dopravy a jiné resorty (zemědělství, stavebnictví, armáda). Současný stav zajištění procesu výměny dat, navázaného rovněž na zpracování inventur emisí skleníkových plynů, vylučuje výskyt výraznějších meziročních odchylek a dalších korektur základních údajů. Z důvodu nedostatku podkladových údajů týkajících se metodiky stanovení počtu lehkých

nákladních vozidel zůstává nedořešena otázka přepočtu emisí částic $PM_{2,5}$ z otěrů pneumatik, brzd a vozovek. Jejich podíl na celkové emisní inventuře $PM_{2,5}$ je však takřka nevýznamný. Určitou nejistotu představují v současné inventuře výpočty emisí ze silniční dopravy, kdy se výrazně odlišují výsledky celorepublikového modelu vycházejícího z prodeje a spotřeby pohonných hmot a lokálních modelů založených na statistice dopravního proudu a emisních faktorech významně ovlivněných např. plynulostí dopravy. Řešení problému je možné pouze se zapojením expertů z různých oborů (statistika, doprava, chemie).

Nejistoty emisní inventury VOC

Nejistota je vysoká především v sektoru použití rozpouštědel, sbíraná statistická data někdy nezahrnují obsahy rozpouštědel, údaje o dovozcích a malých provozech jsou neúplné. Pouze obtížně a se značnou nepřesností je možné stanovit spotřebu nátěrových hmot a rozpouštědel v domácnostech. Problematický je odhad způsobu aplikace nátěrových hmot (mimo uzavřené prostory či v uzavřených prostorech vybavených odlučovacím zařízením).

Starší zařízení (u menších provozů) nejsou na úrovni BAT, (zařízení má netěsné spoje, nepoužívá zakrytování apod.). Značná nepřesnost je v křížové konfrontaci statistických dat z jednotlivých pramenů. Údaje o množství emisí v databázi REZZO nejsou úplné, případně vykazovaná množství emisí VOC jsou nižší, než jaká by byla předpokládaná podle vykazované výroby.

Nejistoty emisní inventury NH_3

Zde největší nejistotu představuje nízká znalost o reálném stavu a účinnosti naplňování požadavků správné zemědělské praxe, přispívajících ke snížení emisí amoniaku při zpracování mrvy. Řešení spočívá nejen ve vyhodnocení dostupných informací o schválených plánech správné zemědělské praxe, ale také v důslednějším ověřování jejího reálného stavu.

Nejistoty emisní inventury $PM_{2,5}$

Emise $PM_{2,5}$ z bodových stacionárních zdrojů jsou stanoveny z emisí TZL na základě odhadu podílu $PM_{2,5}/TZL$. Nejistota určení emisí TZL je za optimálních podmínek (v případě stanovení roční emise na základě kontinuálního měření) odhadována na 20 % a nejistota podílu $PM_{2,5}/TZL$ se může pohybovat v rozmezí 20 až 60 %. Celková nejistota je dána odmocninou součtu druhých mocnin jednotlivých nejistot, tudíž za příznivých podmínek se odhadovaná nejistota emisí $PM_{2,5}$ pohybuje kolem 30 %. Nejistoty emisní inventury částic z dopravy jsou pojednány výše.

Nejistoty emisních inventur znečišťujících látek jsou relativně vysoké a pohybují se v řádech desítek procent. Liší se u jednotlivých látek (nejpřesnější je inventura SO_2 , NO_x , méně přesné jsou inventury NH_3 , VOC a PM, v závislosti na úrovni znalosti a správnosti údajů o aktivitách v jednotlivých sektorech a emisních faktorech). Emisní data, ze kterých je sestavena inventura jsou různé kvality. Emise stanovené z jednotlivých bodových zdrojů na základě měření jsou stanoveny s menší nejistotou než emise vypočtené na základě statistických údajů. Nejistota sumy emisí z bodových zdrojů se pohybuje pod 5 % (např. emise z velkých spalovacích zdrojů), nejistota emisních dat stanovená na základě propracovaného modelu (např. emise z domácích topenišť či výfukové emise z dopravy) se pohybuje mezi 10 – 15 % a emise stanovené ze statistických údajů a předdefinovaných emisních faktorů je odhadována podle Příručky pro emisní reporting na 50 až 200 % (tímto způsobem jsou odhadovány emise z živočišné výroby a nespalovací emise z dopravy).

Pro vyrovnání se s nejistotami emisních inventur se uvažuje o možnosti úpravy emisní inventury způsobem, kdy se pro posuzování souladu s emisními stropy použije samostatný výpočet emisní inventury pro cílový rok, přičemž se berou v úvahu předpoklady využití při

modelování v průběhu stanovení těchto stropů. Případně bude od aktuální emisní inventury (odpovídající nejlepší znalosti o reálném stavu) odečten příspěvek nových zdrojů nezahrnutých v modelování stropů či rozdíl způsobený změnou emisních faktorů v průběhu času.

Navzdory uvedeným nejistotám, s nimiž se potýkají všechny strany protokolu, lze emisní inventury použít za základ přípravy emisních projekcí (a stanovení stropů), mimo jiné z toho důvodu, že plnění stropů je posuzováno s daty emisních inventur vycházejících z obdobné metodiky, jejíž případné změny jsou ošetřeny výše uvedeným způsobem.

3. EMISNÍ PROJEKCE

3.1 TVORBA EMISNÍCH PROJEKČÍ

Emisní projekce jsou prováděny a systematicky aktualizovány v souladu s požadavky evropské a národní legislativy. Zahrnují emise látek znečišťujících ovzduší, na něž se vztahuje směrnice 2001/81/ES, tj. oxid siřičitý (SO_2), oxidy dusíku (NO_x), těkavé organické látky s výjimkou methanu (VOC) a amoniak (NH_3).

Základním nástrojem pro stanovení národních emisních stropů je model GAINS, který umožňuje analyzovat souvislosti mezi regulací znečištění ovzduší a snižováním emisí skleníkových plynů. Model je rozšířením modelu RAINS, užívaného již od 80. let v Institutu pro aplikovanou analýzu systémů (IIASA). Model je v současné době intenzivně využíván k propočtům návrhů národních emisních stropů v rámci revize směrnice NECD a revize Göteborgského Protokolu - Úmluvy o dálkovém přenosu znečišťujících látek (CLRTAP).

V současné době model GAINS počítá emise po pěti letech od roku 1990 do roku 2030 [9]. Výchozím rokem pro zpracování emisních projekcí je poslední rok modelu, pro který jsou známé hodnoty národních emisních inventur [10]. Model definuje aktivní údaje a jejich vývoj (spotřeba paliv a pohonných hmot, počty hospodářských zvířat, spotřeba rozpouštědel atd.). Základem pro stanovení aktivních údajů jsou makroekonomické ukazatele (počet obyvatel, hrubý domácí produkt, hrubá přidaná hodnota) a zejména jejich prognóza, které ovlivňují konečnou spotřebu energií a tepla.

Kontrolní strategie modelu GAINS je souhrn všech mitigačních (snižujících) opatření pro daný sektor (např. sektor energetiky, dopravy nebo zemědělství) a jejich aplikovatelnost. Aplikovatelnost udává podíl využitého paliva (v %) spotřebovaného na zdrojích, u kterých je dané opatření (např. odsíření plynů v energetice) využito.

Nasazení opatření, která snižují emise, ve velké míře závisí na evropské a národní legislativě. Například implementace nové směrnice o průmyslových emisích výrazně zpřísní emisní limitní hodnoty (SO_x , NO_x a TZL) pro elektrárny a teplárny.

Model počítá celkové emise na základě aktivních dat, emisních faktorů a kontrolní strategie (aplikovatelnost a účinnost mitigačních opatření).

Projekce pracují s informacemi o ekonomickém vývoji v energetice, zemědělství, dopravě a průmyslu, potenciálem ve snižování emisí škodlivin a nákladech na jejich snížení, rozptylovými podmínkami a odezvou životního prostředí na znečištěné ovzduší (rizika pro ekosystémy vlivem okyselování a zvýšené depozice dusíku a koncentrace ozonu). Vstupní údaje pro tyto modely jsou získávány z členských států (v ČR prostřednictvím ČHMÚ) a členskými státy ověřovány.

Zpracování emisních projekcí ukládá v ČR Nařízení vlády č. 351/2002 Sb., kterým se stanoví závazné emisní stropy pro některé látky znečišťující ovzduší a způsob přípravy a provádění emisních inventur a emisních projekcí.

Česká republika v současné době pracuje s modelem GAINS a na základě uživatelských práv (CENIA, ČHMÚ) může z modelu získávat různé informace jako např. hodnoty emisí v jednotlivých sektorech, techniky na snižování emisí a jejich náklady, spotřeby paliv v jednotlivých sektorech, dopady emisí na lidské zdraví a ekosystémy atd. Uživatel má možnost vytvořit si v rámci modelu svůj vlastní scénář, ve kterém může měnit vstupní data a zjišťovat vliv těchto změn na výsledné emise a dopady např. na lidské zdraví.

V období 2000-2010 byly emisní projekce připravovány s ohledem na nutnost plnění emisních stropů v r. 2010, pokud by projekce byly vyšší než stanovené stropy ČR by musela přistoupit k dodatečným opatřením ke snížení emisí. Makroekonomické údaje a energetická bilance byly v tomto období každoročně získávány od společnosti Enviro s.r.o. Informace o spotřebě náterových hmot a rozpouštědel byla získána od Státního výzkumného ústavu ochrany materiálu s.r.o. (SVÚOM s.r.o., Praha). Údaje o spotřebě pohonných hmot poskytovalo Centrum dopravního výzkumu v.v.i. (CDV, Brno). Do výpočtu celkových emisí dále vstupují údaje o aplikovatelnosti opatření ke snížení emisí a jejich účinnost, ty jsou získávány z databáze Registru zdrojů znečišťování ovzduší (REZZO).

Model GAINS pracuje se dvěma skupinami energetických scénářů. Národní scénář vychází z národního energetického modelu (např. EFOM v ČR) a scénář PRIMES, který využívá energetická data modelu PRIMES, jenž byl vyvinut Národní technickou univerzitou v Aténách. Zdrojem dat tohoto modelu je evropský statistický úřad Eurostat. Evropská komise předpokládá využití dat modelu PRIMES pro stanovení národních emisních stropů pro rok 2020 v rámci NECD. Tento model je oproti národním modelům konzistentní, tzn., že vstupní parametry vychází ze stejných zdrojů pro všechny členské státy. Národní modely se liší např. v ceně ropy, uhlíku, některé zohledňují hospodářskou krizi a jiné ne atd. Nevýhodou modelu PRIMES je, že není schopný detailně obsáhnout veškeré národní charakteristiky. Dalším problémem je tzv. neprůhlednost dat, tzn. že jednotlivé státy nemají vždy možnost si ověřit, na základě jakých informací byla určitá data z modelu PRIMES prognózována (např. vývoj spotřeby pohonných hmot v sektoru dopravy).

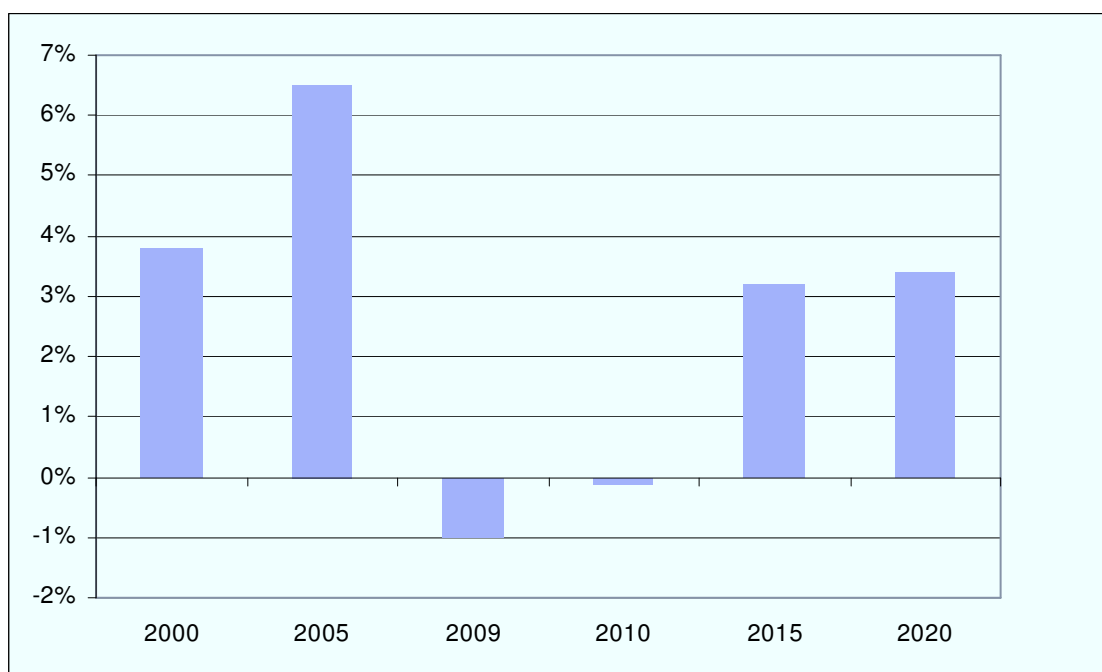
3.2 VSTUPY NÁRODNÍHO SCÉNÁŘE MODELU GAINS

Na konci května 2009 poslalo Ministerstvo životního prostředí do IIASA aktualizaci národního scénáře modelu GAINS (aktivitní data, kontrolní strategie, vývoj makroekonomických faktorů) pro období 2010 - 2020. Tyto údaje byly připravovány na základě výsledků projekčního modelu EFOM společnosti ENVIROS, s.r.o. Na počátku prosince 2009 IIASA představila nový národní scénář, který vycházel z dat zaslaných jednotlivými státy, avšak v kontrolní strategii zahrnul připravovanou směrnici o průmyslových emisích, která například zpřísňuje emisní limity oxidů síry a dusíku a také emisní limity TZL u tepelných elektráren. Kontrolní strategie dále počítá s implementací směrnice 2003/17/EK o kvalitě benzínových a naftových paliv stanovující nejvyšší povolený obsah síry. Důležité je také nařízení 2007/715/EK, které vyžaduje zavádění limitních hodnot Euro 6 u nákladních vozidel od roku 2014. Členské státy dostaly možnost vyjádřit se k tomuto návrhu do konce ledna 2010.

3.2.1 Ekonomické vstupní údaje

Jako ekonomické vstupy do modelu GAINS byly využity údaje ze scénáře zpracovaného v únoru 2009 pro Ministerstvo životního prostředí jako součást projekce emisí skleníkových plynů. Graf č.3 ukazuje expertní odhad meziročního poklesu HPH v roce 2009 (-1 %) s předpokladem mírného nárůstu nad 3 % v roce 2020, což odpovídá dosavadnímu (předkrizovému) vývoji v ekonomicky vyspělejších zemích Evropské unie.

Graf 3: Tempo růstu hrubé přidané hodnoty do roku 2020



Zdroj: Projekt Vědy a Výzkumu 2A-2TP1/095 "Udržitelný rozvoj energetiky"

3.2.2 Demografické vstupní údaje

Demografické vstupy scénáře se opíraly o dostupné projekce vývoje obyvatelstva v České republice do roku 2020 z publikace Českého statistického úřadu „Projekce obyvatelstva do roku 2050“ (kód 4020-03) z roku 2003, která předpokládá, že od roku 2005 počet obyvatel vzroste o 3 % do roku 2010 a o 1 % do roku 2020. Projekce byla upravena na základě skutečného vývoje populace mezi roky 2003 – 2007. Počet obyvatel, hrubá přidaná hodnota a hrubý domácí produkt jsou prezentovány v Tabulce č. 2.

Tabulka 2: Očekávaný vývoj počtu obyvatel, HPH a HDP

Rok	Počet obyvatel (10 ³)	HPH (10 ⁹ €)	HDP (€ /obyvatele)
2005	10234	68	4810
2010	10452	78	5907
2020	10323	104	11209

Zdroj: EGÚ Brno - Scénáře vývoje spotřeby elektřiny zpracované pro OTE ČR, září 2008

3.2.3 Energetické vstupní údaje

Model GAINS pracuje s údaji o spotřebě paliv a energie ve spotřebitelských sektorech a spotřebě paliv pro výrobu elektřiny a tepla ve veřejné energetice i v průmyslu. Při úpravě vstupů byly z modelu vyřazeny původní údaje (použité z modelu PRIMES) a nahrazeny údaji, které vycházely ze základního energetického scénáře počítaného v roce 2008 pro potřeby Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu. S ohledem na hospodářskou krizi byla poptávka po energii

v tomto scénáři upravena tak, aby odpovídala předpokládanému poklesu výkonnosti národního hospodářství.

Scénář byl provázán s dalšími pracemi MŽP v oblasti možného potenciálu snížení emisí a respektoval snížený objem emisí TZL, NO_x a SO₂, který vycházel z potenciálu snížení emisí při respektování požadavků stávající legislativy a výkonnosti zdrojů k roku 2006 (viz kapitola 3.1).

V oblasti energetických zdrojů jsou v použitém scénáři promítnuty mj. následující předpoklady :

- V platnosti zůstávají limity těžby hnědého uhlí v Mostecké uhelné na dole ČSA. Na dole Bílina v Severočeských dolech dojde k narovnání limitů těžby nezvyšujícím vytěžitelné zásoby.
- Ukončení těžby černého uhlí do roku 2030; dovoz černého uhlí není omezen.
- Životnost jaderné elektrárny Dukovany bude prodloužena do roku 2045. Do roku 2020 nebude do provozu uvedena nová jaderná elektrárna.
- Deficit tuzemských zdrojů energie bude kryt dovozem zemního plynu (a případně černého uhlí).
- Potenciál obnovitelných zdrojů energie je zadán ve stejném rozsahu jako v základním scénáři nezávislé energetické komise (r. 2020 tvoří 9 % PEZ).
- Za základ predikce světových cen fosilních paliv bylo vzato sdělení Evropské Komise KOM (2008)744 „Second Strategic Energy Review – An EU Security and Solidarity Action Plan – Europeans current and future energy position – demand-resources-investments“ z 13. listopadu 2008.

Tabulka 3: Tuzemská spotřeba primárních energetických zdrojů (PJ/rok)

Rok	Hnědé uhlí	Černé uhlí	Ostatní tuhá	Surová ropa	Kapalná paliva	Plynná paliva	Jaderné palivo	Obnovitelné zdroje	Elektrina
2005	598	229	12	325	68	324	279	60	-46
2010	529	235	16	347	20	351	318	92	-26
2020	423	147	15	349	1	406	318	158	4

Zdroj: ENVIROS, leden 2009 (pozn.: záporná čísla vyjadřují export)

Tabulka 4: Struktura výroby elektřiny

Struktura výroby elektřiny [TWh]	2005	2010	2020
Hnědé uhlí	41,51	37,00	33,41
Černé uhlí	6,66	7,94	4,28
Ostatní tuhá paliva	0,07	0,06	0,04
Kapalná paliva	1,00	0,62	0,40
Plynná paliva	3,78	5,06	4,96
Jaderné palivo	25,76	29,31	29,31
Obnovitelné zdroje	3,04	3,99	7,88
CELKEM	81,83	83,99	80,28

Zdroj: ENVIROS, leden 2009

3.2.4 Vstupní údaje za silniční dopravu

Vstupy za dopravu jsou také součástí použitého scénáře. Projekce spotřeby paliv a energie v dopravě navazuje na předpoklad růstu výkonů, respektuje růst podílu biosložek na spotřebě energie a zvyšující se podíl alternativních paliv na celkové spotřebě. Na růstu spotřeby energie by se měla podílet především motorová nafta a alternativní paliva (tj. zkapalněný ropný plyn, stlačený zemní plyn, bionafta a bioetanol) (Tabulka 6).

Tabulka 5: Očekávané přepravní výkony osobní a nákladní dopravy

Druh dopravy	2005	2010	2020
Osobní doprava [10 ⁹ oskm]	109	121	154
Osobní doprava [10 ⁹ vozokm]	36,2	40,2	51,1
Nákladní doprava [10 ⁹ tkm]	61	71	93

Zdroj: ENVIROS, leden 2009, CDV v.v.i.

Tabulka 6: Spotřeba paliv a energie v dopravě (PJ)

Druh paliva	2005	2010	2020
Kapalná paliva	220	226	233
Biopaliva	0	12	41
Elektřina	10	12	15
CNG	2	7	24
Celkem	236	264	321

Zdroj: ENVIROS, leden 2009, CDV v.v.i.

3.2.5 Vstupní údaje za zemědělství

Údaje ze zemědělské výroby jsou nezbytné pro výpočet emisí NH₃ (amoniaku). Pro modelování emisí jsou požadovanými vstupními údaji v modelu GAINS údaje dle Tabulky 7. Do roku 2020 se předpokládá mírný pokles stavu dojnic (způsobeno narůstající užitkovostí dojnic, dalším důvodem je kvotace mléka EU) a naopak mírný nárůst stavu skotu chovaného na maso. Pokles stavů prasat je způsoben sílícími dovozy. ČR se stala čistým dovozcem vepřového masa. Hlavní příčinou jsou nepříznivé ekonomické výsledky chovatelů ovlivněné levnější zahraniční nabídkou. Současně lze předpokládat mírný vzestup chovu ovcí a koz. Tyto prognózy vychází z trendu zvyšování bio-zemědělství a poptávky po výrobcích zdravé výživy. Dále se předpokládá pozvolný nárůst koní v zájmových chovech.

Tabulka 7: Vývoj stavu hospodářských zvířat (tis. ks)

Rok	Skot	Prasata	Ovce	Kozy	Koně	Drůbež
2005	1374	2840	148	14	23	25736
2010	1267	2337	210	20	25	23700
2020	860	2157	250	28	29	19800

3.3 EMISE ČR DLE IIASA

V následující části jsou prezentovány modelované hodnoty emisí v daných sektorech podle původní verze národního scénáře a scénáře PRIMES. Pomocí tohoto národního scénáře byly získány hodnoty emisí před tím, než došlo k úpravě aktivitních údajů ze strany České republiky, které lépe odpovídají reálné situaci.

3.3.1 Emise SO₂

Hodnoty emisí podle národního scénáře (Tabulka 8) a podle energetické projekce PRIMES (Tabulka 9) jsou vesměs vyšší než hodnoty emisí (kromě spalování v průmyslu) podle emisní bilance ČHMÚ. Oproti hodnotám reportovaným v rámci úmluvy CLRTAP (Tabulka 1) jsou emise v roce 2005 podle modelu PRIMES přibližně o 17 kt nižší. Naopak hodnoty emisí podle národního scénáře a podle emisní bilance ČHMÚ v roce 2005 jsou téměř shodné.

Tabulka 8: Výstupy modelu GAINS: emise SO₂ v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	139,66	55,96	44,25
1.A.2. Průmyslová energetika	36,81	15,16	15,83
1.A.3.b. Silniční doprava	0,98	0,11	0,11
1.A.4.b. Vytápění domácností	35,65	30,08	10
2. Výrobní procesy bez spalování	3,17	3,56	4,48
Ostatní sektory	1,82	1,44	1,44
Celkem	218,09	106,31	76,11

Zdroj: IIASA, 2010

Tabulka 9: Výstupy modelu GAINS: emise SO₂ v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle energetické projekce PRIMES

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	135.75	57.16	48.93
1.A.2. Průmyslová energetika	37.12	12.86	14.15
1.A.3.b. Silniční doprava	1.03	0.1	0.13
1.A.4.b. Vytápění domácností	20.32	17.85	13.96
2. Výrobní procesy bez spalování	4.23	4.35	5.26
Ostatní sektory	1.93	1.31	1.32
Celkem	200.38	93.63	83.75

Zdroj: IIASA, 2010

3.3.2 Emise NO_x

Celkové emise NO_x se u obou sledovaných scénářů, tj. původní národní scénář (Tabulka 10) a scénář PRIMES (Tabulka 11), významně neliší. Model v obou scénářích mírně podhodnocuje skutečné hodnoty v roce 2005 (Tabulka 1), které byly reportovány v rámci úmluvy CLRTAP. Po změnách provedených IIASA na základě návrhu České republiky národní scénář uvádí pro roky 2000, 2005 a 2010 o něco vyšší hodnoty, naopak v roce 2020 udává celkové emise nižší o cca 10 kt než v původním národním scénáři. Největší podíl na tomto snížení má sektor veřejné energetiky.

Tabulka 10: Výstupy modelu GAINS: emise NO_x v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	102,07	44,83	37,95
1.A.2. Průmyslová energetika	43,28	38,49	35,08
1.A.3.b. Silniční doprava	90,75	82,51	36,90
1.A.4.b. Vytápění domácností	15,93	15,24	13,2
2. Výrobní procesy bez spalování	1,42	1,76	2,47
Ostatní sektory	18,29	24,23	16,75
Celkem	271,74	207,06	142,35

Zdroj: IIASA, 2010

Tabulka 11: Výstupy modelu GAINS: emise NO_x v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle energetické projekce PRIMES

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	103.49	47	42.61
1.A.2. Průmyslová energetika	42.47	32.91	29.44
1.A.3.b. Silniční doprava	90.93	85.63	40.44
1.A.4.b. Vytápění domácností	15.91	17.13	17.31
2. Výrobní procesy bez spalování	2.24	2.02	2.73
Ostatní sektory	22.07	21.71	15.74
Celkem	277.11	206.4	148.27

Zdroj: IIASA, 2010

3.3.3 Emise VOC

Celkové emise VOC jsou podle původního národního scénáře (Tabulka 12) nižší než podle scénáře PRIMES (Tabulka 13) a to zejména zásluhou sektoru vytápění domácností a do roku 2010 také sektoru silniční dopravy. Srovnání hodnot pro rok 2005 s hodnotou reportovanou v rámci UNECE/CLRTAP (Tabulka 1) ukazuje na nadhodnocování celkových emisí VOC modelem GAINS a to v rozsahu 15 (původní národní scénář) až téměř 40 kt (scénář PRIMES).

Tabulka 12: Výstupy modelu GAINS: emise VOC v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	5,39	4,96	4,1
1.A.2. Průmyslová energetika	5,52	5,73	4,78
1.A.3.b. Silniční doprava	34,58	30,71	13,66
1.A.4.b. Vytápění domácností	22,46	19,55	14,25
2. Výrobní procesy bez spalování	11,76	11,76	11,98
3. Používání barev a rozpouštědel, výroba a zpracování chemických produktů, tiskařství	93,4	82,7	71,86
Ostatní sektory	17,19	16,82	14,00
Celkem	190,3	172,23	134,63

Zdroj: IIASA, 2010

Tabulka 13: Výstupy modelu GAINS: emise VOC v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle energetické projekce PRIMES

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	5.82	5.61	4.92
1.A.2. Průmyslová energetika	6.87	6.4	6.29
1.A.3.b. Silniční doprava	47.65	39.17	14.54
1.A.4.b. Vytápění domácností	29.06	30.15	24.25
2. Výrobní procesy bez spalování	11.76	11.76	11.98
3. Používání barev a rozpouštědel, výroba a zpracování chemických produktů, tiskařství	93.4	82.7	71.86
Ostatní sektory	18.98	16.69	13.8
Celkem	213.54	192.48	147.64

Zdroj: IIASA, 2010

3.3.4 Emise NH₃

Tabulky 14 a 15 vykazují emise amoniaku počítané modelem GAINS. Celkové hodnoty v roce 2005 jsou o cca 6 kt nižší než hodnoty reportované v rámci UNECE/CLRTAP (Tabulka 1). Emise hlášené Českou republikou za rok 2005 udávají oproti modelu GAINS pro kategorii 4.B (Zpracování mrvy) hodnoty vyšší o téměř 7 kt.

Rozdíly projekcí mezi národním scénářem a scénářem PRIMES modelu GAINS pro rok 2020 jsou způsobené především odlišnostmi v kategorii 4.B, protože národní scénář předpokládá vyšší počty zemědělských zvířat v tomto roce.

Tabulka 14: Výstupy modelu GAINS emise NH₃ v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	0,06	0,67	0,54
1.A.2. Průmyslová energetika	0,1	0,21	0,20
1.A.3.b. Silniční doprava	1,36	0,78	0,60
4.B. Zpracování mrvy	56,98	52,57	50,13
Ostatní sektory	21,66	23,63	23,54
Celkem	80,16	77,86	75,01

Zdroj: IIASA, 2010

Tabulka 15: Výstupy modelu GAINS emise NH₃ v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle energetické projekce PRIMES

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	0.14	0.77	0.72
1.A.2. Průmyslová energetika	0.07	0.09	0.12
1.A.3.b. Silniční doprava	1.32	0.8	0.53
4.B. Zpracování mrvy	57.02	50.75	42.76
Ostatní sektory	21.66	24.21	24.41
Celkem	80.21	76.62	68.54

Zdroj: IIASA, 2010

3.3.5 Emise PM_{2,5}

V tabulce 16 je uveden výstup z modelu GAINS emisí PM_{2,5} podle národního scénáře. Rozdíl v emisích ve srovnání s národní emisní inventurou je způsoben jednak tím, že naše inventura nezahrnuje všechny zdroje emisí, které jsou součástí modelu a jednak podceněním odlučovacích zařízení v modelu.

Kategorie, které v naší inventuře v roce 2000 a 2005 chybí nebo jsou neúplné:

- Stavebnictví – nebylo v inventurách zahrnuto vůbec
- Domácnosti – nejsou zahrnuty emise z přípravy jídla (jedná se o emise vznikající např. při pečení, ne z paliva), z vykouřených cigaret, z malých truhláren apod.
- Výrobní procesy – emise ze skladování a manipulací se sypkými materiály jsou neúplné, chybí některé fugitivní emise, např. z aglomerací

Kategorie u kterých došlo k podcenění kvality odlučovacích zařízení

- Elektrárny s granulárními kotli a následným odsířením spalin
- Cementárny

Tabulka 16: Výstupy modelu GAINS emise PM_{2,5} v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	12,07	7,84	6,82
1.A.2. Průmyslová energetika	3,21	2,65	2,34
1.A.3.b. Silniční doprava	4,43	4,5	2,08
1.A.4.b. Vytápění domácností	15,66	11,57	6,92
2. Výrobní procesy bez spalování	3,18	3,29	3,43
Ostatní sektory	6,70	7,40	4,51
Celkem	45,25	37,25	26,1

Zdroj: IIASA, 2010

Tabulka 17: Výstupy modelu GAINS emise PM_{2,5} v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle energetické projekce PRIMES

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	11.77	7.79	6.6
1.A.2. Průmyslová energetika	3.49	2.37	2.23
1.A.3.b. Silniční doprava	5.64	6	2.4
1.A.4.b. Vytápění domácností	14.64	15.3	12.91
2. Výrobní procesy bez spalování	3.19	3.07	3.18
Ostatní sektory	6.55	5.48	4.32
Celkem	45.28	40.01	31.64

Zdroj: IIASA, 2010

3.4 OVĚŘENÍ DOSAŽITELNOSTI EMISNÍCH STROPŮ IIASA K ROKU 2020

V této kapitole je provedeno ověření dosažitelnosti emisních stropů vyplývajících z výpočtů IIASA, které budou podkladem pro stanovení národních emisních stropů k roku 2020 v revizi

Göteborgského protokolu CLRTAP a případně směrnice 2001/81/ES. Pro účely stanovení potenciálu ČR ke snížení emisí k roku 2020 si nechalo MŽP v letech 2008-2009 zpracovat podkladové studie a podrobné analýzy modelu GAINS a jeho parametrů, které se staly základem pro další analýzy, prováděné ČHMÚ a CENIA. Tyto analytické práce se soustředily na sektory s nejvýznamnějším podílem na národních emisích jednotlivých znečišťujících látek. Největší pozornost byla v případě emisí SO₂ zaměřena na LCP a malé spalovací zdroje, v případě emisí NO_x na dopravu a LCP, v případě emisí PM_{2,5} na dopravu a malé spalovací zdroje (a částečně také na energetiku) a v případě emisí VOC na sektor použití rozpouštědel, dopravu a částečně také na LCP. Provedené analýzy zohledňují stávající i nově navrhovanou legislativu (zejména IPPC recast).

Pro ověřování a úpravy modelu GAINS bylo nutné použít provázanou sadu vstupních údajů a dat, která nebyla pro tyto účely okamžitě k dispozici. MŽP proto využilo údajů ze scénáře zpracovaného v únoru 2009 pro Ministerstvo životního prostředí jako součást projekce emisí skleníkových plynů (ekonomické, demografické, energetické a další vstupy). Pro výpočet byl využit základní scénář počítaný v roce 2008 pro potřeby Nezávislé odborné komise pro posouzení energetických potřeb České republiky v dlouhodobém časovém horizontu (dále jen NEK). NEK byla poradním orgánem vlády pro komplexní posouzení energetických potřeb České republiky a byla zřízena na základě usnesení vlády č. 77 ze dne 24. ledna 2007. S ohledem na současnou hospodářskou krizi byla poptávka po energii v tomto scénáři upravena, tak aby odpovídala předpokládanému poklesu výkonnosti hospodářství. Při projekci vývoje hrubé přidané hodnoty a poptávky po energii byly využity výsledky dotazníkového průzkumu, který byl v únoru 2009 proveden v rámci projektu VaV „2A-2TP1/095 - Udržitelný rozvoj energetiky“ řešeného v rámci programu „Trvalá prosperita“ pro Ministerstvo průmyslu a obchodu. Data z tohoto scénáře byla následně převedena do struktury GAINS a využita pro ověřování výpočtu emisí a ověřování dalších parametrů modelu GAINS. V modelu GAINS byla upravena kontrolní strategie pro rok 2005 pro hnědé a černé uhlí v kategorii tepelných elektráren, tak aby emise SO₂ v těchto kategoriích odpovídaly hodnotám v REZZO (Registr emisí zdrojů znečišťování ovzduší). Hodnoty národních emisních stropů pro rok 2020 vycházejí z předpokládané spotřeby energie v tomto roce a zahrnují požadavky směrnice o průmyslových emisích.

Změny kontrolní strategie pro NO_x se týkaly tepelných elektráren využívajících hnědé uhlí a sektoru dopravy. V sektoru dopravy byly implementovány nové emisní faktory podle modelu COPERT IV. COPERT je model pro výpočet emisí znečišťujících látek v dopravě. Technický vývoj modelu je financován Evropskou agenturou pro životní prostředí (EEA) a Společným výzkumným centrem Evropské komise (JRC). Metodika COPERT IV byla vyvinuta Pracovní skupinou UNECE pro emisní inventury a projekce a je součástí Příručky EMEP/EEA pro zpracování emisních inventur, kterou členské státy používají pro výpočet emisních inventur.

Úpravy v nastaveném modelu

Podle původního scénáře dle národní energetické projekce v lednu 2010 by emise SO₂ v roce 2020 dosáhly hodnoty 76,1 kt/rok. ČHMÚ provedlo srovnání hodnot generovaných modelem GAINS pro rok 2005 s registrem emisí a zdrojů znečištění ovzduší (REZZO) pro stejný rok. Bylo zjištěno, že příčinou nízkých úrovní předpokládaných emisí v roce 2020 a rozdílu oproti emisní inventuře r. 2005 byla hodnota emisních faktorů hnědého uhlí. V modelu GAINS je ale možné změnit pouze velikost frakce daného paliva, na které je aplikována daná technologie, a nikoliv emisní faktory. Problém s rozdílnými emisními faktory byl tedy vyřešen změnou poměru paliva procházejícího přes odsíření s 90% účinností a část hnědého uhlí přesunuta na odsíření s 60% účinností.

Další úpravy aktivitních údajů modelu GAINS se týkaly zdrojů podléhajících IPPC. Na rok 2020 byl pak uplatněn zejména čl. 35 nové IPPC směrnice týkající se úlev ve splňování přísných emisních limitů pro zařízení dálkového vytápění, které splňují stanovené podmínky a které platí pro období do roku 2023.

V konečné fázi IIASA přijala všechny změny týkající se emisí SO₂. V současné době lze podle nejnovějšího scénáře IIASA předpokládat, že emise SO₂ v roce 2020 dosáhnou úrovně 100,5 kt.

Podle původního scénáře dle národní energetické projekce v lednu 2010 by emise NO_x v roce 2020 dosáhly hodnoty 142,35 kt/rok. Úpravy navržené Českou republikou resp. ČHMÚ, by vedly k navýšení úrovně emisí na 151,08 kt/rok. Úpravy (změny) aktivitních hodnot modelu GAINS byly ze strany IIASA akceptovány pouze z malé zčásti. V současné době lze podle nejnovějšího scénáře IIASA (Nat. Proj.Feb.2010_CP) předpokládat, že emise NO_x v roce 2020 dosáhnou úrovně 139,91 kt/rok. Mezi přijaté navržené změny týkající se emisí NO_x patřila úprava kontrolních strategií, tj. změna poměru množství hnědého uhlí spalovaného v uhelných elektrárnách jednotlivých technologií. Navržené změny týkající se mobilních zdrojů přijaty nebyly.

Rozdíly mezi národním scénářem a scénářem PRIMES se týkají pouze vývoje aktivitních dat (např. spotřeba paliv), zatímco kontrolní strategie zůstává shodná. V roce 2020 lze najít výraznější odlišnosti ve spotřebě paliv v sektorech průmyslu, dopravy a domácností. Zatímco národní scénář počítá s celkovou vyšší spotřebou paliv (převážně zemního plynu) v průmyslu, scénář PRIMES předpokládá větší nárůst využití například zemního plynu nebo biomasy v domácnostech a vyšší spotřebu nafty v dopravě. Množství spotřebovaných paliv v sektoru energetiky se v obou scénářích příliš neliší. PRIMES předpovídá o něco vyšší množství vyrobeného a spotřebovaného tepla v roce 2020.

3.4.1 Sektor veřejné energetiky (NFR kód 1.A.1.)

U sledované skupiny zdrojů (LCP) byl v rámci výsledků pravidelného ročního šetření pro MPO zjištěn aktuální stav a plánovaná životnost a modernizace zařízení. U provozovatelů byly rovněž zjišťovány úplně nové investiční záměry na zprovoznění budoucích zdrojů kategorie LCP a termín zprovoznění. Na základě zjištěných údajů potom byla stanovena relativně přesná projekce emisí pocházejících z těchto zdrojů až do roku 2020. Je třeba upozornit, že zjišťování bylo prováděno u existujících provozovatelů zdrojů LCP a to zejména v sektoru teplárenství a výroby elektřiny. Případné nová zdroje v průmyslu zjišťovány být nemohly.

Výpočty vycházejí z porovnání v současnosti dosahovaných emisních koncentrací (pro stacionární zdroje o celkovém jmenovitém tepelném příkonu 100 MW a vyšším z kontinuálních měření, pro ostatní byly hmotnostní koncentrace zjištěny výpočtem) s požadavky kladenými návrhem revize směrnice IPPC. Současně bylo předpokládáno, že provozovatelé budou mít zájem využít možnosti žádat o výjimku podle čl. 35 směrnice o průmyslovém znečištění (výjimka z plnění nových emisních limitů pro centrální zdroje tepla o celkovém jmenovitém tepelném příkonu do 200 MW do roku 2023).

Pro ostatní spalovací zdroje o celkovém jmenovitém tepelném výkonu 5 – 50 MW bylo využito zjištěných poznatků, kdy byly extrapolací stanoveny očekávané emise i za tyto zdroje. Tímto postupem byly zjištěny střední očekávané hodnoty emisí za celou skupinu těchto zdrojů.

V modelu GAINS byly upraveny podhodnocené účinnosti odlučovačů TZL z některých spalovacích zdrojů (viz. kap 3.3.5).

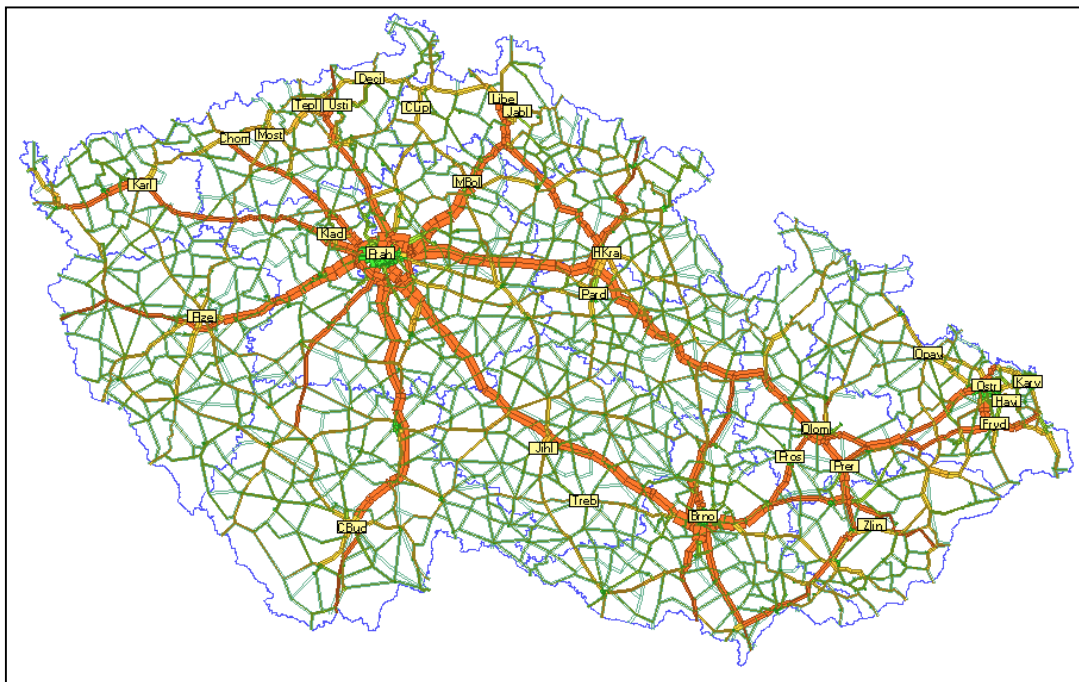
3.4.2 Sektor silniční dopravy (NFR kód 1.A.3.b.)

V sektoru dopravy je předpokládána realizace komplexních opatření zahrnujících uplatňování emisních norem Evropské unie pro nová vozidla, operativní kontrolu emisních parametrů vozidel, podporu zavádění vozidel s alternativním pohonem (zemní plyn - CNG, bio-nafta, elektřina) a dodatečných technických opatření. Je předpokládáno, že podíl starších konvenčních vozidel bez katalyzátorů by měl být v roce 2020 zanedbatelný. Emise jsou kalkulovány dle "Metodiky stanovení emisí látek znečišťujících ovzduší z dopravy". (schválená Ministerstvem dopravy ČR v roce 2001, aktualizovaná v roce 2006). Spotřeba paliv silniční dopravy je distribuována mezi jednotlivé kategorie s pomocí dopravních výkonů a dynamické skladby vozového parku. Dynamická skladba lépe zohledňuje častější zastoupení nových vozidel v dopravním proudu než skladba statická, neboť starší vozidla najezdí podstatně méně kilometrů než novější, méně znečišťující typy vozidel.

Nejvyšší shoda mezi údaji GAINS a CDV existuje v individuální automobilové dopravě. Naopak nejvyšší rozdíly jsou v autobusové dopravě. Vzhledem k rozšířenosti autobusové dopravy v ČR a jejímu podílu na dopravních výkonech se předpoklady modelu GAINS ukazují extrémně nízké. Poněkud méně je podhodnocena silniční nákladní doprava, oproti údajům z CDV. Hlavní rozdíly byly identifikovány v používaných emisních faktorech. Zahrnou-li se do výpočtů výsledky měření emisí, pak průměrný emisní faktor vykazuje vyšší hodnoty než ty z mezinárodních statistik. To jsou jakési ideální emisní faktory, které však nekorespondují se skutečnou emisní produkcí vozidel, jež vykazují vyšší množství ujetých kilometrů.

Scénář vývoje intenzit k roku 2020 předpokládá dobudování plánované dálnicí sítě. Další rozvoj dálnic a silnic I. třídy musí, v souladu s cíli Dopravní politiky České republiky pro léta 2005–2013, schválené usnesením vlády č. 882 13. 7. 2005, a navazujícího Generálního plánu rozvoje dopravní infrastruktury, vycházet z uspokojování nároků mezinárodní i vnitrostátní silniční dopravy, z vytváření podmínek pro rozvoj jednotlivých krajů a z potřeb zvyšování bezpečnosti silničního provozu a ochrany životního prostředí v jejich okolí. Hlavní důraz bude směřován na postupnou dostavbu a přestavbu sítě TEN-T v ČR, napojení všech krajů na kvalitní síť dálnic a rychlostních silnic, zkvalitnění silničního spojení se sousedními státy, zlepšení dopravní situace a životního prostředí v obcích zejména výstavbou obchvatů dopravně zatížených silnic, zvyšování bezpečnosti silničního provozu především na průtazích silnic I. třídy obcemi, vytváření podmínek pro napojování strategických průmyslových zón, řešení závadných mostů a lokalit závadných z hlediska bezpečnosti dopravy, celkové zkvalitňování silnic I. třídy (povrchy vozovek). V rámci uvedených priorit je v tomto období zejména připravována výstavba dálnic D1, D3, D8, D11 a D47, výstavba silničního okruhu kolem Prahy R1 a rychlostních silnic R6, R7, R35, R48, R52 a R55, výstavba obchvatů obcí silnic I. třídy kolem obcí a modernizace mezinárodních silnic.

Obr. 1: Kartogram dopravních intenzit pro rok 2020



Zdroj: CDV v.v.i.

Prognózy emisí z dopravy respektují následující fakta: růst podílu biopaliv na spotřebě energie a zvyšující se podíl alternativních paliv na celkové spotřebě v rezortu dopravy (v roce 2020 by měl dle směrnic EU podíl dosáhnout 20 %). Dále do prognóz vstupuje postupná obměna vozového parku, přičemž podíl starších vozidel bez katalyzátorů by měl být v roce 2020 zanedbatelný. Na růstu spotřeby energie (tabulka 6) by se měla podílet především motorová nafta a alternativní paliva (tj. především zkapalněný ropný plyn, stlačený zemní plyn, bionafta a bioetanol), zatímco u spotřeby benzínu jsou očekávány spíše stagnační tendence.

3.4.3 Sektor vytápění domácností (NFR kód 1.A.4.b.)

U skupiny malých spalovacích zdrojů, do které patří domácnosti, terciární sektor a malé podnikatelské zdroje, je předpokládáno postupné snižování emisí vlivem záměny paliv, obměnou kotlů, snižováním spotřeby energie zlepšením tepelně technických vlastností domů a budov, využíváním obnovitelných zdrojů energie, apod. Propočty v domácnostech se opíraly zejména o výhledovou palivo-energetickou bilanci v těchto sektorech tak, jak byla k dispozici z projekce emisí skleníkových plynů pro MŽP v roce 2009. Pokles emisí PM_{2.5} do roku 2020 je výsledkem poklesu spalování tuhých paliv na bázi uhlí.

Současně je předpokládáno, že nebude vzhledem k těžebním limitům po roce 2020 dostupné vhodné hnědé domácí uhlí pro konečnou spotřebu v domácnostech a není předpokládán dovoz tohoto uhlí. Vzhledem k tomu, že jsou v ČR oblasti, kde zemní plyn dostupný není a nebude ani v dlouhodobém časovém horizontu vzhledem k nákladům na jeho přivedení oproti výši možného odběru, nebo z důvodů technické nedostupnosti, je nutné v těchto lokalitách ve výhledu uvažovat jiné způsoby vytápění. Lze předpokládat zejména kombinace využití tepelných čerpadel, elektřiny, polenového dřeva a rostlinných pelet

Spotřeba pevných fosilních paliv v domácnostech by měla v roce 2020 být ve výši 9,2 PJ, spotřeba plyných fosilních paliv ve výši 91,2 PJ a spotřeba pevné biomasy ve výši 31,0 PJ.

Pokles emisí nebude tak významný ve sledované frakci PM_{2,5} neboť současně s celkovým poklesem spalování pevných paliv by mělo dojít k nárůstu spalování biomasy.

K nejvýznamnějšímu poklesu emisí k roku 2020 dochází u emisí oxidu siřičitého díky poklesu spalování pevných fosilních paliv. V případě emisí oxidu dusičitého nelze v tomto sektoru očekávat, v porovnání s jinými znečišťujícími látkami, významné snížení k roku 2020.

3.4.4 Sektor používání barev a rozpouštědel, výroba a zpracování chemických produktů, tiskařství (NFR kód 3.)

U emisí těkavých organických látek byla zahrnuta opatření směřující k náhradě rozpouštědel při technologických čištěních, odmašťování kovů a odmašťování při předběžné přípravě povrchu, využití produktů se sníženým nebo minimálním obsahem rozpouštědel, modernizace jednotlivých provozů, které jsou dány již současnou legislativou.

Obecně je snižování produkce emisí v posledních letech ovlivněno zejména technickým rozvojem v celém hospodářství ČR, rušením technologicky zastaralých provozů a postupnou změnou průmyslové struktury, vlivem technického rozvoje produktů s nižším obsahem rozpouštědel, změnami technologií, přílivem investic do průmyslových sektorů, nastupující globalizací při výrobě průmyslových i stavebních produktů, postupnou změnou průmyslové struktury, která se projevuje v rozvoji spotřebního průmyslu, přísnějšími sledováními, dodržování stanovených emisních limitů, snižováním spotřeby rozpouštědel v domácnostech a dalšími aktivitami.

Snižování emisí v oborech, které souvisejí s aplikací nátěrových hmot je, a nadále bude, ovlivňováno zejména postupnou aplikací nízkorozpouštědlových případně vodou ředitelných nátěrových hmot při využití optimálních nanášecích technologií, a jen částečně aplikací sekundárních zachytných zařízení. Na snižování emisí se budou v následujících letech rovněž velkou rolí podílet nové technologie a celkový technický a investiční rozvoj v oboru povrchových úprav. Na druhé straně bude rozvoj průmyslových odvětví, jejich růst a stavba nových průmyslových jednotek na území ČR negativně ovlivňovat snižování emisí VOC. Navíc hospodářský růst i přes obecné zásady snižování emisí VOC, používání BAT technologií, výstavbou nových závodů s nejmodernějšími technologiemi, může způsobit mírný nárůst emisí v oboru používání rozpouštědel.

3.4.5 Sektory zpracování mrvy a aplikace minerálních hnojiv (NFR kódy 4B a 4D)

Emise amoniaku v sektoru zpracování mrvy (NFR kód 4B) jsou každoročně počítány Výzkumným ústavem zemědělské techniky (VUZT) pomocí emisních faktorů uvedených v nařízení vlády č. 615/2006 Sb. a na základě počtu zvířat. Do výpočtu je zahrnut účinek snižujících technologií ve výši 5 %. Celkové emise amoniaku z chovu hospodářských zvířat vykazovaly v roce 2008 hodnotu ve výši cca 51 kt [8].

Tyto emise zahrnují jednotlivé etapy managementu mrvy, např. úniky amoniaku do ovzduší ze stájí, skladování a aplikace hnoje nebo při pastvě. Predikce emisí do budoucna ve velké míře závisí na vývoji počtu hospodářských zvířat, které byly upraveny ve shodě s odhadem provedeným pro inventarizaci skleníkových plynů (viz kap. 3.2.5).

Počítá se se snižováním emisí ze zemědělské činnosti v důsledku snižování stavů hospodářských zvířat, zaváděním a dodržováním vhodných technologií při skladování a aplikaci organických statkových hnojiv, aplikací správné zemědělské praxe apod.

Uvolňování amoniaku do ovzduší při využívání minerálních hnojiv závisí na množství a druhu hnojiva, způsobu aplikace, vlastnostech půdy a také na meteorologických podmínkách (množství srážky, teplota, rychlost větru, atd.) v době hnojení.

Pro výpočet emisí byly použity hodnoty množství hnojiv publikované MZe a emisní faktory modelu GAINS, které vychází z vědeckých výzkumů (viz kap. 1). Množství aplikovaného dusíku se od roku 2000 (262 kt) výrazně zvýšilo. V roce 2005 to bylo 293 kt a v roce 2008 dokonce 342 kt. Tento výrazný nárůst se projevil zvýšením emisí amoniaku v tomto sektoru z 15 kt v roce 2000 na 23 kt v roce 2008.

Národní scénář (367 kt) a scénář PRIMES modelu GAINS (357 kt) nepočítají s dalším výrazným nárůstem spotřeby minerálních hnojiv v roce 2020.

3.4.6 Souhrnné vyjádření emisí ČR po úpravách modelu GAINS

V období leden – květen 2010 byly zpracovány návrhy několika úprav struktury emisních inventur pro historické roky 2000 a 2005. Cílem bylo především sladit výstupy modelu se známými emisemi národní inventury zpracované pomocí REZZO. V souladu s očekáváním byla výsledkem těchto úprav struktury historických emisí vykazovaných v GAINS také změna v celkové vypočtené projekci emisí pro rok 2020 zejména u SO₂, NO_x a PM_{2,5}. Přestože nebyly veškeré navržené úpravy i díky technickým nedostatkům samotného modelu GAINS začleněny do výpočtového schéma pro ČR, došlo k významnému posunu v projektovaných hodnotách emisí. To se projevilo mj. navýšením emise SO₂ pro cílový rok 2020 z hodnoty 76 kt na 101 kt a emise NO_x ze 137 kt na 140 kt.

Tabulka 18: Výstupy modelu GAINS po úpravě: emise SO₂ v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	148,34	122,71	68,60
1.A.2. Spalování v průmyslu	31,51	15,16	15,83
1.A.3.b. Silniční doprava	0,98	0,11	0,11
1.A.4.b. Vytápění domácností	32,46	30,08	10,00
2. Výrobní procesy bez spalování	3,17	3,56	4,48
Ostatní sektory	1,84	1,47	1,49
Celkem	218,30	173,09	100,51

Zdroj: ČHMÚ, CENIA, 2010

Tabulka 19: Výstupy modelu GAINS po úpravě: emise NO_x v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	112,63	56,36	46,67
1.A.2. Spalování v průmyslu	43,39	38,65	32,80
1.A.3.b. Silniční doprava	96,38	83,60	32,28
1.A.4.b. Vytápění domácností	15,93	15,24	13,20
2. Výrobní procesy bez spalování	1,42	1,76	2,47
Ostatní sektory	21,19	22,48	12,49
Celkem	290,94	218,09	139,91

Zdroj: ČHMÚ, CENIA, 2010

Tabulka 20: Výstupy modelu GAINS po úpravě: emise VOC v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	5,39	4,96	4,10
1.A.2. Průmyslová energetika	5,70	5,95	5,00
1.A.3.b. Silniční doprava	42,21	31,89	12,61
1.A.4.b. Vytápění domácností	23,15	20,40	15,06
2. Výrobní procesy bez spalování	11,76	11,76	11,98
3. Používání barev a rozpouštědel, výroba a zpracování chemických produktů, tiskařství	93,40	82,70	71,86
Ostatní sektory	16,57	15,47	12,16
Celkem	198,20	173,10	132,80

Zdroj: ČHMÚ, CENIA, 2010

Tabulka 21: Výstupy modelu GAINS po úpravě: emise NH₃ v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	0,06	0,67	0,3
1.A.2. Průmyslová energetika	0,1	0,21	0,2
1.A.3.b. Silniční doprava	1,08	0,78	0,44
4.B. Zpracování mrvy	57,02	52,57	42,76
Ostatní sektory	21,67	23,63	24,25
Celkem	79,93	77,86	67,95

Zdroj: ČHMÚ, CENIA, 2010

Tabulka 22: Výstupy modelu GAINS po úpravě: emise PM_{2,5} v kt/rok v jednotlivých sektorech pro roky 2005, 2010 a 2020 dle národní energetické projekce

Sektor	2005	2010	2020
1.A.1. Veřejná energetika	2,93	2,23	1,92
1.A.2. Průmyslová energetika	1,79	1,33	0,68
1.A.3.b. Silniční doprava	4,43	4,56	2,01
1.A.4.b. Vytápění domácností	15,66	11,58	6,92
2. Výrobní procesy bez spalování	2,55	2,71	2,76
Ostatní sektory	6,86	7,1	4,82
Celkem	34,22	29,51	19,11

Zdroj: ČHMÚ, CENIA, 2010

4. ZÁVĚR

Jedním z významných nástrojů ochrany ovzduší jsou národní emisní stropy pro znečišťující látky, které představují maximální množství emisí, jež může být počínaje cílovým rokem vyprodukováno ze všech antropogenních zdrojů na území daného státu za rok. Pro stanovení možných emisních stropů je v rámci Úmluvy o dálkovém přenosu znečišťujících látek (CLRTAP) a směrnice 2001/81/ES o národních emisních stropích využíván model GAINS.

Vstupem do modelu je projekce ekonomického vývoje, růstu populace a aktivitních údajů (dopravní výkony, počty hospodářských zvířat apod.) a dále sada účinnosti a aplikovatelnosti použitelných snižujících (mitigačních) opatření v jednotlivých sektorech a jejich cena. Výstupem jsou pak emise z jednotlivých sektorů a vyčíslení redukce acidifikace a eutrofizace ekosystémů a dopadů na zdraví člověka.

V rámci revize Protokolu o omezení acidifikace, eutrofizace a přízemního ozonu Úmluvy CLRTAP a připravované revize směrnice Evropského parlamentu a Rady o národních emisních stropích 2001/81/ES jsou připravovány emisní projekce k roku 2020. Oproti roku 2010 se počet regulovaných látek (nyní SO₂, NO_x, VOC a NH₃) rozšíří o částice PM_{2,5}.

MŽP ČR vyhodnotilo možnosti snížení emisí v klíčových sektorech se zvážením dopadů připravované a stávající legislativy a za pomoci modelu GAINS vyčíslovalo potenciál dalšího snížení emisí znečišťujících látek v ČR k roku 2020.

Byly porovnány výsledné hodnoty celkových emisí vypočtené za pomoci tzv. národního scénáře (připraveného ČR) a scénáře vycházejícího z modelu PRIMES, který poskytuje část vstupních dat pro model GAINS a provedeny úpravy národního scénáře především s ohledem na aktuální vývoj emisí a hodnoty emisí v základním roce 2005.

Prezentovány jsou pak výsledné hodnoty emisí dotčených znečišťujících látek k roku 2020 vypočtené modelem GAINS na základě upraveného národního scénáře za předpokladu platnosti stávající legislativy. Velký důraz byl kladen na zhodnocení dopadů směrnice o průmyslových emisích, implementace směrnice o kvalitě benzínových a naftových paliv stanovující nejvyšší povolený obsah síry a také na nařízení EU vyžadující zavádění limitních hodnot Euro 6 u nákladních vozidel od roku 2014.

Tabulka 23: Potenciál snížení emisí ČR k roku 2020

Znečišťující látka	SO ₂	NO _x	VOC	NH ₃	PM _{2,5}
Potenciál 2020	101	140	133	68	19

Zdroj: ČHMU, CENIA, 2010

LITERATURA

- [1] Český statistický úřad: „Projekce obyvatelstva do roku 2050“ (4020-03), 2003
- [2] Enviros s.r. o.: Studie potenciálů snižování emisí znečišťujících látek a oxidu uhličitého v rámci revize směrnice o národních emisních stropích, zadavatel: MŽP, březen 2009
- [3] Enviros s.r.o.: Aktualizace projekcí skleníkových plynů a souhrn politik a opatření v České republice, zadavatel: MŽP, únor 2009
- [4] Enviros s.r.o.: Výzkum dlouhodobě udržitelného rozvoje energetiky ČR se zaměřením na jaderné a další perspektivní technologie pro výrobu elektřiny a tepla a úspory energie ve všech odvětvích lidské činnosti - "Udržitelný rozvoj energetiky“, zadavatel: MPO, 2007
- [5] Centrum dopravního výzkumu v.v.i.: Projekce intenzit dopravního výkonu k roku 2020 pro studii Enviros: Studie environmentálních přínosů opatření navržených v rámci oblasti podpory 2.2 omezování emisí OPŽP, zadavatel: MŽP, srpen 2008
- [6] SVÚOM s.r.o.: projekce, potenciál a opatření v oblasti těkavých organických látek pro studii Enviros: Studie environmentálních přínosů opatření navržených v rámci oblasti podpory 2.2 omezování emisí OPŽP, zadavatel: MŽP, srpen 2008
- [7] ČHMÚ realizace výpočtů emisí na základě aktivitních údajů s využitím standardní metodiky přípravy emisních inventur a projekcí v rámci NECD a Úmluvy o dálkovém přenosu znečišťujících látek CLRTAP
- [8] VÚZT, v.v.i.: Zpracování pro odborné činnosti ČHMÚ vykonávané v rámci TFIAM a TFEIP – zakázka CLRTAP, zadavatel ČHMÚ, červenec 2009
- [9] GAINS Development Team: GAINS Online – Tutorial for advanced users, zadavatel IIASA (Rakousko), říjen 2009
- [10] Goodwin et al.: Guidebook 2009 – Projections, zadavatel EEA (Dánsko), červen 2009