

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

1127953

**HODNOTENIE ENVIRONMENTÁLNYCH INDIKÁTOROV
TRVALO UDRŽATEĽNÉHO ROZVOJA V MESTE NITRA**

2010

Simona Lahučká

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V
NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

**HODNOTENIE ENVIRONMENTÁLNYCH INDIKÁTOROV
TRVALO UDRŽATEĽNÉHO ROZVOJA V MESTE NITRA**

(Bakalárska práca)

Študijný program:	Ochrana pred prírodnými a hospodárskymi katastrofami
Študijný odbor:	8.3.7 Občianska bezpečnosť
Školiace pracovisko:	Katedra trvalo udržateľného rozvoja
Školiteľ:	Ing. Martin Prčík, PhD

Čestné vyhlásenie

Podpísaná Simona Lahučká vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Hodnotenie environmentálnych indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v meste Nitra“ vypracovala samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomá zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre.....

.....

podpis autora BP

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie pánovi Ing. Martinovi Prčíkovi, PhD za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej bakalárskej práce.

ABSTRAKT

V bakalárskej práci sme sa snažili poukázať na súčasný stav a vývoj sledovaných emisií a na kvalitu ovzdušia v meste Nitra a jej blízkom okolí. Nitra patrí medzi mestá, ktoré sa nezaradujú medzi popredných znečisťovateľov na Slovensku, no napriek tomu je dôležité neustále monitorovať kvalitu ovzdušia.

Vývoj sledovaných emisií SO_2 , NO_x a plynov spôsobujúcich skleníkový efekt bol pre každú znečisťujúcu látku rozdielny. Kým produkcia emisií SO_2 v roku 2007 predstavovala 15, 191 t, v roku 2008 klesla na hodnotu 12, 71 t. Opačný vývoj nastal u emisií NO_x , kedy v roku 2007 bola produkcia 503, 241 t, ale v roku 2008 sa zvýšila na hodnotu 801, 623 t. U emisií skleníkových plynov, z ktorých najvýznamnejší bol CO_2 nastal pokles. V energetickej prevádzke eustream a.s., ktorý produkoval najviac emisií CO_2 v meste Nitra, klesli emisie CO_2 z hodnoty 196 523 t v roku 2008 na 133 895 t v roku 2009. V závode Calmit s.r.o. nastala podobná situácia, kedy emisie CO_2 poklesli z 85 902 t v roku 2008 na 47 340 t v roku 2009.

Medzi najväčších znečisťovateľov ovzdušia v meste Nitra patrili Calmit s.r.o., závod Žirany, ktorý sa v celkovej produkcii CO umiestnil na 6. mieste v celkovej produkcii na Slovensku a prevádzka eustream a.s., ktorý sa v roku 2008 umiestnil na 14. mieste v celkovej produkcii NO_x na Slovensku.

Kľúčové slová: emisie, oxid siričitý, oxidy dusíka, emisie skleníkových plynov, oxid uhličitý, oxid uhoľnatý, ovzdušie, znečistenie, znečisťujúce látky, životné prostredie

SUMMARY

In this work we have tried to highlight the current state and development of the monitoring of emissions and air quality in the city Nitra and its surroundings. Nitra is one of the cities which do not fall among the top polluters in Slovakia, but nevertheless it is important to constantly monitor air quality.

Development of the monitoring of SO₂, NO_x and greenhouse gases for each of the different pollutants. While the production of SO₂ emissions in 2007 amounted to 15, 191 t in 2008 down to 12, 71 t. The opposite development occurred in NO_x emissions, when in 2007 production was 503, 241 t, but in 2008 the value increased to 801, 623 t. For greenhouse gases, most of which is a decrease of CO₂. The energy operation and eustream which produces the most CO₂ in the town of Nitra, CO₂ emissions have fallen in value 196 523 t in 2008 to 133 895 t in 2009. The plant Calmit similar situation occurred when CO₂ emissions have decreased from 85 902 t in 2008 to 47 340 t in 2009.

Among the worst polluters in the city of Nitra are Calmit, Žirany plant, which is the total production of CO was placed on the 6th place in the total production in Slovakia and eustream operation, which in 2008 ranked 14th place in total NO_x production in Slovakia.

Key words: emissions, sulfur dioxide, nitrogen oxides, greenhouse gases, carbon dioxide, carbon monoxide, air pollution, pollutants, environment

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

AMS – automatická meracia stanica

CH₄ – metán

CO – oxid uhoľnatý

CO₂ – oxid uhličitý

COPERT - Metóda pre výpočet emisií

EUROSTAT – Štatistický úrad Európskeho spoločenstva

EÚ – Európska únia

H₂O – vodná para

HFC – fluórované uhľovodíky

IUCN – Svetová Únia ochrany prírody

KÚŽP – Krajský úrad životného prostredia

MHD – mestská hromadná doprava

MŽP SR – Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky

MW - megawatt

NEIS – Národný emisný inventarizačný systém

NMSKO – Národná monitorovacia sieť kvality ovzdušia

NO – oxid dusnatý

NO_x – celkový dusík

NO₂ – oxid dusičitý

N₂O – oxid dusný

NSTUR – Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja

OECD – Organizácia pre hospodársku spoluprácu a rozvoj

OSN – Organizácia Spojených národov

PAU – polycyklické aromatické uhľovodíky

PFC - plnofluórované uhľovodíky

PM_{2,5} - častice pod 2,5 μm

PM₁₀ - častice pod 10 μm

REZZO – Register emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia

SAD – Slovenská autobusová doprava

SF₆ – fluorid sírový

SHMÚ – Slovenský hydrometeorologický ústav

SO₂ – oxid siričitý

SO_x – celková síra

SR - Slovenská republika

STV – Slovenská televízia

t - tona

Tg – tetragram

TUR – Trvalo udržateľný rozvoj

TZL – tuhá znečisťujúca látka

UNCED – Konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji

UN CSD – Komisia OSN pre trvalo udržateľný rozvoj

UNDP – Rozvojový program OSN

UNEP – Environmentálny program OSN

WHO – Svetová zdravotnícka organizácia

WRI – Svetový inštitút pre zdroje

WWF – Svetový fond na ochranu prírody

Zb. – zbierka

Z. z. – zbierka zákonov

μm – mikrometer

OBSAH

ÚVOD	9
1 PREHĽAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY	10
1.1 Základná charakteristika a definície pojmu trvalo udržateľný rozvoj.....	10
1.2 Vývoj problematiky trvalo udržateľného rozvoja na globálnej úrovni	12
1.3 Princípy, kritériá a indikátory trvalo udržateľného rozvoja	13
1.3.1 Princípy a kritériá trvalo udržateľného rozvoja.....	13
1.3.2 Indikátory trvalo udržateľného rozvoja	17
1.4 Agenda 21	18
1.5 Lokálna Agenda 21.....	19
1.6 Vymedzenie základných pojmov podľa zákona č. 478/2002 Z. z. pre operatívnu prezentáciu znečistenia ovzdušia	20
1.7 Legislatíva v oblasti ochrany ovzdušia	20
2 CIEĽ PRÁCE	22
3 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE	23
3.1 Charakteristika územia mesta Nitra.....	23
3.2 Charakteristika vybraných ukazovateľov trvalo udržateľného rozvoja	24
3.2.1 Emisie oxidu siričitého (SO ₂)	25
3.2.2 Emisie oxidov dusíka (NO _x)	25
3.2.3 Emisie plynov spôsobujúcich skleníkový efekt	25
3.3 Inventarizácia emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia	26
3.4 Spôsob získavania údajov a použité metódy	27
4 VÝSLEDKY PRÁCE	28
4.1 Hodnotenie kvality ovzdušia v SR s prepojením na Nitriansky kraj.....	28
4.2 Vývoj sledovaných emisií oxidu siričitého v SR.....	31
4.2.1 Vývoj sledovaných emisií oxidu siričitého v meste Nitra.....	31
4.3 Vývoj sledovaných emisií oxidov dusíka v SR.....	32
4.3.1 Vývoj sledovaných emisií oxidov dusíka v meste Nitra.....	33
4.4 Súčasný vývoj sledovaných emisií skleníkových plynov v SR	34
4.4.1 Vývoj sledovaných skleníkových plynov v meste Nitra.....	35
4.5 Hlavné zdroje emisií spôsobujúcich znečistenie.....	36
4.5.1 Calmit s.r.o.....	36
4.5.2 Dopravná infraštruktúra	37

4.6	Program na zlepšenie kvality ovzdušia	38
5	DISKUSIA	40
6	NÁVRH NA ZLEPŠENIE STAVU	41
7	ZÁVER	42
8	POUŽITÁ LITERATÚRA.....	44

ÚVOD

Životné prostredie je nevyhnutnou podmienkou našej existencie a prežitia. Je to jediné prostredie pre život, ktoré máme. Logickou nevyhnutnosťou teda je chrániť ho a zveľaďovať. Len poznanie však nestačí. Skutočnou zárukou udržania a zlepšenia súčasného stavu životného prostredia sú zákony a ich efektívne uplatňovanie.

Jednou z najohrozovanejších zložiek prírodného prostredia je ovzdušie, čo je spôsobené predovšetkým prudkým rastom výroby energie, stupňujúcou ťažbou surovín, priemyselnou činnosťou, dopravou.

S problémom znečisteného ovzdušia sa ľudstvo stretlo už v dávnej minulosti, záznamy o tom možno nájsť v antických prameňoch a v kronikách stredovekých miest. Správy o európskych stredovekých mestách ukazujú, že vzduch bol znečistený nielen dymom zo spáleného dreva, ale aj zápachom vznikajúcim pri rozličných činnostiach v domácnostiach, živnostiach, rozkladajúcimi sa odpadkami na uliciach.

Nepriaznivý vývoj čistoty ovzdušia, predznamenávajúci dnešný stav, sa začal s nastupujúcou priemyselnou revolúciou. Domnienka, že znečistené ovzdušie je nielen nepríjemné, ale že môže znamenať i nebezpečenstvo pre ľudské zdravie, sa však potvrdila až v minulom storočí. Človekom vyvolané znečistenie atmosféry spôsobuje na mnohých miestach jej agóniu- vyskytli sa už také prípady vážneho znečistenia ovzdušia, ktoré mali za následok chorobnosť a úmrtnosť. Ochrana ovzdušia je dôležitou zložkou ochrany životného prostredia z dôvodu jeho stále rastúceho znečisťovania.

Človek zasahuje do životného prostredia aktivitami spojenými so zabezpečovaním svojej každodennej existencie, najmä priemyselnou a poľnohospodárskou výrobou, dopravou a energetikou, pričom v prevažnej väčšine ide o zásahy negatívne, ktoré sú spojené s produkciou emisií, odpadových vôd, rôznych odpadových látok, odlesňovaním, zábermi pôd a pod. Tieto negatívne zásahy nemožno však realizovať bez obmedzenia, nakoľko existujú hranice, ktoré sa nedajú prekročiť bez toho, aby za to draho nezaplatil. V súčasnom období sa následky negatívnych zásahov už prejavujú napr. v porušení ozónovej vrstvy Zeme, kontaminácii pôdy a zdrojov pitnej vody, poklese diverzity rastlinných a živočíšnych druhov.

Preto celospoločenské úsilie je zamerané na systematickú komplexnú a cieľavedomú výchovu k starostlivosti o životné prostredie a na prehĺbovanie ekologických poznatkov.

1 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

1.1 Základná charakteristika a definície pojmu trvalo udržateľný rozvoj

„Trvalá udržateľnosť“ poukazuje na dlhodobý charakter určitej aktivity, na možnosť jej pokračovania do neobmedzenej budúcnosti. V danej súvislosti potom hovoríme o rozvoji celkovom (zahŕňa hospodársky a spoločenský rozvoj) a trvalú udržateľnosť skúmame z rôznych hľadísk, hlavne z hľadiska únosnosti dôsledkov ľudskej činnosti na ekologické systémy planéty Zem (Hart, 1998).

Definícia trvalej udržateľnosti sa prvýkrát objavila v roku 1972 v prvej správe Rímskeho klubu- „Hranice rastu“, v ktorej sa definuje ako „stav globálnej rovnováhy, pri ktorej sa počet obyvateľov Zeme a kapitál udržiavajú na viac-menej konštantnej úrovni a tendencie pôsobiace na rast či pokles týchto veličín musia byť pod dôslednou kontrolou“ (Meadows a i., 1972).

Zaujímavá je definícia od Clark, Munn (1986), kde sa definuje trvalo udržateľný pokrok v nasledujúcich súvislostiach: „Dôležitá výzva na prichádzajúce desaťročia je naučiť sa, ako dlhodobé a významné vzájomné pôsobenie medzi životným prostredím a rozvojom môže byť lepšie využité pre zvyšovanie záujmu o ekologicky trvalo udržateľný pokrok ľudského života“.

Z definícií trvalo udržateľného rozvoja sú najviac akceptované definície uvedené v správe Svetovej komisie pre životné prostredie a rozvoj „Naša spoločná budúcnosť“, ktorú komisia spracovala pod vedením Gro Harlem Brundtland (1987): „Trvalo udržateľným rozvojom sa označuje rozvoj uspokojujúci potreby súčasných generácií bez ohrozenia schopnosti uspokojovania potrieb budúcich generácií“.

Trvalo udržateľný rozvoj predstavuje určitý koncept, ktorý v sebe obsahuje dva základné pojmy: ekonomický rozvoj a ekologickú trvalú udržateľnosť. Potom trvalo udržateľný rozvoj môže byť chápaný ako ekologický trvalo udržateľný ekonomický rozvoj, ktorý je založený na maximálnom blahobyte, bez negatívnych vplyvov na životné prostredie (Bratt, 1991).

Huba (1995) formuluje definíciu koncepcie trvalej udržateľnosti ako koncepcie regulovaného, sebahodnotujúceho a sebakorigujúceho rozvoja, rešpektujúceho bytostné potreby ľudstva, ako aj prírodné medze ich uspokojovania.

Podobne ako je definovaný trvalo udržateľný rozvoj v Agende 21, je definovaný

autorom Viederman (1996), ktorý si pod pojmom trvalo udržateľný rozvoj predstavuje spoločnosťou kontrolované všetky formy kapitálu - prírodného, ľudského, sociálneho, kultúrneho a technického, ktoré zabezpečujú určitý stupeň ekonomického rozvoja a demokracie súčasným i budúcim generáciám s ohľadom na zabezpečenie integrity ekosystémov a ich životných funkcií.

Nováček a i. (1996) definujú trvalo udržateľný rozvoj ako cielený proces zmien správania sa ľudskej spoločnosti k sebe samej i k svojmu okoliu (krajine a jej zdrojom), ktorý smeruje k zvyšovaniu súčasného a budúceho potenciálu uspokojovania ľudských potrieb i potrieb ostatných bytostí s ohľadom na možnosti (limity) krajiny a jej zdrojov.

Inú predstavu má autorka Murcott (1997), ktorá si pod termínom trvalo udržateľný rozvoj predstavuje spôsob života a prístup sociálnych aj ekonomických aktivít všetkých spoločenských, chudobných aj bohatých, ktorý je kompatibilný s ochranou životného prostredia.

Podľa Klinda (1996) sa chápe trvalo udržateľný rozvoj ako „taký rozvoj, ktorý si vyžaduje vhodnú ekonomickú politiku a riadenie, efektívnu a predvídavu verejnú správu, včlenenie problematiky životného prostredia do rozhodovacieho procesu a demokratický vývoj spoločnosti vo svetle špecifických podmienok jednotlivých krajín a ktorý umožní plnú participáciu všetkých dotknutých krajín.

Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja Slovenskej republiky z roku 2000, definuje trvalo udržateľný rozvoj ako cielený, dlhodobý (priebežný), komplexný a synergický proces ovplyvňujúci všetky oblasti života (duchovná, sociálna, ekonomická, environmentálna a inštitucionálna), odohrávajúc sa na viacerých úrovniach (miestna, regionálna, národná, medzinárodná) a smerujúci prostredníctvom uplatňovania praktických nástrojov a inštitúcií k takému modelu fungovania spoločnosti, ktorý kvalitne uspokojuje materiálne, duchovné a sociálne potreby a záujmy ľudí, pričom rešpektuje hodnoty prírody a neprekračuje medze únosnej zaťažiteľnosti (kapacity) prírody, resp. krajiny a jej zdrojov.

Trvalo udržateľná spoločnosť žije v rámci limitov daných jej kultúrno-historickým, sociálnym a prírodným prostredím, uvedomuje si limity ekonomického rastu, nelikviduje svoj environmentálny kapitál a nežije na úkor budúcich generácií. To je možné dosiahnuť len integrovaním viacerých rozmerov do procesu rozhodovania (osobitne environmentálneho, ekonomického, kultúrno-historického a sociálneho) a hľadaním alternatívnych ciest rozvoja, ktorý je chápaný skôr v kvalitatívnom zmysle (IUCN, 1996).

1.2 Vývoj problematiky trvalo udržateľného rozvoja na globálnej úrovni

Prelom 60. až 70. rokov ostatného storočia predstavuje historický medzník prakticky vo všetkých oblastiach vývoja ľudského spoločenstva. Čoraz viac sa rozširuje poznanie, že neobmedzený, resp. nekontrolovaný rast akéhokoľvek typu (populácie, výroby, spotreby, znečistenia a pod.) nie je udržateľný v prostredí reálne existujúcich obmedzených zdrojov – model industriálnej civilizácie je preto potrebné nahradiť iným – trvalejšou a spravodlivejšou rozvojovou koncepciou. Za takúto koncepciu sa začal považovať udržateľný rozvoj ako možné východisko riešenia nepriaznivých dôsledkov globálnych trendov vývoja spoločnosti a ich negatívnych vplyvov na prírodu (Čermák a i., 2008).

Výrazný prelom v tejto problematike zaznamenala konferencia OSN o životnom prostredí v Štokholme v roku 1972, kde prejav nórskej predsedníčky Gro Harlem Brundtland zásadne podnietil rozvoj koncepcie trvalej udržateľnosti (Izakovičová a i., 1997).

V roku 1980 tri medzinárodné subjekty IUCN, UNEP a WWF publikovali Svetovú stratégiu ochrany životného prostredia, v ktorej zdôrazňovali vzájomnú závislosť medzi ochranou životného prostredia a rozvojom ľudskej spoločnosti (Krasnec, Kozová, 2000).

V roku 1987 prijalo valné zhromaždenie OSN správu s názvom „*Naša spoločná budúcnosť*“. Podľa nej to, čo dnes potrebujeme, je nová éra hospodárskeho rastu, ktorý je sociálne a environmentálne trvalo udržateľný (Krasnec, Kozová, 2000).

Ďalšou významnou prácou podrobne rozoberajúcou problematiku trvalej udržateľnosti je publikácia „*Staráme sa o Zem – stratégia trvalo udržateľného života*“, ktorú vydali v spolupráci IUCN, UNEP a WWF v roku 1991. Táto stratégia je založená na etike starostlivosti o prírodu a človeka (Izakovičová a i., 1997).

V roku 1992 sa v Rio de Janeiro konala najznámejšia Konferencia OSN o životnom prostredí a rozvoji (UNCED), ktorá bola zakončená Summitom Zeme. Konferencia prijala 5 základných dokumentov podporujúcich stratégiu trvalo udržateľného rozvoja. Za najobsiahlejší medzinárodný dokument prijatý na tejto konferencii sa považuje Agenda 21 (Klinda, 1996).

Pokračovaním aktivít prijatých na tejto konferencii bolo spracovávanie stratégií štátnych environmentálnych politík a dokumentov národných stratégií udržateľného rozvoja. V roku 1993 Národná rada SR a vláda SR v intenciách Ria schválila Stratégiu, zásady a priority štátnej environmentálnej politiky.

Rok 2002 bol pre členské štáty OSN odporúčaný ako horizont na vypracovanie národných stratégií TUR a na základe tohto odporúčania bola vypracovaná a následne schválená Národná stratégia trvalo udržateľného rozvoja Slovenskej republiky (NSTUR SR) a v roku 2001 bola schválená vládou a parlamentom SR ako záväzný koncepčný a komplexný dokument rozvoja spoločnosti.

1.3 Princípy, kritériá a indikátory trvalo udržateľného rozvoja

Pri uplatňovaní koncepcie trvalo udržateľného rozvoja je potrebné riadiť sa princípmi a kritériami udržateľného rozvoja a na hodnotenie stavu a vývoja používať indikátory udržateľného rozvoja (Čermák a i., 2008).

V zásade však platí, že pokiaľ princípy by mali mať platnosť univerzálnu, kritériá a najmä indikátory sa volia s ohľadom na reprezentatívnosť pre účely toho ktorého zadania. Rovnako by malo logicky platiť určité hierarchické usporiadanie v smere od najvšeobecnejších princípov k najkonkrétnejším indikátorom. To znamená, že indikátory a kritériá nesmú odporovať prijatým princípom, resp., že indikátory nesmú odporovať kritériám a princípom trvalej udržateľnosti (Huba, 1996).

Pri hodnotení toho, či sa posudzovaná realita vyvíja v súlade s princípmi udržateľného rozvoja, je účelné používať kritériá (Čermák a i., 2008).

Termín kritérium pochádza z gréckeho jazyka a znamená určité hľadisko, meradlo pri posudzovaní alebo určovací, odlišovací znak (Krasnec, Kozová, 2000).

1.3.1 Princípy a kritériá trvalo udržateľného rozvoja

Princípy trvalo udržateľného rozvoja môžeme charakterizovať ako všeobecné, základné pravidlo, alebo ako hodnotu (cenu, význam), určitý predpoklad (hypotézu) alebo ako určitú základnú myšlienku, príp. zásadu (Murcott, 1997).

Podľa *Our Common Future*, ktoré bolo jedným z prvých rozdelení, sa princípy delia na:

- ekonomický princíp
- environmentálny princíp
- sociálny princíp (Brundtland a i., 1987).

Princípy podľa Engels a i. (1986) sa rozdeľujú na:

- integráciu ochrany prírody a rozvoja
- uspokojenie základných ľudských potrieb

- dosiahnutie rovnosti a sociálnej spravodlivosti
- zabezpečenie sociálneho rozhodovania a kultúrnej rôznorodosti
- udržiavanie ekologickej integrity

V našej literatúre ich najvýstižnejšie charakterizoval Huba (1996), ktorý uvádza nasledujúce princípy a kritériá:

1. Princíp podpory rozvoja ľudských zdrojov

Kritériá:

- Zabezpečenie ochrany zdravia ľudí
- Zabezpečenie optimálneho rozvoja ľudských zdrojov (sociálna, spoločenská, ekonomická oblasť)

2. Ekologický princíp

Kritériá:

- Zachovanie a podpora biodiverzity, vitality a odolnosti ekosystémov
- Zachovanie a podpora život podporujúcich systémov
- Zachovanie vysokej kvality prírodných zložiek životného prostredia- minimalizácia vplyvov činností na životné prostredie
- Minimalizácia využívania neobnoviteľných zdrojov
- Prednostné využívanie obnoviteľných zdrojov, avšak v medziach ich reprodukčných schopností

3. Princíp autoregulačného a sebahodnotiaceho vývoja

Kritériá:

- Odhaľovanie a využívanie prírodných a antropicky simulovaných autoregulačných a sebahodnotiacich prírodných mechanizmov
- Podpora uzavretých cyklov výroby a spotreby

4. Efektívny princíp

Kritériá:

- Zachovanie optimálnych látkovo-energetických cyklov
- Minimalizácia surovínovo-energetických vstupov
- Redukcia množstva výstupov- podpora uzavretých cyklov výroby a spotreby, minimalizácia strát
- Zavádzanie a podpora nástrojov environmentálnej ekonomiky

5. Princíp rozumnej dostatočnosti

Kritériá:

- Rozumné využívanie, ochrana a šetrné hospodárenie so zdrojmi
- Podpora vhodných foriem samozásobovania

6. Princíp preventívnej opatrnosti a predvídavosti

Kritériá:

- Uprednostňovanie preventívnych opatrení pred odstraňovaním nepriaznivých následkov činností
- Rešpektovanie možných rizík (vrátane neoverených)

7. Princíp rešpektovania potrieb a práv budúcich generácií

Kritériá:

- Zachovanie možností využívania existujúcich zdrojov aj pre budúce generácie
- Zachovanie rovnakých práv budúcich generácií

8. Princíp vnútrogeneračnej, medzigeneračnej a globálnej rovnosti práv obyvateľov Zeme

Kritériá:

- Zabezpečenie ľudských práv vo všetkých oblastiach
- Zabezpečenie národnostnej, rasovej a inej rovnosti
- Zabezpečenie práv ostatných živých bytostí

9. Princíp kultúrnej a spoločenskej integrity

Kritériá:

- Preferovanie rozvoja na báze vnútorného rozvojového potenciálu namiesto mechanicky importovaného rozvoja
- Zachovanie a obnova pozitívnych hodnôt krajiny, sociálnej a kultúrnej identity
- Podpora miestneho koloritu, ľudovej kultúry, duchovnej atmosféry
- Oživenie tradičných aktivít s citlivým využitím adekvátnych moderných technológií
- Podpora spontánnych foriem pomoci, resp. svojpomoci

10. Princíp nenásilia

Kritériá:

- Uplatňovanie mierových a konsenzuálnych metód riadenia
- Nepoužívanie akýchkoľvek foriem násilia

11. Princíp emancipácie a participácie

Kritériá:

- Presadzovanie primeranej miery decentralizácie a uplatňovania príslušníkov daného spoločenstva

- Tvorba pracovných príležitostí a spravodlivých možností prístupu k verejným statkom, službám a pod.
- Umožnenie účasti miestnych obyvateľov na rozhodovaní, posilnenie miestnej kontroly

12. Princíp solidarity

Kritériá:

- Uplatňovanie tolerancie a porozumenia
- Podpora vzájomnej pomoci a spoluzodpovednosti

13. Princíp subsidiarity

Kritériá:

- Prenášanie kompetencií na najnižšiu možnú hierarchickú úroveň ich realizovateľnosti a približovanie ich výkonu k občanovi

14. Princíp prijateľných chýb

Kritériá:

- Uprednostňovanie prístupov umožňujúcich v prípade potreby návrat k východiskovému stavu- minimalizácia nevratných zmien s ťažko predvídateľnými dôsledkami
- Bezodkladné zverejňovanie chýb a omylov, ako aj ich bezprostredné odstraňovanie, resp. zmierňovanie

15. Princíp optimalizácie

Kritériá:

- Cílené riadenie a zosúladienie všetkých činností- podpora smerovania k rovnováhe, odstraňovanie nežiaducich následkov, zdrojov nestability, bezpečnostných rizík a pod.
- Hľadanie a podporovanie všeobecne prospešných činností s viacsmernými pozitívnymi vplyvmi

16. Princíp sociálne, eticky a environmentálne priaznivého hospodárenia, rozhodovania, riadenia a správania

Kritériá:

- Uplatňovanie vyššie uvedených princípov vo vzájomnom synergickom pôsobení v rôznych oblastiach- napr. politické, legislatívne, organizačné, ekonomické a iné nástroje, tvorba a rozvoj inštitúcií, podpora hodnotových orientácií

1.3.2 Indikátory trvalo udržateľného rozvoja

Pre potrebu vyhodnocovania smerovania k TUR Komisia pre trvalo udržateľný rozvoj OSN schválila na svojom zasadnutí dňa 18. apríla 1996 v New Yorku ukazovatele TUR (Marcinátová, 2006).

Na európskej úrovni sa venuje vyhodnocovaniu štatistických údajov najmä EUROSTAT a OECD. V Slovenskej republike je ústredným orgánom štatistického sledovania a vyhodnocovania údajov Štatistický úrad SR.

Najznámejším súborom indikátorov TUR sú bezpochyby indikátory OSN. V rámci činnosti Komisie pre TUR OSN prebieha od roku 1995 špeciálny indikátorový program:

- 1995 – 1996: rozvíjal sa metodologický rámec indikátorov TUR. Do tohto procesu sa zapojili viaceré významné medzinárodné a vedecké inštitúcie (UNEP, UNDP, Svetová banka, OECD, WHO, IUCN, WRI a i.). Výsledkom bol návrh 134 indikátorov v štyroch skupinách- sociálnej (41), ekonomickej (23), environmentálnej (55) a inštitucionálnej (15). V tzv. „Modrej knihe“ (UN CSD, 1996) sú uvedené metodické listy pre jednotlivé indikátory.
- 1997 – 1999: uskutočnila sa trojročná fáza testovania indikátorov v 22 krajinách, zameraná na analýzu vhodnosti výberu indikátorov a schopnosti jednotlivých krajín indikátory sledovať a vyhodnocovať.
- 2000 - na základe výsledkov testovania indikátorov TUR bol navrhnutý nový súbor 57 indikátorov, pričom boli zachované štyri hlavné dimenzie (pilieri) TUR - sociálna (18), ekonomická (14), environmentálna (19) a inštitucionálna (6).
- 2005 – 2007: sa na pôde UN CSD systém indikátorov opäť prehodnocuje s cieľom reagovať na nové poznatky v tejto oblasti a problémy spojené s aplikáciou indikátorov TUR na národnej úrovni (Demo a i., 2007).

Tvorba a čiastočne už i používanie indikátorov trvalej udržateľnosti sa stávajú vari najfrekvencovanejšími pomôckami pri uplatňovaní koncepcie trvalej udržateľnosti v praxi. Kým v prvých rokoch po konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji v Rio de Janeiro, ktorá orientáciu na indikátory trvalej udržateľnosti explicitne doporučila, sa pozornosť sústredila najmä na vypracúvanie súborov indikátorov na globálnej úrovni, v súčasnosti sa pozornosť presúva stále viac na regionálnu, ba až lokálnu úroveň. Napomáha tomu okrem iného aj rozvoj miestnych aktivít, ktorých cieľom je rozpracovanie a uplatňovanie Lokálnej Agendy 21 (Huba, 1998).

1.4 Agenda 21

V roku 1992 bol na Konferencii OSN o životnom prostredí a rozvoji v Rio de Janeiru prijatý najvýznamnejší medzinárodný dokument - Agenda 21, ktorý predstavuje program všestrannej starostlivosti o životné prostredie ľudstva v 21. storočí. Agenda 21 vysvetľuje, že populácia, spotreba a technológie sú hlavnými hnacími silami pri zmene životného prostredia. Predstavuje reálny návod na to, aby bol dosiahnutý udržateľný rozvoj v lepšom životnom prostredí.

Agenda 21 je rozsiahly, 800 stranový dokument, ktorý sa skladá z preambuly a 40 kapitol, ktoré sú rozdelené na programové oblasti. Tieto oblasti sú tvorené z východísk pre činnosti, cieľov, činností a spôsob realizácie v rámci štyroch častí:

- 1. časť- sociálne a ekonomické dimenzie (tvorí ju 7 kapitol)
- 2. časť- ochrana zdrojov a hospodárenie s nimi pre rozvoj (tvorí ju 14 kapitol)
- 3. časť- posilňovanie úlohy dôležitých skupín (tvorí ju 10 kapitol)
- 4. časť- prostriedky na realizáciu (tvorí ju 8 kapitol) (Klinda, 1996)

Hlavnou témou Agendy 21 je podľa Klinda (1996) potreba odstrániť chudobu tým, že sa chudobným sprístupnia zdroje, ktoré sú pre ich život potrebné v súlade s udržateľným rozvojom. Prijatím Agendy 21 priemyselné krajiny uznali, že hrajú dôležitú úlohu pri zlepšovaní životného prostredia na Zemi ako chudobné krajiny. Agenda 21 apeluje na vlády, aby prijali medzinárodné stratégie pre udržateľný rozvoj. Tieto stratégie by mali byť prijaté v súčinnosti s nevládnymi organizáciami a širokou verejnosťou. Agenda 21 kladie najväčšiu zodpovednosť za hlavné zmeny na národné vlády, avšak súčasne hovorí, že tieto vlády by mali úzko spolupracovať s medzinárodnými organizáciami, obchodnými, regionálnymi, štátnymi, provinciálnymi a miestnymi úradmi (samosprávami), ďalej s nevládnymi organizáciami a inými občianskymi združeniami. Agenda 21 sa zaoberá naliehavými problémami dneška a súčasne sa zameriava na problémy, ktoré prinesie budúce storočie. Programové oblasti Agendy 21 sú prezentované v podobe východísk, akcií, cieľov, činností a prostriedkov realizácie. Agenda 21 je dynamický program: budú ju realizovať rôzne subjekty a to s ohľadom na odlišnú situáciu, možnosti a priority jednotlivých štátov a regiónov. Agenda 21 by sa mala vyvíjať v súlade s meniacimi sa podmienkami a okolnosťami. Proces jej realizácie je začiatkom nového globálneho partnerstva pre trvalo udržateľný rozvoj.

1.5 Lokálna Agenda 21

Lokálna Agenda predstavuje proces, ktorý svojimi výhľadovými cieľmi zapája ľudí (vrátane všetkých hlavných skupín v spoločnosti ako sú deti, mládež, ženy, mimovládne organizácie a pod.) a spoločnosť ako takú do návrhu cesty života, ktorá je trvalo udržateľná a tak chráni kvalitu života pre budúce generácie. Je to aj vysoko demokratický a konsenzus vytvárajúci proces, ktorý integruje sociálne, environmentálne a ekonomické aspekty rozvoja za účelom toho, aby každý budúci rozvoj v ktorejkoľvek oblasti bol trvalo udržateľný (Krasnec, Kozová, 2000).

Lokálna Agenda je proces, v ktorom samosprávy spolupracujú v partnerskom vzťahu s ostatnými odvetviami spoločnosti s cieľom vytvorenia akčného plánu uplatňovania trvalo udržateľného rozvoja na miestnej úrovni. Lokálna Agenda 21 je špecifická z viacerých dôvodov:

- má prijatie s mandátom OSN a samospráv celého sveta, ktoré sa hlásia k tomuto procesu
- určuje kľúčovú úlohu samospráv pre dosiahnutie trvalo udržateľného rozvoja na miestnej úrovni
- poukazuje na globálnu zodpovednosť – snahou znížiť environmentálne dopady miestneho a globálneho charakteru, rozširovať nové poznatky pre ostatných, predovšetkým v rozvojových krajinách s cieľom minimalizovať činnosti s environmentálnym dopadom v týchto krajinách
- vyzýva všetky sektory k spolupráci a podporuje rozvoj demokracie na miestnej úrovni
- predstavuje viac ako iba zelený plán – lebo integruje environmentálne, sociálne, ekonomické a kultúrne aspekty so zameraním na kvalitu života všetkých ľudí v spoločnosti. Jej jadrom sú kľúčové princípy trvalo udržateľného rozvoja (Krasnec, Kozová, 2000).

Najdôležitejším faktorom je, že demokraticky založená samospráva je miestom, v ktorom je možné sústrediť názory, návrhy a ciele a preformulovať ich do projektov, plánov a programov, ktoré vyústia do praktickej realizácie. Lokálna Agenda 21 je nástroj na dosiahnutie trvalo udržateľného rozvoja a nemožno ju chápať ako niečo odtrhnuté od reality. Práve naopak, je to nástroj, kde má reálna práca svoje základy aj výsledky (Krasnec, Kozová, 2000).

Trvalo udržateľný rozvoj, ktorý efektívne využíva miestne zdroje a zapája miestne

obyvateľstvo do riešenia problémov v prospech ľudstva v súčasnosti, s možnosťou ich využívania v budúcnosti je vnútorne spätý s perspektívou udržateľného rozvoja miest a obcí, ktorý v spätnej väzbe podstatne prispieva k účinnému aplikovaniu zásad udržateľného rozvojového modelu sveta (Petríková, 2000).

1.6 Vymedzenie základných pojmov podľa zákona č. 478/ 2002 Z. z. pre operatívnu prezentáciu znečistenia ovzdušia

- **Ovzdušie** sa rozumie vonkajšie, okolité ovzdušie v troposfére okrem ovzdušia v pracovných priestoroch
- **Znečisťujúca látka** je akákoľvek látka vnášaná ľudskou činnosťou do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie
- **Úroveň** znečistenia ovzdušia je daná koncentrácia jeho jednotlivých znečisťujúcich látok
- **Limitná hodnota (LH)** znečistenia ovzdušia s početnosťou jej prekročenia za rok (Pp) určuje prípustnú úroveň znečistenia ovzdušia stanovenú s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na ľudské zdravie alebo životné prostredie
- **Medza tolerancie** je percento limitnej hodnoty, o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená za stanovených podmienok

1.7 Legislatíva v oblasti ochrany ovzdušia

Ovzdušie a jeho ochranu upravuje veľké množstvo predpisov. V Slovenskej republike je ochrana ovzdušia zabezpečená nasledujúcimi právnymi predpismi:

- Zákon č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia
- Zákon č. 76/1998 Z. z. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme
- Zákon č. 286/2009 Z. z. o fluórovaných skleníkových plynch
- Zákon č. 401/1998 Z. z. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia
- Zákon č. 572/2004 Z. z. o obchodovaní s emisnými kvótami
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 283/1998 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon o ochrane ozónovej vrstvy Zeme
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia

➤ Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 202/2003 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní a o oprávnení na meranie emisií a kvality ovzdušia

➤ Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 408/2003 Z. z., o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia

2 CIEĽ PRÁCE

Cieľom predloženej bakalárskej práce je zhodnotenie stavu trvalo udržateľného rozvoja prostredníctvom vybraných environmentálnych indikátorov, ktorými sú emisie SO_2 , NO_x a emisie plynov spôsobujúcich skleníkový efekt v meste Nitra a jej blízkom okolí.

Ďalším cieľom práce je na základe analýzy problematiky poukázať na zdroje a možnosti eliminácie vyprodukovaného množstva emisií, ako aj analýza ich negatívneho dopadu na životné prostredie a zdravie obyvateľstva.

3 MATERIÁL A METODIKA PRÁCE

3.1 Charakteristika územia mesta Nitra

Rozloha územia mesta Nitra je 107,80 km². Počet obyvateľov k 31.12. 2008 bol 83 265 obyvateľov. Mesto Nitra je štvrtým najväčším mestom na Slovensku s hustotou osídlenia 787 obyvateľov na km². Samotné územie mesta tvorí spolu 12 katastrov: Dolné Krškany I., Dolné Krškany II., Horné Krškany, Nitra I., Nitra II., Dolné Štitáre, Drážovce, Chrenová, Kynek, Mlynárce, Zobor, Janíkovce. Územie mesta Nitra o celkovom obvode 68,3 km hraničí spolu so 17 katastrálnymi územiami.

Mesto sa rozprestiera medzi masívom Zobora (588 m.n.m) a vrchmi Kalvária (215 m.n.m) a Šibeničný vrch (218,5 m.n.m), ktoré možno považovať za časť Tríbečského pohoria oddeleného riekou Nitrou od hlavného masívu. Najnižšia nadmorská výška sa pohybuje okolo 138 m.n.m a najvyššia do 588 m.n.m.

Katastrálne územie mesta Nitra patrí prevažne do teplej klimatickej oblasti – oblasť Podunajskej nížiny a okrajová časť pohoria Tríbeč. Táto oblasť je charakteristická teplou nížinnou klímou s dlhým až veľmi dlhým, teplým a suchým letom, krátkou, mierne teplou, suchou až veľmi suchou zimou, s krátkym trvaním snehovej prikrývky (30 – 40 dní). Priemerná ročná teplota kolíše v rozpätí od 9 – 10°C. Priemerné júlové teploty sú 18°C – 20,5°C a priemerné januárové teploty -1°C až -3°C. Priemerné ročné zrážky sú v tejto oblasti 500 – 600 mm. V oblasti Nitry prevládajú severozápadné vetry, ďalšími častými vetrami sú východné, severovýchodné a západné smery vetrov. Najmenej časté sú juhozápadné, južné a juhovýchodné smery vetrov. Najsilnejšie vetry sa vyskytujú v zime a na jar. Bezzvetrie je menej časté a prevláda hlavne v letných mesiacoch a začiatkom jesene.

Mesto Nitra, z hľadiska sídelnej štruktúry Slovenskej republiky, je definované ako centrum nadregionálneho až celoštátneho významu a v niektorých špecifických funkciách až významu medzinárodného. Nitra je centrom regiónu a sídlom obvodných a krajských úradov. Pôsobí polarizačne aj aglomeračne na okolité obce a vytvára sústavu vzájomne prepojených sídelných uzlov. Mesto a okolie má predpoklady pre ďalší rozvoj predovšetkým svojou polohou, vhodnou demografickou skladbou, sústredovaním školstva, vedy, kultúry a podnikateľských aktivít regionálneho významu, svojimi výrobnými kapacitami a pod. Významné miesto zastáva vo výstavníctve.

V Nitre je rozvinutý najmä chemický, elektrotechnický a potravinársky priemysel.

Svoje zastúpenie tu má i stavebný a strojársky priemysel, podniky miestneho hospodárstva a služby.

Územie mesta je členené z hľadiska prevažujúceho funkčného využitia plôch na bývanie, výrobu, vybavenosť, dopravu a technickú infraštruktúru:

- výrobné funkcie primárneho sektoru - prímestské časti Drážovce, Janíkovce, Štitáre, Párovské háje
- výrobné funkcie sekundárneho sektoru stredných a veľkých podnikov – mestské časti Mlynárce (väzba na Lužianky), Horné a Dolné Krškany, Čermáň (Cabajská cesta)
- vybavenosťno – výrobné funkcie sekundárneho sektoru malé a obmedzene stredné podniky – mestské časti Mlynárce (pri kruhovom objazde), Klokočina (okrajová časť – Lukov dvor), Chrenová – Levická cesta, Chrenová – Janíkovce (medzipriestor), Čermáň (Cabajská ulica, Hornočermánska ulica)
- vybavenostné funkcie nadmestského významu a mestského významu – celomestské centrum a hlavné mestské urbanistické osi
- vybavenostné funkcie mestského významu – obvodové centrá obytných zón Chrenová, Klokočina, Zobor
- športovo- rekreačné funkcie celomestského významu – lokality Mestský park, Brezový háj – LAŠ, Chrenová, za Agrokomplexom, Klokočina – pod Borinou, Kynek – Kynecký les, Zobor (pohybové aktivity v prírodnom prostredí)
- obytné funkcie rozvíjať v celom území mesta, nové plochy ťažiskovo v mestských častiach Diely, Kynek, Čermáň, Zobor (v jestvujúcich záhradách), Chrenová- IBV, Janíkovce (KÚ ŽP v NR, 2009)

3.2 Charakteristika vybraných ukazovateľov trvalo udržateľného rozvoja

Vybrané ukazovatele – emisie oxidu siričitého (SO₂), emisie oxidov dusíka (NO_x) a emisie plynov spôsobujúcich skleníkový efekt sú environmentálnymi indikátormi trvalo udržateľného rozvoja a v Agende 21 patria do Časti II., kapitoly 9. – „Ochrana ovzdušia“.

3.2.1 Emisie oxidu siričitého (SO₂)

Vznikajú hlavne pri spaľovaní nafty v nákladných vozidlách, traktoroch, lokomotívach a stavebných strojoch. Množstvo oxidu siričitého emitovaného z výfukov motorových vozidiel je rôzne v závislosti na použitom palive. Síra obsiahnutá v palive sa dostáva do atmosféry vo forme oxidu siričitého, ktorý v dôsledku reakcie s atmosférickou vlhkosťou vedie ku vzniku tzv. kyslých dažďov. Ohrozené je nielen životné prostredie ale aj zdravie ľudí. Samotný oxid siričitý je pre človeka toxický, pričom pôsobí na tkanivá v ústnej dutine, v nose a pľúcach. Účinky SO₂ na ľudský organizmus sa odvíjajú práve z tejto vlastnosti – pôsobí dráždivo na dýchacie cesty a očné spojivky. Navyše jeho vdychovanie spôsobuje zužovanie priedušiek.

3.2.2 Emisie oxidov dusíka (NO_x)

Ku vzniku oxidov dusíka dochádza vždy pri zohriatí vzduchu, ktoré nastáva pri spaľovaní palív. Jeho množstvo závisí na teplote procesu - čím je teplota vyššia, tým vyššia je tvorba. Ich najvýznamnejšou zložkou sú oxid dusičitý a oxid dusnatý, ktorý je však nestály

a mení sa na oxid dusičitý. Až 50% oxidu dusičitého pochádza z automobilovej dopravy, významným zdrojom je spaľovanie zemného plynu. Oxidy dusíka prispievajú k tvorbe skleníkových plynov. Emisie NO_x je možné výrazne znížiť použitím trojcestných katalyzátorov vo vozidlách, ktoré menia NO_x na dusík.

Oxid dusičitý je dráždivý plyn, ktorý pôsobí na dýchacie cesty a spôsobuje ich zužovanie. Na vyššie koncentrácie oxidu dusičitého v ovzduší sú najcitlivejší najmä astmatici a osoby s primárnym ochorením dýchacej sústavy. Vyššie hladiny NO₂ spôsobujú väčšiu vnímavosť na bakteriálne a vírusové infekcie pľúc. U detí dlhodobo vystavených účinkom NO₂ sa prejavuje nárast nepriaznivých dýchacích príznakov, ktoré môžu viesť až k zhoršeniu funkcie pľúc. Citlivejšie sú aj malé deti a starí ľudia.

3.2.3 Emisie plynov spôsobujúcich skleníkový efekt

Zmena globálnej klímy, zapríčinená najmä antropogénnymi skleníkovými plynmi, je v súčasnosti významným environmentálnym problémom. Pod zmenou klímy sa podpisuje najmä skleníkový efekt atmosféry, ktorý je hlavnou príčinou, prečo sa teplota vzduchu v prízemnej vrstve udržiava vyššia, než by bola bez pôsobenia tohto efektu.

Narastajúce koncentrácie skleníkových plynov (CO₂ - oxid uhličitý, CH₄ – metán,

N₂O - oxid dusný a tzv. „F-plyny“, medzi ktoré patria fluórované uhľovodíky - HFC, plnofluórované uhľovodíky – PFC a fluorid sírový SF₆) v atmosfére zosilňujú skleníkový efekt, čo následne vyvoláva zmenu klímy.

Najvýznamnejším skleníkovým plynom v atmosfére je vodná para (H₂O), ktorá sa podieľa asi dvoma tretinami na celkovom skleníkovom efekte, je priamo podmienená ľudskou činnosťou, resp. výparom a zrážkami. CO₂ tvorí viac ako 30 %-tný príspevok k skleníkovému efektu, čo je aj jedným z dôvodov, prečo sa kladie naň taký dôraz, CH₄, N₂O a O₃ tvoria spolu približne 3 %. Skupina látok HFC, PFC, SF₆ nie je až tak významná z hľadiska celkového množstva, ktorým prispieva k skleníkovým plynom, skôr je zaujímavá z pohľadu ich výskytu v atmosfére, ktorý závisí výlučne od ľudskej činnosti.

Na konferencii OSN o životnom prostredí a udržateľnom rozvoji (Rio de Janeiro, 1992), bol prijatý Rámcový dohovor OSN o zmene klímy. Stranami tohto dohovoru je 185 krajín vrátane Slovenskej republiky. Hlavným cieľom dohovoru je znížiť a dosiahnuť stabilizáciu koncentrácií skleníkových plynov na úrovni, ktorá ešte nevyvolá interferencie s klimatickým systémom. Slovenská republika sa zaviazala neprekročiť v roku 2000 úroveň emisií skleníkových plynov z roku 1990. Z dohovoru následne vyplynul Kjótsky protokol, ktorý bol prijatý 11. decembra 1997, v ktorom sa ustanovujú emisné stropy pre tzv. obdobie po roku 2000, Slovenská republika Kjótsky protokol ratifikovala k 31. 5. 2002.

3.3 Inventarizácia emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia

Inventarizáciu zdrojov a emisií znečisťujúcich látok do ovzdušia vykonával prevádzkovateľ – SHMÚ v rokoch 1985 – 1999 systémom REZZO – Register emisií a zdrojov znečisťovania ovzdušia. Bol členený podľa výkonu, veľkosti a druhu zdrojov na štyri časti: REZZO 1, REZZO 2, REZZO 3, REZZO 4. problémy vznikali pri vyhodnocovaní údajov REZZO 2, pretože počet zdrojov sa neustále menil.

V rámci projektu Phare/Air/30 od roku 1997 prebiehala transformácia národného informačného systému. Bol vytvorený Národný emisný inventarizačný systém (NEIS), ktorý nadväzuje na systém REZZO. Tento systém umožnil racionálny zber, spracovanie a ďalšie využívanie údajov na lokálnej aj národnej úrovni podľa potrieb vyplývajúcich z právnej úpravy ochrany ovzdušia, štátnej environmentálnej politiky a medzinárodných záväzkov Slovenskej republiky.

NEIS zahŕňa zdroje znečisťovania ovzdušia, ktoré sa členia podľa výkonu

a kategorizácie na:

- veľké zdroje – technologické celky obsahujúce zariadenia na spaľovanie palív s tepelným príkonom 50 MW a vyšším a ostatné technologické celky.
- stredné zdroje – technologické celky obsahujúce zariadenia na spaľovanie palív s tepelným príkonom 0,3 až 50 MW a ostatné technologické celky.
- malé zdroje - domáce kúreniská a ostatné stacionárne zariadenia na spaľovanie tuhých palív s tepelným príkonom do 0,3 MW

Sekundárne zdroje údajov NEIS:

- emisie z mobilných zdrojov všetkého druhu
- emisie skleníkových plynov vyhodnocované z primárnych údajov NEIS, COPERT extrémnych zdrojov
- správy od externých riešiteľov
- údaje získané priamo od prevádzkovateľov zdrojov znečisťovania ovzdušia
- údaje získané od Štatistického úradu SR

3.4 Spôsob získavania údajov a použité metódy

Pri riešení problematiky mojej bakalárskej práce sme postupovali podľa nasledujúcich krokov:

- hľadanie a zbieranie informácií o sledovanom území a vybraných indikátoroch z elektronických, literárnych zdrojov a z Krajského úradu životného prostredia v Nitre,
- následne zozbierané informácie sme zaradili do jednotlivých kapitol
- na základe dostupných údajov sme zhodnotili a porovnali vývoj sledovaných emisií na Slovensku s prepojením na Nitriansky kraj
- z informácií získaných z KÚ ŽP v Nitre sme vymedzili hlavné zdroje znečistenia v Nitre a jej blízkom okolí
- analyzovali sme negatívny dopad emisií na ľudské zdravie a životné prostredie a následne sme vytvorili ucelený obraz o programe na zlepšenie kvality ovzdušia

Pri spracovávaní mojej bakalárskej práce sme použili nasledujúce metódy riešenia problémov:

- analýza a syntéza
- indukcia a dedukcia

4 VÝSLEDKY PRÁCE

4.1 Hodnotenie kvality ovzdušia v SR s prepojením na Nitriansky kraj

Kvalitou ovzdušia sa zaoberá vyhláška MŽP SR č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z. z., v ktorej sú uvedené kritéria kvality ovzdušia – limitné hodnoty, medze tolerancie, horné a dolné medze na hodnotenie úrovne znečistenia a ďalšie.

Hodnotenie kvality ovzdušia sa vykonáva pre znečisťujúce látky, pre ktoré sú určené limitné hodnoty alebo cieľové hodnoty. Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav na stanicích Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia (NMSKO).

Vyhláška MŽP č. 705/2002 Z. z. o kvalite ovzdušia v znení vyhlášky č. 351/2007 Z. z. v prílohe č. 8 ustanovuje zoznam aglomerácií a zón pre účely hodnotenia kvality ovzdušia. Územie Nitrianskeho kraja bolo touto vyhláškou vymedzené za zónu pre oxid siričitý, oxid dusičitý a oxidy dusíka, olovo, častice PM₁₀, častice PM_{2,5}, benzén a oxid uhoľnatý.

Na zabezpečenie hodnotenia kvality ovzdušia v aglomeráciách a zónach podľa požiadaviek zákona č. 478/2002 Z. z. o ochrane ovzdušia je potrebné zriadiť v zónach automatické meracie stanice (AMS). Toto kritérium bolo v Nitrianskom kraji splnené umiestnením monitorovacej stanice. V nadväznosti na merania sa pre plošné hodnotenie kvality ovzdušia využívajú metódy matematického modelovania.

Meracia stanica

V marci roku 2003 bola v Nitre umiestnená automatická monitorovacia stanica, ktorá patrí do národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia. Pre umiestnenie meracej stanice bola vybraná križovatka ulíc Štefánikova trieda – Štúrova ulica. Neskôr bola premiestnená na Štefánikovu triedu k Mlynom a naposledy premiestnená do areálu KÚ ŽP Nitra, na ulici Janka Kráľa.

Tab. 1 Lokalizácia meracej stanice

Názov	Nitra, Janka Kráľ
Geografické súradnice	
zemepisná šírka	N 48°18'39"
zemepisná dĺžka	E 18°04'29"
Nadmorská výška	142 m
Okres	Nitra
Kraj	Nitriansky
Zóna	Nitriansky kraj

Zdroj: KÚ ŽP v Nitre, 2009

AMS predstavovala typ dopravnej meracej stanice, po presťahovaní bola prekategORIZOVANÁ na pozad'ovú a monitoruje mestskú časť Nitry. Merané znečisťujúce látky boli SO₂, NO, NO₂, NO_x, PM₁₀, CO a benzén.

Umiestnenie meracej stanice spĺňalo požiadavky legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia EÚ a SR. Odbery znečisťujúcich látok spĺňajú požiadavky príslušných noriem a legislatívy v oblasti ochrany ovzdušia EÚ a SR. Verejnosť sa o nameraných hodnotách môže dozvedieť z teletextu STV a na e-mailovej stránke Slovenského hydrometeorologického ústavu. Z SHMÚ sú údaje posielané e-mailom na Krajský úrad životného prostredia Nitra.

Tab. 2 Charakteristika meracej stanice

Názov	Nitra, Janka Kráľ
Typ stanice	pozad'ová
Typ oblasti	mestská
Merané znečisťujúce látky	SO ₂ NO-NO ₂ -NO _x CO PM ₁₀ benzén
Metóda merania PM ₁₀	TEOM – FDMS -E
Typ prístroja	Prachomer Thermo TEOM 1400AB FDMS s odberovou hlavou PM ₁₀

Zdroj: Hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike, 2008

Zhodnotenie znečistenia v zóne Nitriansky kraj

Zóny a aglomerácie sa z hľadiska úrovne znečistenia ovzdušia znečisťujúcimi látkami, pre ktoré sú určené limitné hodnoty, rozdeľujú do troch skupín.

Nitriansky kraj patrí do prvej skupiny zón a aglomerácií, v ktorých je úroveň znečistenia ovzdušia jednou látkou alebo viacerými znečisťujúcimi látkami vyššia ako limitná hodnota, prípadne limitná hodnota zvýšená o medzu tolerancie. V prípade ozónu bola koncentrácia vyššia ako cieľová hodnota pre ozón. Znečisťujúce látky, pre ktoré bol

Nitriansky kraj zaradený do prvej skupiny boli PM₁₀ a ozón.

V druhej skupine bol Nitriansky kraj zaradený pre znečisťujúcu látku NO₂, v ktorej je úroveň znečistenia znečisťujúcimi látkami medzi limitnou hodnotou a limitnou hodnotou zvýšenou o medzu tolerancie.

Tretiu skupinu tvorili zóny a aglomerácie, v ktorých bola úroveň znečistenia ovzdušia pod limitnými hodnotami. Nitriansky kraj patril do tejto skupiny pre znečisťujúce látky oxid siričitý, olovo, oxid uhoľnatý a benzén.

V roku 2007 a 2008 došlo k výraznému celkovému poklesu znečistenia nameraného na monitorovacej stanici Nitra – Janka Kráľ. Taktiež v zóne nebola prekročená limitná hodnota pre žiadnu znečisťujúcu látku. Rovnako priemerné ročné koncentrácie NO₂ klesli takmer o polovicu zo 40,9 µg.m⁻³ na 23,3 µg.m⁻³ v roku 2007 a na 26,4 v roku 2008 (viď tab. 3). Súvisí to aj s tým, že bola z dôvodu asanačných prác a ďalšej výstavby v lokalite na Štefánikovej ulici (predtým umiestnená ako dopravná monitorovacia stanica) premiestnená do novej lokality (požadová monitorovacia stanica).

Tab. 3 Vyhodnotenie znečistenia ovzdušia podľa limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia a limitných hodnôt zvýšených o medzu tolerancie za rok 2008

AGLOME- RÁCIA / zóna		Ochrana zdravia											VHP ²	
	Znečisťujúca látka	SO ₂		NO ₂		NO ₂ +MT		PM ₁₀		CO	Benzén	Benzén +MT	SO ₂	NO ₂
	Doba Spriemerovania	1 hod	24 hod	1 hod	1 rok	1 hod	1 rok	24 hod	1 rok	8 hod ¹	1 rok	1 rok	3 hod po sebe, počet výskytov	3 hod po sebe, počet výskytov
	Limitná hodnota [µg.m ⁻³] (počet povolených prekročení)	350 (24)	125 (3)	200 (18)	40	230 (18)	46	50 (35)	40	10000	5	7	500	400
Nitriansky kraj	Nitra, Štefánikova	0	0	0	26,4	0	26,4	25	25,3	2330	0,9	0,9	0	0

Zdroj: KÚ ŽP v Nitre, 2009

4.2 Vývoj sledovaných emisií oxidu siričitého v SR

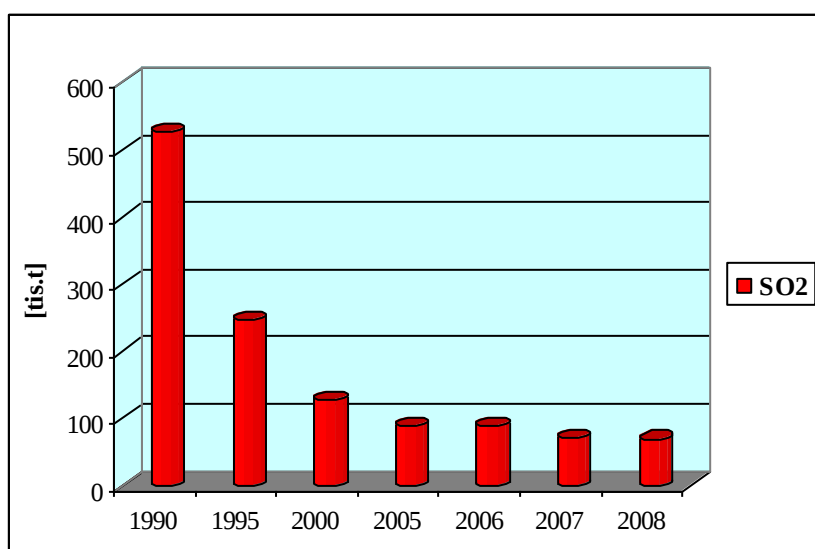
Emisie oxidu siričitého sa od roku 1990 plynulo znižovali, čo bolo okrem poklesu výroby a spotreby energie spôsobené aj zmenou palivovej základne v prospech ušľachtilých palív a používaním palív s lepšími akostnými znakmi.

Klesajúci trend emisií SO₂ do roku 2000 bol zapríčinený znižovaním spotreby hnedého a čierneho uhlia, ťažkého vykurovacieho oleja, používaním nízkosírných vykurovacích olejov (Slovnaft) a inštalovaním odsírovacích zariadení u veľkých energetických zdrojov (Elektrárne Zemianske Kostol'any, Vojany).

V rokoch 2004, 2005 a 2006 bol zaznamenaný pokles emisií SO₂, a to hlavne u veľkých stacionárnych zdrojov. Tento pokles bol zapríčinený najmä spaľovaním nízkosírných vykurovacích olejov a uhlia a znížením objemu výroby.

V roku 2005 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií SO₂ z cestnej dopravy, a to o 77% a v roku 2007 bol pokles emisií spôsobený odstavením niektorých významných zdrojov (Elektrárň Vojany), čo je znázornené aj v grafe 1.

Graf 1 Vývoj emisií SO₂ v SR

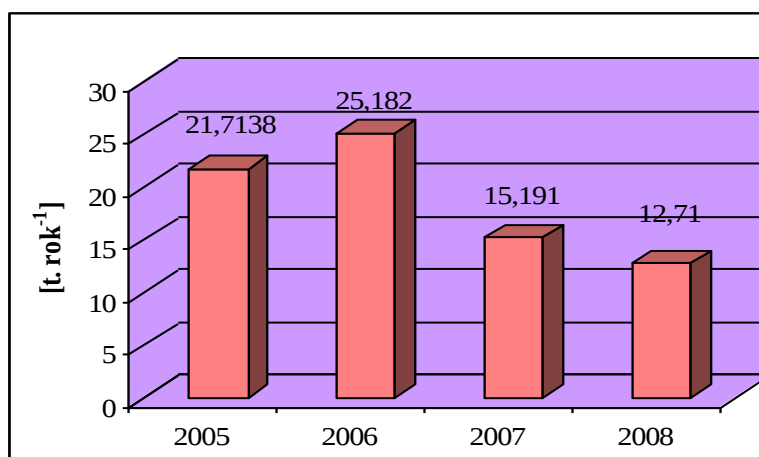


Zdroj: Vlastné spracovanie

4.2.1 Vývoj sledovaných emisií oxidu siričitého v meste Nitra

Na grafe 2 môžeme sledovať vývoj emisií oxidu siričitého v meste Nitra pre jednotlivé roky. Z grafu vyplýva, že tak ako sa emisie SO₂ znižovali na celom území Slovenskej republiky, tak aj v meste Nitra mali emisie oxidu siričitého klesajúcu tendenciu.

Graf 2 Vývoj emisií SO₂ v meste Nitra



Zdroj: Vlastné spracovanie

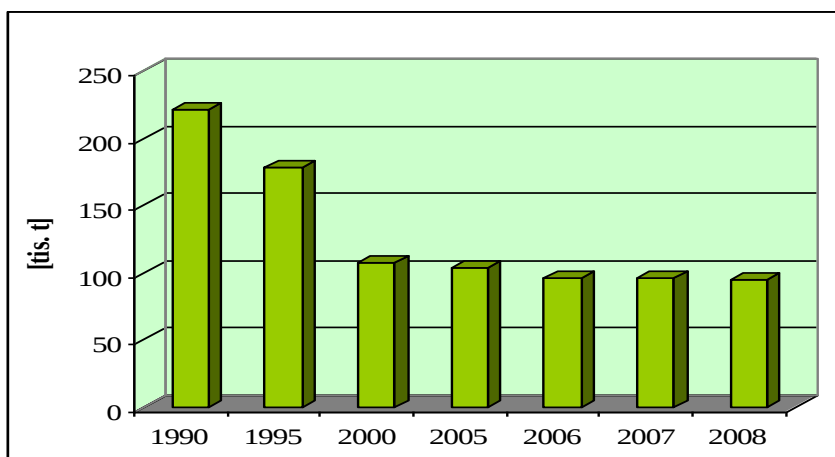
4.3 Vývoj sledovaných emisií oxidov dusíka v SR

Emisie oxidov dusíka vykazovali v období od roku 1990 mierny pokles, čo je znázornené aj v grafe 3. Mierne zvýšenie emisií v roku 1995 súviselo so zvýšením spotreby zemného plynu. Pokles emisií oxidov dusíka v roku 1996 bol zapríčinený zmenou emisného faktora, zohľadňujúcou stav techniky a technológie spaľovacích procesov. Znižovanie spotreby tuhých palív od roku 1997 viedlo k ďalšiemu poklesu emisií NO_x.

V rokoch 2002 a 2003 sa na znížení emisií výrazne prejavila denitrifikácia (Elektráreň Vojany). V roku 2006 bol zaznamenaný výraznejší pokles emisií NO_x, a to hlavne u veľkých a stredných stacionárnych zdrojov. Tento pokles súvisel so znížením objemu výroby (Elektrárne Zemianske Kostolany a Vojany) a spotreby pevných palív a zemného plynu (Elektrárne Zemianske Kostolany a Slovenský plynárenský priemysel – preprava a. s., Nitra).

K výraznejšiemu poklesu emisií NO_x došlo aj u mobilných zdrojov, hlavne v cestnej doprave. Tento pokles súvisel so znížením spotreby kvapalných uhľovodíkových palív oproti roku 2005 a s obnovou vozidlového parku osobných a nákladných vozidiel.

Graf 3 Vývoj emisií NO_x v SR

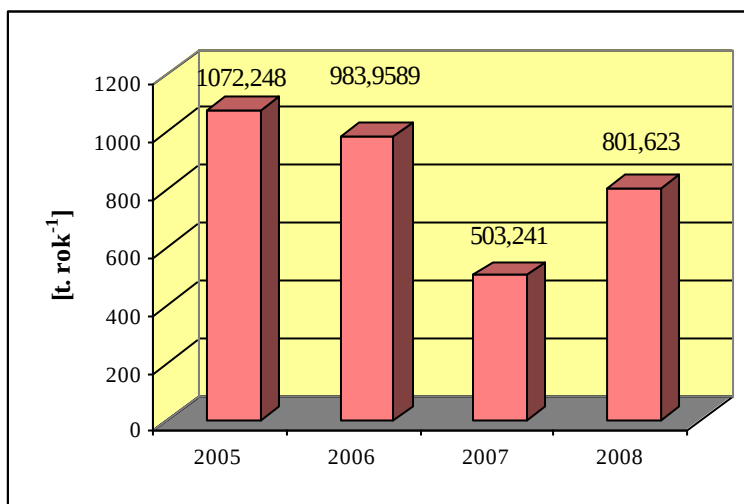


Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3.1 Vývoj sledovaných emisií oxidov dusíka v meste Nitra

Z grafu 4 nám vyplýva, že emisie oxidov dusíka zaznamenali v roku 2007 výrazný pokles oproti predošlým rokům, ale v roku 2008 nastal nárast týchto emisií, a to v dôsledku zvyšovania cestnej dopravy. Ďalším negatívnym faktom bola aj existencia energetického podniku eustream, a.s., sídliačim v Ivanke pri Nitre, ktorý je zároveň aj najväčším producentom oxidov dusíka v meste Nitra. V roku 2008 vyprodukoval 667 t.rok⁻¹ NO_x, čím sa zaradil na 14. miesto na Slovensku v produkcii oxidov dusíka.

Graf 4 Emisie NO_x v meste Nitra



Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4 Súčasný vývoj sledovaných emisií skleníkových plynov v SR

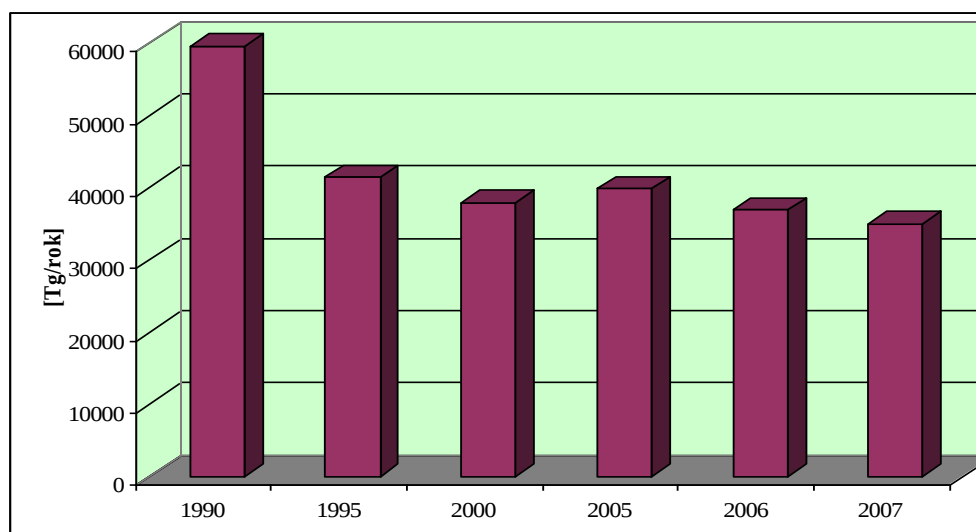
Celkové emisie skleníkových plynov v Slovenskej republike v roku 2007 poklesli oproti základnému roku 1990 o takmer 36 %, čo je vyjadrené aj na grafe 5. V porovnaní s predchádzajúcim inventúrnym rokom 2006 emisie skleníkových plynov poklesli o 4, 1% a sú najnižšie od roku 1990.

Celkové emisie skleníkových plynov v SR v rokoch 1990 – 2007 predstavovali konzistentný časový rad s klesajúcim charakterom, po roku 2000 stabilizáciou trendu. Ten súvisel s oživením výrobnnej sféry a nárastom dopravy (hlavne cestnej). Prvé výsledky emisnej inventúry skleníkových plynov za rok 2008 už naznačovali mierny vzrast emisií.

Na grafe 6 je znázornený podiel jednotlivých emisií z celkového množstva skleníkových plynov v SR. Z grafu 6 vyplýva, že najväčší podiel na znečisťovaní mal CO_2 z celkového množstva emisií.

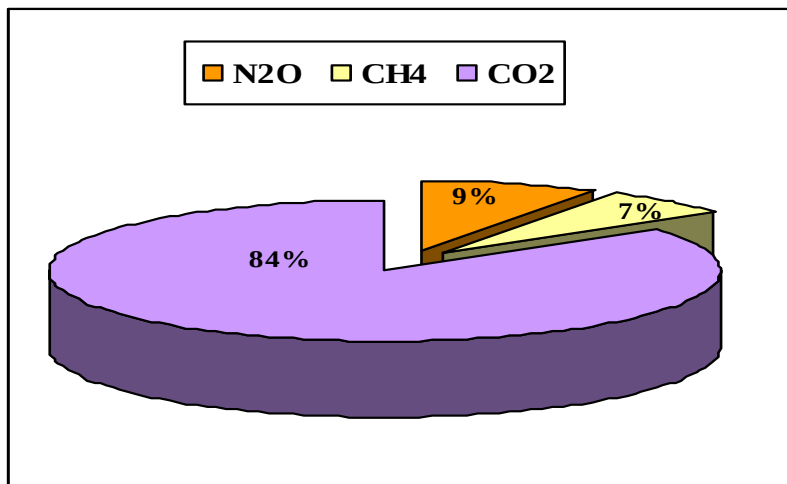
V roku 2007 poklesli emisie CO_2 oproti roku 1990 o viac ako 38%, čo súviselo aj so štrukturálnymi zmenami v priemysle. V súčasnosti sa však predpokladá mierny nárast emisií spojený s oživením priemyselného parku a so zvýšenou cestnou dopravou. Emisie N_2O zaznamenali pokles oproti roku 1990 o viac ako 35, 7%, ale v súčasnosti sa očakáva ich mierny nárast v dôsledku nárastu emisií z poľnohospodárstva a zo sektoru odpady. Emisie CH_4 , ktorých najväčším zdrojom u nás je poľnohospodárstvo, sa oproti roku 1990 znížili, v dôsledku prehodnotenia metodiky a následného zavedenia kinetického modelu metodiky.

Graf 5 Vývoj emisií skleníkových plynov v SR



Zdroj: Vlastné spracovanie

Graf 6 Podiel jednotlivých emisií z celkového množstva skleníkových plynov v SR

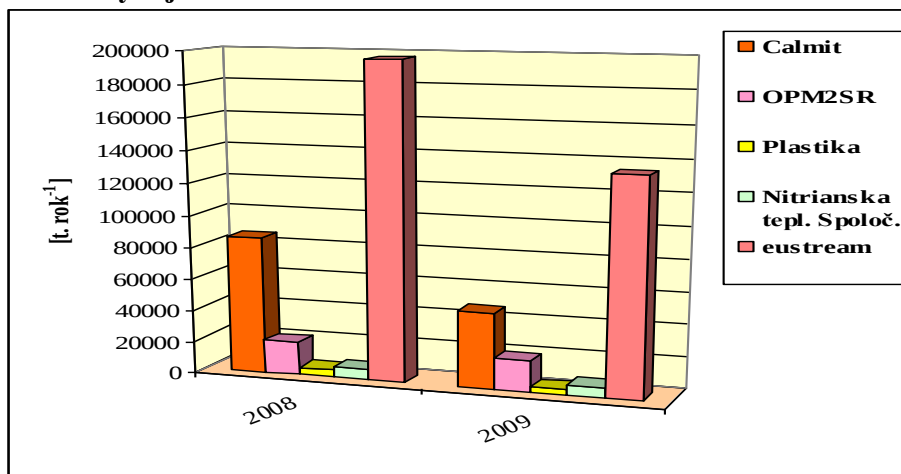


Zdroj: Vlastné spracovanie

4.4.1 Vývoj sledovaných skleníkových plynov v meste Nitra

Podobná situácia ako na Slovensku bola aj v meste Nitra, kde sa na celkovom množstve skleníkových plynov najvýraznejším spôsobom podieľal práve oxid uhličitý. Ako si môžeme všimnúť na grafe 7, najväčší podiel na znečisťovaní ovzdušia v Nitre práve oxidom uhličitým mala energetická spoločnosť eustream, a.s., ktorý mal kompresorovú stanicu v Ivanke pri Nitre. Eustream a.s. vyprodukoval v roku 2008 196 523 t.rok⁻¹ oxidu uhličitého, ale v roku 2009 klesli emisie na 133 895 t.rok⁻¹. Ďalším významným znečisťovateľom bol Calmit s.r.o, ktorý v roku 2008 vyprodukoval 85 902 t.rok⁻¹ emisií CO₂, ale v roku 2009 klesli emisie na 47 340 t.rok⁻¹. Ďalšími prevádzkovateľmi produkujúcimi CO₂ v meste Nitra boli energetické spoločnosti OPM2SR, s.r.o., Nitrianska teplárenská spoločnosť, a.s. a Plastika a.s.

Graf 7 Vývoj emisií CO₂ v meste Nitra



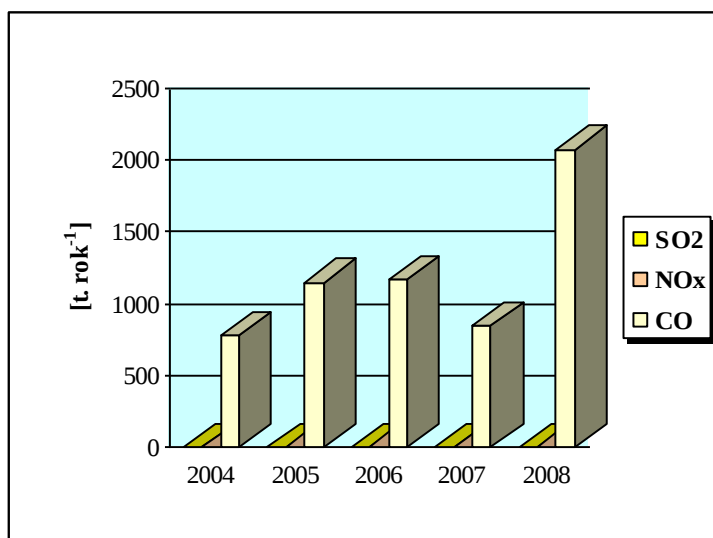
Zdroj: Vlastné spracovanie

4.5 Hlavné zdroje emisií spôsobujúcich znečistenie

4.5.1 Calmit s.r.o

V okrese Nitra patril medzi najväčších znečisťovateľov ovzdušia závod Calmit s.r.o., sídlia v Žiranoch, a to v dôsledku vypúšťania emisií CO a v produkcii TZL. V roku 2008 sa umiestnil na 6. mieste v celkovej produkcii CO na Slovensku. Technológia v závode Calmit, spol. s.r.o., Bratislava, závod Vápenka Žirany bola vybudovaná za účelom ťažby a spracovania vápenca, výroby mletého vápenca, výroby vzdušného vápna a vápenného hydrátu. Keďže Calmit s.r.o. produkuje veľké množstvo emisií, v nasledujúcom grafe sa zameriam na vývoj mnou sledovaných emisií.

Graf 8 Vývoj emisií SO₂ a NO_x produkovanými Calmitom s.r.o.



Zdroj: Vlastné spracovanie

Ako môžeme vidieť na grafe 8, množstvo emisií SO₂ v závode Calmit s.r.o. v rokoch 2005 a 2006 narastalo z dôvodov zvýšenej spotreby paliva, zemného plynu, ako dôsledok zvýšenej produkcie vápna. Emisie NO_x zaznamenali najvyššiu hodnotu v roku 2006, ale v apríli toho istého roku prevádzkovateľ Calmit s.r.o. prijal opatrenia na realizáciu filtrov na šachtových peciach.

Po prijatí aktuálneho programu na zlepšenie kvality ovzdušia v roku 2007 prevádzkovateľ Calmit s.r.o. vykonával sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí, pravidelnú údržbu zariadení a pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch.

4.5.2 Dopravná infraštruktúra

Problematika negatívneho vplyvu dopravy na životné prostredie a ľudské zdravie nadobúdala na aktuálnosti a stávala sa tak jednou z priorít záujmu u nás aj vo svete. Nárast intenzity cestnej dopravy spôsoboval zvyšovanie celoplošnej zaťaženia komunikácií a zvyšovanie množstva emisií z výfukových plynov, sekundárnu prašnosť, a tým negatívne ovplyvňoval ovzdušie v dýchacej zóne človeka, pri obmedzených rozptylových podmienkach v dôsledku mestskej zástavby.

Hlavnými škodlivinami z automobilovej dopravy bol oxid uhoľnatý (CO), oxidy dusíka (NO_x), oxidy síry (SO_x), polycyklické aromatické uhľovodíky (PAU), tuhé emisie, olovo a ďalšie zlúčeniny. Emisie, ktoré produkovala doprava, záviseli hlavne od jej intenzity, zloženia dopravného prúdu, technického stavu vozidiel, režimu dopravy, rýchlosti vozidiel a od klimatických faktorov.

Mesto Nitra bola dôležitým regionálnym dopravným uzlom a križovatkou komunikácií regionálneho a nadregionálneho charakteru. Cez mesto prechádzala dopravná trasa Bratislava – Nitra – Zvolen, ktorá mala ako budúca diaľnica D-65 všetky známky rozhodujúcej a strategickej cestnej komunikácie Slovenskej republiky. V Nitre bola podstatným faktorom silná prímestská a diaľková autobusová hromadná doprava. Z hľadiska nevyhovujúceho riešenia tranzitných smerov, z ktorých mnohé vedú cez stred mesta dochádzalo v poslednom období k neúmernému zaťaženiu hlavných mestských komunikácií, najmä na Štúrovej ulici, Triede A. Hlinku a na Štefánikovej ulici. K vytáženiu prispievala aj mestská doprava, ktorá sa na uvedených komunikáciách stretávala s tranzitnou dopravou.

Najzaťaženejším tranzitným smerom bol smer západ – východ v rámci medzinárodného cestného ťahu E571, ktorý predstavoval až 33% celkovej tranzitnej dopravy v okolí mesta. Na nadmernom zaťažení sa okrem osobnej automobilovej dopravy podieľali aj nákladné vozidlá a autobusy.

Problémy s dopravou v Nitre každý rok narastali. Postupnou zmenou palivovej základne mestských autobusov na zemný plyn sa podstatne znížili emisie z výfukových plynov do ovzdušia a tým sa zvýšila kvalita životného prostredia. Nárast individuálnej dopravy spôsobovala celkové spomalenie dopravy na komunikáciách a predlžovala čakacie doby na frekventovaných križovatkách, čo malo nepriaznivý dopad na priebeh mestskej hromadnej dopravy, ale tiež na životné prostredie. S narušením plynulosti cestnej premávky a kumuláciou vozidiel v nepriepustných bodoch súvisela väčšia spotreba pohonných hmôt,

nárast hlučnosti, znečistenia ovzdušia, únik výfukových plynov, čo predstavovalo základné faktory nepriaznivého vplyvu dopravy na životné prostredie.

Mesto Nitra mala vybudovaný vnútorný okruh mesta za účelom odklonenia tranzitujúcej dopravy vo vnútri centrálnej mestskej zóny. V roku 2009 sa začalo s výstavbou juhovýchodného obchvatu mesta Nitry. Ukončenie výstavby sa predpokladá v roku 2011.

4.6 Program na zlepšenie kvality ovzdušia

Krajský úrad životného prostredia Nitra vypracoval v júni 2007 podľa § 11 ods. 2 zákona č. 478/2002 Z. z. o ovzduší aktuálny Program na zlepšenie kvality ovzdušia pre oblasť riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Nitra. Pracovná skupina, ktorá sa podieľala na vypracovaní Programu, navrhla a prijala opatrenia na zlepšenie kvality ovzdušia pre roky 2007-2009.

Opatrenia boli prijaté v piatich hlavných okruhoch: opatrenia vyplývajúce z územného plánovania, opatrenia v priemysle, opatrenia v oblasti riadenia dopravy, opatrenia v oblasti regulácie domácnosti, opatrenia v oblasti verejnoprospešných prác:

- určovanie plôch na dlhodobú výsadbu líniovej zelene v územných plánoch jednotlivých zón mesta Nitra
- vymedzenie minimálnej plochy stavebného pozemku a % zastavanej plochy
- mesto Nitra vedie evidenciu pozemkov na území mesta Nitra vhodných na realizáciu náhradných výsadiel.
- prevádzkovateľ Calmit spol. s r.o. vykonáva sústavný monitoring technologického celku odprášenia šachtových pecí, pravidelnú údržbu zariadení a pravidelný servis a včasné odstraňovanie porúch.
- Calmit spol. s r.o. v prevádzke v linke expedície kusového vápna inštaloval filter Scheuch sfdt 05/12-d-02 čím sa v uvedenej časti zväčšil počet odsávacích miest o sedem.
- spoločnosť SAD Nitra a.s. nakúpila v roku 2007 11 ks autobusov vo vyhotovení Euro 4 SRO BN 12 určených na mestskú dopravu, 19 ks autobusov vo vyhotovení Euro 4 CROSWAY určených na prímestskú dopravu a 6 ks autobusov Euro SOR C12 na diaľkovú dopravu.
- mesto Nitra pri výkone štátnej správy ochrany ovzdušia v súhlasoch na uvádzanie malých zdrojov znečisťovania ovzdušia uvádza, že nie sú určené na spaľovanie odpadov a v tomto zmysle zabezpečuje osvetu medzi obyvateľmi mesta.

- spoločnosť zabezpečujúca čistenie a údržbu komunikácií v meste Nitra vykonáva intenzívne čistenie, umývanie a kropenie miestnych komunikácií mesta Nitra, aplikuje zimné posypy miestnych komunikácií a chodníkov len v miere potrebnej na zabezpečenie zjazdnosti ciest a odstraňuje zimné posypy v čo najkratšej dobe po zimnom režime údržby miestnych komunikácií a chodníkov.
- mesto Nitra zabezpečuje bezodkladné opravy miestnych komunikácií.

5 DISKUSIA

Noskovič (2005) tvrdí, že od roku 1970 sa v priemyselne najrozvinutejších krajinách začalo znižovať množstvo emisií niektorých škodlivín, najmä oxidu siričitého. Tieto tvrdenia sú v súlade s našimi výsledkami. Dlhodobým sledovaním vývoja emisií SO₂ na Slovensku a v meste Nitra sme zistili, že produkcia SO₂ na Slovensku má klesajúcu tendenciu v dôsledku používania nízkosírných vykurovacích olejov a inštalovania odsírovacích zariadení. V meste Nitra množstvo emisií SO₂ dlhodobo klesá a neboli prekročené ani limitné hodnoty na ochranu zdravia obyvateľstva.

Podľa Hronca (2002) v dôsledku znižovania spotreby tuhých palív od roku 1970 pokleslo množstvo emisií oxidov dusíka, no na druhej strane sa zvýšil počet motorových vozidiel, pričom nasýtenie trhu bolo v roku 2000. Tento vývoj emisií NO_x sme pozorovali aj v meste Nitra. V predchádzajúcich rokoch mali emisie klesajúcu tendenciu, ale v dôsledku zvyšovania cestnej dopravy a existencie energetickej prevádzky eustream a.s. nastalo v roku 2008 mierne zvýšenie. Ale z výsledkov merania na AMS v Nitre nebola v roku 2008 prekročená limitná hodnota na ochranu zdravia.

Podľa Noskoviča (2005) obavy zo znečisťovania ovzdušia emisiami vyvoláva predovšetkým produkcia oxidu uhľnatého a oxidu uhličitého. Tvrdí, že tvorbe oxidu uhličitého pri spaľovaní fosílnych energetických zdrojov nie je možné zamedziť. Z nameraných hodnôt v meste Nitra môžeme s týmto tvrdením súhlasiť. Hoci emisie CO₂ oproti predošlému roku poklesli, ich hodnoty sú stále veľmi veľké, čo sa prejavilo aj tým, že hlavný producent týchto emisií sa umiestnil na popredných priečkach v celkovej produkcii na Slovensku. Podobne je to aj s emisiami CO, ktoré zaznamenali mierne zvýšenie oproti iným rokom. Hlavnou príčinou tohto javu je nárast cestnej dopravy a existencia závodu Calmit, ktorý sa produkciou CO zaradil v roku 2008 na 6. miesto v celkovej produkcii na Slovensku.

6 NÁVRH NA ZLEPŠENIE STAVU

Keďže k hlavným problémom v meste Nitra patrí predovšetkým zvýšená cestná doprava, mali by sa v tomto smere vykonať opatrenia, ktoré by viedli ku zlepšeniu stavu ovzdušia.

Doprava by mala byť riadená semaformi, hlavne v ranných a popoludňajších dopravných špičkách, ktoré by automaticky púšťali autá z pruhov, kde ich prichádza viac a naopak, z pruhov, kde prichádza áut menej, by ich blokovali. Ďalším riešením by mohol byť obchvat, pretože mestom Nitra denne prechádza množstvo nielen osobných, ale aj nákladných áut, ktoré prispievajú ku zvyšovaniu prašnosti ciest. Z tohto dôvodu by mali byť hlavné ťahy Zlatomoravecká cesta, Levická cesta, Chrenovská cesta a tiež Štúrova ulica a Trieda A. Hlinku kropené vodou. Ľudia, ktorí nemajú zamestnanie ďaleko od domova, by mali namiesto áut využívať pešie chodníky a pešie zóny, čiže by sa mali rozširovať pešie zóny. Ak by sa v mestskej hromadnej doprave zmenilo palivo na zemný plyn, dochádzalo by k menšiemu znečisťovaniu. Ľudia by preto mohli využívať MHD častejšie, čím by sa znížila individuálna osobná doprava. Taktiež by sa mali vysádzať stromy, hlavne v urbanizovaných oblastiach a rozširovať zatrávnené plochy. Malo by sa budovať viac oddychových parkov a stavať menej nákupných centier, odkiaľ pochádza veľká prašnosť.

Podniky, ktoré sa taktiež významnou mierou podieľajú na znečisťovaní ovzdušia by mali zmenšiť svoju produkciu. Ďalej by mali vo svojich zariadeniach inštalovať filtre, ktoré by prepúšťali menej škodlivín do ovzdušia.

Veľkou mierou sa na znečisťovaní ovzdušia v meste Nitra podieľajú malé zdroje znečisťovania, pretože ľudia sa vracajú k vykurovaniu tuhým palivom. Keby sa nainštalovali zariadenia na alternatívne zdroje energie, ktoré sú schopné pokryť spotrebu všetkých druhov energie, zamedzilo by sa tým poškodzovaniu ovzdušia a zdravia ľudí.

7 ZÁVER

Človek ovplyvňuje ovzdušie intenzívne, mnohostranne a väčšinou negatívne. Najohrozenejšou zložkou prírodného prostredia je v súčasnosti práve ovzdušie a jeho znečistenie sa rýchlo zväčšuje. Spôsobuje to predovšetkým prudký rast výroby energie, stupňujúca sa ťažba surovín, priemyselná činnosť, doprava a mnohé iné faktory.

Mesto Nitra patrí medzi oblasti riadenia kvality ovzdušia na základe modelovania a v roku 2003 bola do prevádzky uvedená monitorovacia stanica kvality ovzdušia, ktorá je v súčasnosti umiestnená na dvore Krajského úradu životného prostredia v Nitre, kde plní úlohu pozadovej meracej stanice. Pre účely hodnotenia kvality ovzdušia bola Nitra vymedzená za zónu pre SO₂, NO, NO₂, NO_x, PM₁₀, CO, benzén a ťažké kovy. V súčasnosti dochádza nielen na Slovensku ku znižovaniu emisií SO₂, ale aj v meste Nitra, kde nedošlo za posledné roky ku prekročeniu limitných hodnôt na ochranu ľudského zdravia. Rovnako priemerné ročné koncentrácie NO₂ klesli takmer o polovicu zo 40, 9 µg.m⁻³ na 23, 3 µg.m⁻³ v roku 2007 a na 26, 4 v roku 2008. Vývoj emisií NO_x a emisií skleníkových plynov, z ktorých najvýznamnejší je CO₂, sa ubera opačným smerom oproti emisiám SO₂ v dôsledku vybudovaných energetických podnikov a neustáleho zvyšovania cestnej dopravy. V dôsledku zvyšovania počtu automobilov na cestách dochádza k celoplošnej zaťaženosti komunikácií. Narastá množstvo emisií z výfukových plynov a sekundárna prašnosť, čo negatívne ovplyvňuje životné prostredie a zdravie človeka. V Nitre je podstatným faktorom silná prímestská a diaľková autobusová hromadná doprava. Z hľadiska zlého riešenia tranzitných smerov, z ktorých mnohé vedú stredom mesta, dochádza v poslednom období k neúmernému zaťaženiu hlavných mestských komunikácií. V blízkej budúcnosti možno očakávať zvyšovanie zaťaženia mestského ovzdušia emisiami vplyvom líniového znečisťovania z dopravy, ktorej intenzita v uliciach mesta bude neustále narastať.

Medzi popredných znečisťovateľov v meste Nitra patria aj nemenej dôležité energetické podniky, ktoré svojou výrobou negatívne zasahujú do kvality ovzdušia. Produkciou znečisťujúcich látok sa dokonca zaraďujú aj na popredné miesta z celkového množstva produkcie na Slovensku.

Významnou mierou sa na znečisťovaní ovzdušia podieľajú malé zdroje znečistenia, pretože obyvatelia sa vracajú z finančných dôvodov k vykurovaniu tuhým palivom.

Z týchto dôvodov boli vykonané opatrenia na zlepšenie kvality v jednotlivých oblastiach (zintenzívnenie čistenia a polievania komunikácií, rozširovanie zelene, zmeny v organizácii dopravy, podpora centrálného vykurovania).

Znečistenie ovzdušia nie je však nevyhnutným výsledkom každej priemyselnej a inej ľudskej činnosti. Ako dokazujú skúsenosti z mnohých krajín, kvalifikovaným a zodpovedným prístupom k ochrane ovzdušia môžeme zachovať čisté ovzdušie aj pre budúce generácie.

8 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BRATT, L. 1991. *The Predictive Meaning of Sustainability Indicators*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1991. s. 67–87.
2. BRUNDTLAND, G. H. et al. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.
3. CLARK, W. - MUNN, R. 1986. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge University Press, Cambridge.
4. ČERMÁK, O. a i. 2008. *Životné prostredie*. Bratislava : STU, 2008. 390 s. ISBN 978-80-227-2958-1.
5. DEMO, M. – HRONEC, O. – TÓTHOVÁ, M. a i. 2007. *Udržateľný rozvoj*. Nitra : SPU, 2007. 440 s. ISBN 978-80-8069-826-3.
6. ENGELS, J. R. - ENGELS, J. G. 1986: Eds. *Ethic of Environmental and Development*, University of Arizona Press, Tuscon, AZ, 1990.
7. GÁBRIŠ, Ľ. a i. 1998. *Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárstve*. Nitra : SPU, 1998. 461 s. ISBN 80-7137-506-3.
8. HART, M. 1998: *Sustainable Community Indicators – Trainer's Workshop*. US EPA Office of Sustainable Ecosystems and Communities (OSEC), Lowell Center for Sustainable Production at the University Of Massachusetts, Lowell, Massachusetts, USA, s. 36 – 58.
9. HRONEC, O. a i. 2002. *Cudzorodé látky a ich riziká*. 1. vyd. Košice. 2002. 193 s. ISBN 80-968824-0-6.
10. HUBA, M. 1995. *Trvalá udržateľnosť ako možné východisko z dilemy medzi nestabilnou produkciou a neproduktívnou stabilitou*. 5. vyd. Bratislava: Životné prostredie, 1995. 234 s.
11. HUBA, M. 1996. *Uplatnenie filozofie trvalej udržateľnosti pri hodnotení návrhov rozvojových koncepcií*. Bratislava, 1996. s. 55–74.
12. HUBA, M. 1998. *Návrh environmentálnych indikátorov trvalej udržateľnosti miest: zborník*. Smolenice: Implementácia trvalo udržateľného rozvoja, 1998. s. 40-53.
13. IZAKOVIČOVÁ, Z. – MIKLÓS, L. – DRDOŠ, J. 1997. *Krajinnoekologické podmienky trvalo udržateľného rozvoja*. Bratislava : Veda, 1997. 186 s. ISBN 80-224-0485-3.
14. IUCN 1996. *Aspekty implementácie národnej ekologickej siete*, Vyd. Nadácia

- IUCN, Svetová únia ochrany prírody, Slovensko, Bratislava, v rámci projektu Regionálneho európskeho programu IUCN so sídlom v Cambridge, Veľká Británia a Gland, Švajčiarsko, 294 s.
15. KLINDA, J. 1996. *Agenda 21 a ukazovatele trvalo udržateľného rozvoja*. Bratislava: MŽP SR, 1996. 520 s. ISBN 80-88833-03-5.
 16. KRASNEC, P. - KOZOVÁ, M. 2000. *Trvalo udržateľný rozvoj*. Bratislava : Ochrana biodiverzity, 2000. 128 s. ISBN 80-7137-854-2.
 17. KÚ ŽP, 2009. Informácia o kvalite ovzdušia a o podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní. In *KÚ ŽP* [online]. 2009. [cit. 2009-04-20]. Dostupné na internete: <<http://www.nr.kuzp.sk>>.
 18. KÚ ŽP, 2009. Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia – územie mesta Nitry. In: *KÚ ŽP* [online]. 2009. [cit. 2009-04-20]. Dostupné na internete: <<http://www.nr.kuzp.sk>>
 19. MARCINÁTOVÁ, Ľ. 2006 : *Indikátory trvalo udržateľného rozvoja*. In : *Enviromagazín*, roč. 11, 2006, č. 2, s. 6-7.
 20. MEADOWS, D. H. - MEADOWS D. L. - RANDERS, J. 1972. *The Limits to Growth*. Universe Books, New York.
 21. MURCOTT, S. 1997. *Sustainable Development: A Meta Review of Definitions, Principles, Criteria, Indicators, Conceptual Frameworks, Information Systems*. Research Environmental Engineer, Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, s. 37.
 22. MŽP SR, SHMÚ 2009. *Správa o kvalite ovzdušia a podiele jednotlivých zdrojov na jeho znečisťovaní v Slovenskej republike 2008*. Bratislava: SHMÚ, MŽP SR, 2009. 94 s. ISBN 978-80-88907-71-8.
 23. NOSKOVIČ, J. a i. 2005. *Ochrana a tvorba životného prostredia*. 2. vyd. Nitra: SPU, 2005. 141 s. ISBN 80-8069-578-4.
 24. NOVÁČEK, P. - MEDERLY, P. - HUBA, M. a i. 1996. *Strategie trvalo udržateľného rozvoje*. Olomouc, 1996. Univerzita Palackého, Společnost pro trvale udržitelný život, Olomouc, 196 s.
 25. PETRÍKOVÁ, D., 2000: *Local Agenda 21 a Udržateľný rozvoj miest a obcí*. Bratislava: STU, 2000. s. 209-213. ISBN 80-88999-02-2.
 26. SHMÚ, 2009. Monitorovanie. In: *SHMÚ* [online]. 2009. [cit. 2009-04-19]. Dostupné na internete: <<http://www.shmu.sk/sk/?page=995>>.

27. STREĎANSKÝ, J. a i. 1997. *Zabezpečenie kvality životného prostredia*. 1. vyd. Nitra: SPU, 1997. 118 s. ISBN 80-7137-340-0.
28. ŠKORŇA, A. 2005: Emisie skleníkových plynov - významný environmentálny problem. In: *Enviromagazín*, roč. 10, 2005, č. 3, s. 24-25.
29. VIEDERMAN, S. 1996. *What Do We Need to Know?*. California: IUCN, 2000. s. 6-44.
30. *Vyhláška č. 283/1998 Zb. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa vykonáva zákon o ochrane ozónovej vrstvy Zeme.*
31. *Vyhláška č. 705/2002 Zb. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o kvalite ovzdušia.*
32. *Vyhláška č. 202/2003 Zb. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o odbornom posudzovaní a o oprávnení na meranie emisií a kvality ovzdušia.*
33. *Vyhláška č. 408/2003 Zb. Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky o monitorovaní emisií a kvality ovzdušia.*
34. *Zákon č. 478/2002 Zb. o ochrane ovzdušia.*
35. *Zákon č. 76/1998 Zb. o ochrane ozónovej vrstvy Zeme.*
36. *Zákon č. 286/2009 Zb. o fluórovaných skleníkových plynoch.*
37. *Zákon č. 401/1998 Zb. o poplatkoch za znečisťovanie ovzdušia.*
38. *Zákon č. 572/2004 Zb. o obchodovaní s emisnými kvótami.*

