

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Fakulta mezinárodních vztahů

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2016

Bc. Aneta Salačová

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

Fakulta mezinárodních vztahů

Hlavní specializace: Mezinárodní obchod



**Životní prostředí v Číně - současný stav, problémy a
perspektivy**

(Diplomová práce)

Vypracovala: Bc. Aneta Salačová

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tereza De Castro, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Životní prostředí v Číně - současný stav, problémy a perspektivy“ vypracovala samostatně a vyznačila všechny citace z pramenů. Použitá literatura a podkladové materiály jsou uvedené v přiloženém seznamu literatury.

V Praze dne 7. prosince 2016

.....

Podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala své školitelce, paní Ing. Tereze De Castro, Ph.D., za její cenné rady a připomínky k mé diplomové práci. Dále bych ráda poděkovala Ing. Petře Dotlačilové za její odborné informace z oblasti regresní analýzy.

Obsah

Seznam zkratek	i
Seznam tabulek	iii
Seznam grafů.....	iv
Úvod.....	1
1 Životní prostředí v Číně – vývoj, současný stav a problémy	5
1.1 Životní prostředí	5
1.1.1 Znečištění ovzduší.....	6
1.1.2 Znečištění vody	8
1.1.3 Znehodnocování půdy	9
1.2 Největší ekologické problémy Číny	9
1.3 Institucionální zabezpečení ochrany životního prostředí v Číně.....	16
1.3.1 Národní úroveň institucí.....	17
1.3.2 Provinciální úroveň institucí	18
1.4 Legislativní nástroje omezování znečišťování životního prostředí v Číně	19
1.5 Vývoj závazků čínské vlády vůči životnímu prostředí - pětiletky	22
1.5.1 Desátý pětiletý plán.....	24
1.5.2 Jedenáctý pětiletý plán	27
1.5.3 Dvanáctý pětiletý plán.....	30
1.5.4 Třináctý pětiletý plán a konference COP 21	32
2 Znečištěné ovzduší v Číně.....	36
2.1 Současný stav ovzduší v Číně	36
2.1.1 Srovnání s vybranými zeměmi.....	36
2.1.2 Akční plán na kontrolu a prevenci znečišťování ovzduší	39
2.2 Faktory znečišťující ovzduší v Číně.....	42
2.2.1 Průmysl.....	42
2.2.2 Automobily.....	45

2.2.3	Zemědělská činnost	46
2.2.4	Znečištění uvnitř budov	47
2.2.5	Kouř z cigaret	47
2.3	Dopady znečištěného ovzduší v Číně	48
2.3.1	Zdravotní stav čínského obyvatelstva	48
2.3.2	Náklady na zdravotní péči	53
2.3.3	Zemědělská produkce	54
2.3.4	Turismus	55
2.3.5	Ostatní	56
2.4	Regresní analýza	57
2.4.1	HDP v závislosti na CO ₂ emisích (kt)	59
2.4.2	HDP v závislosti na emisích N ₂ O (tisíc metrických tun ekvivalentu CO ₂)	63
3	Znečištěné ovzduší v Číně – možná řešení a perspektivy	67
3.1	Možná řešení problému znečištěného ovzduší v Číně	67
3.2	Perspektivy stavu ovzduší v Číně	72
3.2.1	Výhledy podložené statistikami OECD	72
3.2.2	Možné scénáře dle IEA	77
	Závěr	82
	Seznam literatury	84
	Příloha 1: Statistické údaje k regresní analýze	91

Seznam zkratek

ADB	Asijská rozvojová banka
CAS	Scénář čistého vzduchu
CO	oxid uhelnatý
CO ₂	oxid uhličitý
COD	chemická spotřeba kyslíku
ČLR	Čínská lidová republika
ha	hektar
HDP	hrubý domácí produkt
IEA	Mezinárodní energetická organizace
kt	kilotuny
m ³	metr krychlový
NEPA	Národní agentura na ochranu životního prostředí
N ₂ O	oxid dusný
NO ₂	oxid dusičitý
NO _x	oxidy dusíku
NPC	Všečínského shromáždění lidových zástupců
NPS	Scénář nových opatření
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
OSN	Organizace spojených národů
PM _{2,5}	polétavý prach (2,5 mikrometrů)
PM ₁₀	polétavý prach (10 mikrometrů)
PZI	přímé zahraniční investice
RMB	čínský jüan

SEPA Státní správa ochrany životního prostředí

SO₂ oxid siřičitý

UN Spojené národy

USA Spojené státy americké

USD americké dolary

VSL hodnota statistického života

WB Světová banka

WHO Světová zdravotnická organizace

WTO Světová obchodní organizace

Seznam tabulek

Tabulka 1: Doporučení WHO na koncentraci polétavého prachu	7
Tabulka 2: Katastrofy v Číně v roce 2016, oběti, náklady	15
Tabulka 3: Procentuální změna vybraných indikátorů v letech 1996, 2000 a 2005	27
Tabulka 4: Shrnutí cílů 11. pětiletého plánu a vyhodnocení úspěšnosti	30
Tabulka 5: Sedm prioritních odvětví čínského 12. pětiletého plánu	31
Tabulka 6: Počet nových zjištěných rakovinných onemocnění ve městech a na venkově ve vybraných letech	51
Tabulka 7: Počet úmrtí ve městech a na venkově z důvodu rakovinného onemocnění	52
Tabulka 8: Demografický vývoj v Číně, tempo růstu, věkové skupiny	53

Seznam grafů

Graf 1: Zásoba a spotřeba vody v Číně v letech 2000 – 2014	10
Graf 2: Spotřeba vody v Číně v roce 2014 dle způsobu využití (%)	11
Graf 3: Obdělávaná půda v regionu v letech 2009 – 2013 (v 1000 ha)	14
Graf 4: Podíl lesů, orné a zemědělské půdy na celkové půdě v %, 1990 – 2000.....	23
Graf 5: Celková spotřeba a produkce energie v Číně v letech 2001 – 2009 (10 000 tun)	25
Graf 6: Jednotlivé složky spotřeby energie v Číně v období 2001 – 2009 (v %)	26
Graf 7: HDP vybraných zemí v roce 2000 a 2014 (miliardy v běžných USD).....	37
Graf 8: Emise CO ₂ ve vybraných zemích v roce 2000 a 2013 (kt)	37
Graf 9: Emise NO ₂ ve vybraných zemích v letech 2000 a 2012 (tisíc tun ekvivalentu CO ₂) .	38
Graf 10: Průměrná roční koncentrace PM _{2,5} ve vybraných zemích v letech 2000 a 2015 (μg/m ³)	39
Graf 11: Roční průměrná koncentrace PM _{2,5} a PM ₁₀ ve vybraných čínských městech v roce 2013 (μg/m ³)	40
Graf 12: Podíl průmyslu na HDP Číny v období 2009 – 2014 (v běžných cenách, mil. jüanů)	43
Graf 13: Investice na zpracování průmyslového odpadu v Číně dle podílu jednotlivých složek v roce 2014 (v 10 000 jüanů)	44
Graf 14: Počet osobních vozidel v Číně v letech 1985 – 2014 (v 10 000).....	45
Graf 15: Emise ze zemědělské činnosti v období let 1990 – 2014 (ekvivalent CO ₂).....	46
Graf 16: Příčiny úmrtí čínského obyvatelstva v roce 2008 (v tisících).....	49
Graf 17: Příčiny úmrtí čínského obyvatelstva rozdělené podle podílu jednotlivých věkových kategorií v roce 2008 (v %).....	50
Graf 18: Změna přidané hodnoty a HDP následkem zvýšení výdajů na zdravotní péči ve vybraných regionech do roku 2060 (%).....	54
Graf 19: Dopady znečištěného ovzduší na zemědělskou produkci ve vybraných regionech do roku 2060 (%).....	55
Graf 20: Závislost čínského HDP na emisích CO ₂	62
Graf 21: Závislost čínského HDP na emisích N ₂ O.....	65
Graf 22: Výdaje na výzkum a rozvoj (100 mil. jüanů), počet institucí na výzkum a rozvoj ve vybraných letech	69
Graf 23: Projekce reálného HDP do roku 2010 – 2050	73

Graf 24: Roční průměrný růst reálného HDP, 2010 – 2050, na základě běžných cen 2010 v USD (v %)	73
Graf 25: Podíly sektorů na reálném HDP Číny v letech 2010 – 2050	74
Graf 26: Koncentrace PM ₁₀ ve velkých městech, projekce 2010 – 2050 (μg/m ³)	75
Graf 27: Koncentrace přízemního ozonu ve velkých městech, 2010 – 2050	76
Graf 28: Emise podle znečišťujících látek a energetického sektoru v Číně, "Scénář nových opatření"	79
Graf 29: Změna ve výrobě elektřiny a emisích látek znečišťující ovzduší, "Scénář nových opatření"	80
Graf 30: Poptávka po energii klíčové ukazatele energetického sektoru podle scénářů NPS a CAS, 2040	81

Úvod

Čína je pozoruhodná a velice různorodá země se zajímavým historickým pozadím, která je v současné době také silným hráčem na poli světové ekonomiky. Původní čínská tradiční společnost byla do roku 1911 převážně venkovská, kdy přibližně 90 % lidí žilo na vesnici. Jednalo se o tradiční zemědělskou ekonomiku a celá sklizeň závisela na velkém množství pracovní síly, která byla rozprostřena na malých parcelách. Vysoce produktivní tradiční zemědělský systém mohl fungovat jen s masivním a intenzivním nasazením pracovní síly. Průměrný produkt na jednotku země byl vysoký, ale průměrný produkt na jednotku práce dosahoval mnohem nižších hodnot, tudíž produktivita práce byla velmi nízká.¹

V zemi dlouhou dobu nebyl rozvinutý průmysl, což vyústilo v takovou situaci, že na konci 19. století byla Čína nerozvinutou zemědělskou ekonomikou s klesajícím podílem na světovém hrubém domácím produktu (dále jen HDP). Zemi chyběly zdroje na modernizaci a infrastrukturu, které by mohly zlepšit ekonomickou a životní úroveň Číny. V roce 1911 skončila vláda dynastie Čching, což pro Čínu představovalo mnoho politických a ekonomických změn, rozvoj moderního průmyslu a v neposlední řadě vznik republiky roku 1912. Nedlouho poté se však v zemi začal rozvíjet moderní průmysl a v období let 1912 – 1937 probíhala v Číně industrializace. První polovina 20. století bylo politicky a ekonomicky složitým obdobím. Nicméně během první světové války se Čína začala rozvíjet a vzkvétat, až byla nakonec 1. října 1949 vyhlášena Čínská lidová republika (dále jen Čína), jejíž založení položilo základy pro budoucí rapidní růst. Až do roku 1976 byl u moci Mao Ce-tung, který zahájil komunistickou diktaturu. Již v roce 1952, byl zaveden první pětiletý plán a rok po jeho skončení Čína vkročila do období nazývané „Politika velkého skoku“. Od 70. let 19. století se Čína pomalu otevírala světu a světovému obchodu, a začalo se tak o ní více hovořit v ostatních zemích. Dalším historickým milníkem pro Čínu byl rok 1978, kdy se Teng Siao-Pching dostal do čela komunistické strany.² Již v tom samém roce byly zahájeny reformy, tzv. „Čtyři modernizace“, které se týkaly následujících oblastí: zemědělství, průmyslu, obrany a vědy a techniky.³

¹ NAUGHTON, Barry. The Chinese economy: transitions and growth [kp]. Cambridge: MIT Press, 2007. xvi, 528 s., str. 34-35, ISBN 978-0-262-64064-0

² Tamtéž str. 43-113.

³ HORÁLEK, A., Vybrané kapitoly z geografie Číny, academia.edu [online], Masarykova Univerzita Brno, muni PRESS, str. 20-22, ©2013 [vid. 2016-05-09], ISBN 978-80-210-6647-2, dostupné z: https://www.academia.edu/7459799/Vybran%C3%A9_kapitoly_z_Geografie_%C4%8C%C3%ADny_Selected_Chapters_on_Geography_of_China.

Čína se postupně připravovala na vstup do Světové obchodní organizace (dále jen WTO) od roku 1986, kdy podala přihlášku. V prosinci roku 2001 se po 15 letech konečně stala 143. členem WTO. Snahy Číny o to stát se členem WTO jí také pomohly v růstu a zlepšení životní úrovně obyvatel, nicméně ještě stále bylo a je co zlepšovat. Mezi pozoruhodné úspěchy Čínské ekonomiky po vstupu do WTO patří fakt, že se Čína zařadila mezi největší ekonomiky světa, největší exportéry a importéry zboží a služeb, a také atraktivní země pro přímé zahraniční investice (dále jen PZI).⁴

Podle Světové banky (dále jen WB) se Čína se svým HDP na obyvatele dosahujícím 7 820 USD⁵ v roce 2015 zařadila do kategorie zemí s vyšším středním příjmem.⁶ Ekonomický a sociální rozvoj Číny byl za poslední tři dekády až do roku 2015 znatelný, a tempo jejího růstu HDP se průměrně pohybovalo kolem 10 % ročně.⁷ Čína prochází procesem postupné transformace, její obyvatelé se přesouvají z vesnic do měst, daří se snižovat míru chudoby, a celkově se zvyšují životní podmínky obyvatel Číny. Mimo všechny jmenované úspěchy čelí Čína stále několika výzvám, které musí překonat, aby se dostala z kategorie zemí s vyšším středním příjmem mezi země s vysokým příjmem. Těmito výzvami jsou např. stárnutí populace a s ním související nedokonalý penzijní systém, nedostačující kvalita zdravotní péče, neefektivní zemědělství, města duchů a mnoho dalších.

V současné době se v souvislosti s Čínou stále více hovoří o zhoršujícím se životním prostředí. Čína je spojována s pojmy jako skleníkový efekt, globální oteplování, smog a nedostatek nezávadné pitné vody. Jako studentku mezinárodního obchodu mě zajímalo, jaké dopady na čínské hospodářství by mohlo mít zhoršující se životní prostředí v Číně, a proto jsem si zvolila toto téma pro svou diplomovou práci. Téma životního prostředí mě lákalo již po absolvování několika seminářů na vysoké škole, které souvisely právě s ochranou životního prostředí. V Číně se životní prostředí a jeho ochrana do popředí začala dostávat v 70. letech minulého století, kdy se o tuto oblast poprvé začal zajímat Deng Xiaoping, který jako první prosadil zákon

⁴ World Trade Organisation, China in the WTO: Past, Present and Future, *wto.org* [online], © 2016 [vid. 2015-12-20], dostupné z: https://www.wto.org/english/thewto_e/acc_e/s7lu_e.pdf.

⁵ V běžných cenách. The World Bank, World DataBank, *databank.worldbank.org* [online databáze], The World Bank Group © 2016 [vid. 2016-11-11], dostupné z: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=CHN>.

⁶ The World Bank, Country and lending groups, *worldbank.org* [online], The World Bank Group © 2015 [vid. 2015-10-27], dostupné z: http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups#East_Asia_and_Pacific.

⁷ Vlastní odhad dle dostupných dat z: ⁷ The World Bank, GDP growth (annual %), *worldbank.org* [online], The World Bank Group © 2015 [vid. 2015-10-27], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2015&locations=CN&start=1986>.

týkající se ochrany životního prostředí.⁸ Ačkoliv od té doby uběhla poměrně dlouhá doba, problém zhoršujícího se životního prostředí v Číně je stále závažný. Zhoršující se životní prostředí v Číně ovlivňuje nejen čínské obyvatelstvo, ale také čínské hospodářství.

Cílem této práce je zmapovat současný stav životního prostředí v Číně, vývoj legislativy a postojů čínské vlády k problému zhoršujícího se životního prostředí se zaměřením na období od začátku nového tisíciletí po současnost. Mimo jiné si tato práce klade za cíl zhodnotit kvalitu ovzduší v Číně a zabývat se možnými dopady problému znečištěného ovzduší na čínské hospodářství. Dílčím cílem této práce je představení možných řešení současného stavu ovzduší v Číně a perspektiv jeho dalšího vývoje.

Předkládaná práce je rozdělena do tří kapitol, které se dále člení na několik podkapitol. První kapitola stručně popisuje teorii související s životním prostředím, definuje, co to životní prostředí vlastně je. Dále už jsou konkrétně popisovány jednotlivé ekologické problémy Číny a zároveň legislativní environmentální rámec v Číně. Součástí této kapitoly je také popis jednotlivých pětiletých plánů od roku 2000 a postojů čínské vlády k problému zhoršujícího se životního prostředí v Číně.

Druhá kapitola popisuje konkrétní ekologický problém, kterým je znečištěné ovzduší v Číně. Pomocí metody komparace je nejprve naznačena závažnost tohoto problému ve srovnání s jinými zeměmi. Ve druhé kapitole je regresní analýzou zjišťováno, zdali existuje závislost mezi emisemi škodlivých látek a HDP v Číně. V průběhu psaní této kapitoly jsem bohužel narážela na problém nedostatku některých dat a statistik. Čína byla dlouhou dobu uzavřenou ekonomikou, a tak není divu, že se dostupnost některých dat začala zlepšovat až v posledních letech, konkrétně tedy od vstupu Číny do WTO v roce 2001. Ačkoliv Čína každý den zveřejňuje údaje o kvalitě ovzduší v mnoha svých městech v rádiích, v novinách a na internetu, většina dat byla pro zpracování nedostupných z důvodu jazykové bariéry a obtížné orientace ve zveřejněných informacích. Dalším problémem byla nefunkčnost webových stránek. Mezerou v tomto zkoumání byl také nedostatek statistik ke zdravotnímu stavu obyvatel Číny, které bránily zpracování vícenásobné regrese, kde by vysvětlovanou proměnnou bylo čínské HDP a vysvětlujícími proměnnými např. zdravotní stav obyvatel Číny, statistiky čínských provincií a

⁸ HORÁLEK, A., Vybrané kapitoly z geografie Číny, academia.edu [online], Masarykova Univerzita Brno, muni PRESS, str. 20-22, ©2013 [vid. 2016-05-09], ISBN 978-80-210-6647-2, dostupné z: https://www.academia.edu/7459799/Vybran%C3%A9_kapitoly_z_Geografie_%C4%8C%C3%ADny_Selected_Chapters_on_Geography_of_China.

emise škodlivin. Z výše zmíněných důvodů je regresní analýza zaměřena pouze na emise dvou druhů škodlivých látek v Číně obecně a čínského HDP za dané časové období.

Na závěr je zařazena třetí kapitola, která popisuje možná řešení problému znečištěného ovzduší v Číně a perspektivy tohoto problému. Perspektivy vývoje znečištěného ovzduší v Číně jsou zde popsány pomocí tří možných scénářů, které jsou podloženy výhledy světových organizací, a to výhledy Mezinárodní energetické agentury (dále jen IEA) a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (dále jen OECD).

1 Životní prostředí v Číně – vývoj, současný stav a problémy

První kapitola se zabývá stručným vývojem, environmentální legislativou a současným stavem životního prostředí v Číně. Nejdříve je ale třeba definovat některé pojmy, které se týkají problematiky životního prostředí obecně. Poté je stručně zmíněna teorie životního prostředí s důrazem na popsání činitelů ohrožující životní prostředí, jelikož jsou v práci tyto pojmy často používány.

1.1 Životní prostředí

Mnoho pramenů definuje životní prostředí různými způsoby. Vesměs jsou ale všechny definice životního prostředí podobné a jejich význam se příliš neliší. V této práci je pro definování životního prostředí využita definice Spojených národů (dále jen UN), která zní:

„životní prostředí je souhrn všech vnějších podmínek ovlivňujících život, vývoj a přežití organismu.“⁹

Životní prostředí je tedy vše, co nás obklopuje, co umožňuje přežít jakémukoli organismu na Zemi. V souvislosti s životním prostředím si každý z nás může představit veškeré oblasti, které k němu patří, jako např. ovzduší, voda, půda, příroda a krajina, klima, energetika a nespočet mnoho dalších. Životní prostředí člověka lze členit na prostředí přírodní, pracovní, rekreační a obytné. Z prostorového hlediska je pak možné životní prostředí rozdělit na globální, mezinárodní prostředí, makroprostředí, mikroprostředí a mezoprostředí.¹⁰

V dnešní době se čím dál častěji setkáváme s pojmy jako ekologické problémy, ekologické katastrofy, vliv znečištěného životního prostředí na zdraví člověka a hospodářství země. Mnoho zemí si již delší dobu uvědomuje rizika, která s sebou zhoršující se životní prostředí nese. Snaží se tak předcházet možným hrozbám, přijímají různá opatření a zákony. Ekonomická činnost a její vývoj má prokazatelně negativní dopady na životní prostředí. Průmyslová odvětví a energeticky náročný průmysl spalují látky uvolňující škodliviny do ovzduší, produkují škodlivý odpad ohrožující vodstvo, faunu i flóru, a člověka. Stejně tak zemědělská produkce či chov dobytka mohou negativně působit na životní prostředí. Mezi další faktory ovlivňující životní prostředí patří neroztřízený odpad, kouření, spalování nebezpečných látek a samozřejmě také

⁹ United Nations, Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York, 1997, [stats.oecd.org](https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=813) [online], July 05, 2005 [vid. 2016-3-29], dostupné z: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=813>.

¹⁰ Slábová M., Ochrana a tvorba životního prostředí, Blíže k zelenému stromu, pece.zf.jcu.cz [online], České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, ©2006 [vid. 2016-11-29], str. 9, dostupné z: <http://pece.zf.jcu.cz/studijni-materialy/Skripta.pdf>.

výfukové plyny z automobilů. Všechny výše zmíněné faktory k životu na Zemi neodmyslitelně patří, je však otázka, jak co nejvíce eliminovat jejich negativní dopady na životní prostředí.

1.1.1 Znečištění ovzduší

Ovzduší je plynným obalem Země, který je z velké části tvořen dusíkem a kyslíkem. Do ovzduší unikají každodenně různé nebezpečné látky procesem nazývaným se emise. Tyto látky mohou mít buď pevné či plynné skupenství. Se znečištěným ovzduším úzce souvisí pojem globální oteplování, které je způsobováno především skleníkovými plyny. Nežádoucími látkami, které v plynném skupenství unikají do ovzduší, mohou být:

- a. oxid siřičitý (SO_2) vznikající spalováním fosilních paliv dráždí sliznice dýchacích cest, způsobuje záněty dýchacích cest a astma, narušuje fotosyntézu,
- b. oxid uhličitý (CO_2) přispívající ke globálnímu oteplování a jehož vyšší koncentrace mohou způsobit bezvědomí či dokonce smrt,
- c. oxidy dusíku (NO_x , NO_2), které dráždí sliznice dýchacích cest a jsou součástí kyselých dešťů,
- d. přízemní ozon způsobující podráždění sliznic dýchacích cest, pálení očí, bolest hlavy,
- e. polycyklické aromatické uhlovodíky, které mohou být karcinogenní,
- f. oxid uhelnatý (CO) řadící se mezi nejrozšířenější látky znečišťující ovzduší, vzniká nedokonalým spalováním, působí na srdce, cévy, nervový systém,
- g. dioxiny, které zvyšují riziko onemocnění rakoviny a poškození vývoje plodu,
- h. polychlorované bifenyly, které ovlivňují mozek, oči, játra, ledviny a štítnou žlázu.¹¹
- i. Oxid dusný (N_2O) je jednou z látek, která se řadí mezi tzv. skleníkové plyny a dlouhodobě má negativní vliv na srdeční činnost a dýchací ústrojí člověka. Emise oxidu dusného vznikají především spalováním fosilních paliv, hnojiv, požáry deštných lesů a také z živočišného odpadu. Oxid dusný je skleníkový plyn, s odhadovanou atmosférickou životností 114 let. Tato hodnota je např. ve srovnání s životností metanu v atmosféře poměrně vysoká. Životnost metanu činí totiž zhruba 12 let. Potenciál globálního oteplování na kilogram oxidu dusného je téměř 310 krát větší než oxidu uhličitého během 100 let.¹²

¹¹ Arnika, Látky znečišťující ovzduší, *arnika.org* [online], Praha © 2014 [vid. 2016-10-19], dostupné z: <http://arnika.org/latky-znecistujici-ovzdusi>.

¹² The World Bank, Indicators, Nitrous oxide in energy sector (thousand metric tons od CO_2 equivalent), *data.worldbank.org* [online], © 2016 [vid. 2016-12-03], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.NOXE.EG.KT.CE?locations=CN>

Všechny ze zmiňovaných látek jsou zdraví škodlivé. Mezi pevné látky znečišťující ovzduší se řadí prach, kouř a poléťavý prach (PM₁₀ a PM_{2,5}).¹³ Poléťavý prach představuje velice malé částice, které pronikají až do dolních cest dýchacích a způsobují kardiovaskulární onemocnění, snižují délku života a zvyšují kojeneckou úmrtnost. Jsou však velice nebezpečné a řadí se mezi největší ze znečišťovatelů ovzduší. Hlavními komponenty poléťavých částic jsou sírany, dusičnany, amoniak, chlorid sodný, saze, minerální prach a voda. Některé částice jsou větší a jsou viditelné lidským okem, některé jsou skutečně malé a lze je pozorovat pouze pod mikroskopem. Rozdíl mezi PM_{2,5} a PM₁₀ je ve velikosti daných částic. Nižší číslo u označení „PM“ znamená i menší velikost částice, přičemž číslo 2,5 značí 2,5 mikrometrů a méně, číslo 10 vyjadřuje 10 mikrometrů a méně. Bohužel i při nízké koncentraci poléťavého prachu je možné sledovat zhoršování zdravotního stavu člověka, který je této koncentraci vystaven. Proto je Světovou zdravotnickou organizací (dále jen WHO) doporučováno, aby byl výskyt poléťavého prachu co nejnižší.¹⁴

Tabulka 1: Doporučení WHO na koncentraci poléťavého prachu

	PM _{2,5}	PM ₁₀
Roční průměr	10 µg/m ³	20 µ/m ³
24 hodinový průměr	25 µg/m ³	50 µg/m ³

Zdroj: World Health Organisation, Ambient air pollution: A global assesement of exposure and burden disease, who.int [online], Geneva: WHO Press, ©2016 [vid. 2016-10-02]. ISBN 978 92 4 151135 3 str. 20-21, dostupné z: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf?ua=1>

Tabulka 1 zobrazuje maximální roční a 24 hodinové koncentrace poléťavých částic PM_{2,5} a PM₁₀, které je lidských organismus schopný snést bez nějaké větší újmy. Pro částice PM_{2,5} je tímto limitem v průměru za rok 10 µg/m³ a během 24 hodin 25 µg/m³. Částice PM₁₀ by měly ročně dosahovat maximálně 20 µ/m³ a denně 50 µg/m³. Hodnoty pro poléťavé částice PM₁₀ mají vyšší limity, jelikož jsou tyto částice větší než částice PM_{2,5}, a dalo by se tak říci, že jsou vlastně i méně nebezpečné.

Znečištění vzduchu se také dělí na znečištění venkovního ovzduší a znečištění vnitřního ovzduší. Venkovní ovzduší je znečišťováno průmyslovou aktivitou, automobily, činností elektráren a mnoha dalšími faktory. Naopak vnitřní znečištění ovzduší se nachází uvnitř budov

¹³ Slábová M., Ochrana a tvorba životního prostředí, Blíže k zelenému stromu, *pece.zf.jcu.cz* [online], České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, ©2006 [vid. 2016-11-29], str. 71, dostupné z: <http://pece.zf.jcu.cz/studijni-materialy/Skripta.pdf>.

¹⁴ World Health Organisation, Ambient air pollution: A global assesement of exposure and burden disease, who.int [online], Geneva: WHO Press, ©2016 [vid. 2016-10-02]. ISBN 978 92 4 151135 3 str. 20-21, dostupné z: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf?ua=1>.

a vzniká vařením, topením, spalováním, dále např. kouřením cigaret a dalších tabákových produktů.¹⁵

1.1.2 Znečištění vody

Hydrosféra neboli vodstvo se na Zemi nachází ve třech skupenstvích, a to buď jako kapalina, plyn či pevná látka. Voda tvoří většinu zemského povrchu a přesto je jí v některých zemích nedostatek, protože se většinou nevyskytuje v naprosto čistém stavu a je často znečišťována různými látkami. Znečištění vody lze dělit na bodové, plošné a na havárie. Bodové znečištění vody je zapříčiněno kanalizacemi, čističkami vod a jsou soustředěna v jednom místě (bodě). Plošné znečištění představuje znečištění omýváním břehů pastvin a měst. Problémem je nejen dopad na lidské zdraví, ale také postupné shromažďování organických látek v podzemních vodách, v rostlinách a následně např. v zemědělské produkci. Faktory znečišťující vodstvo jsou mikroorganismy, toxické organické látky, netoxické organické látky, nadměrné množství živin, toxické kovy, pevné látky, radioaktivita, odpadní teplo a mnoho dalších látek.¹⁶

V Číně jsou od roku 2003 pravidelně odebírány vzorky z různých vodních zdrojů napříč zemí, které analyzují 11 parametrů, jako např. teplotu vody, pH (nebo kyselost), chemickou spotřebu kyslíku (dále jen COD) udávající míru znečištění vody, amoniakální dusík, ropu a další. Tyto vzorky jsou pak podle výsledků klasifikovány dle různých kategorií a jsou zařazeny do stupňovacího systému. Tento systém definuje stupeň kvality vody následovně:

- stupeň I – vodstvo řadící se do této kategorie je nejkvalitnější a nezávadná pro konzumaci a užití na národní úrovni přírodních rezervací,
- stupeň II – tato voda je také určena ke konzumaci a to jako tzv. „třída A“, představuje útočiště pro vzácné druhy ryb,
- stupeň III – tato voda je označována jako voda „třída B“, také určena ke konzumaci, mohou v ní žít běžné druhy ryb, také se v ní lze koupat,
- stupeň IV – voda 4. stupně je určena k průmyslové spotřebě a k rekreačním účelům,
- stupeň V – toto vodstvo je vhodné pouze pro zemědělské a krajinné účely,
- stupeň V+ – voda posledního stupně není vhodná pro žádný účel.

¹⁵ World Health Organisation, Air pollution, *who.int* [online], WHO ©2016 [vid. 2016-10-02], dostupné z: <http://www.who.int/ceh/risks/cehair/en/>.

¹⁶ Slábová M., Ochrana a tvorba životního prostředí, Blíže k zelenému stromu, *pece.zf.jcu.cz* [online], České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, ©2006 [vid. 2016-11-29], str. 80-81, dostupné z: <http://pece.zf.jcu.cz/studijni-materialy/Skripta.pdf>.

Stupně I – II by mohly být charakterizovány jako vodní zdroje dobré kvality, stupně III – IV jako průměrné a stupně V – V+ jako špatný vodní zdroj.¹⁷

1.1.3 Znehodnocování půdy

Půda je jedním z hlavních článků významných pro život na Zemi. Kvalitní zemědělská půda je pro zemědělskou činnost nezbytná. Paradoxně je zemědělstvím půda také znehodnocována, protože jsou mnohdy využívány techniky, které půdu devastují.

Když půda ztrácí své žádoucí biologické, chemické či fyzikální vlastnosti, dochází tak k procesu nazývanému degradace půdy. Mezi časté druhy degradace půdy patří:

- eroze neboli zvětrávání půdy snižující kvalitu půdy. Je to mechanické narušování půdy a je způsobováno buď vodou, anebo také větrnými vlivy. Během tohoto procesu se přesouvají a usazují uvolněné částice.
- Desertifikace, která následně vede k přeměny půdy v neúrodnou poušť,
- chemická degradace, kdy je půda kontaminována cizorodými prvky. Následkem chemické reakce je snižována životaschopnosti půdy.
- Zhutňování, což je dalším typem degradace fyzikálních vlastností půdy. Ke zhutňování půdy dochází stlačováním půdy nadměrným zatížením či nadměrným používáním hnojiv. Zhutňování půdy má za následek snížení propustnosti půdy.¹⁸

1.2 Největší ekologické problémy Číny

Nárůst poptávky po energiích měl spolu s ekonomickou transformací a sociálním rozvojem velký vliv na životní prostředí v Číně. Tato podkapitola se věnuje ekologickým problémům, které Čínu sužují. Není snadné rozhodnout, kterým ekologickým problémem začít, jelikož by se mohlo zdát, že ostatní problémy jsou méně naléhavé. Bohužel tomu tak není a všechny environmentální hrozby jsou nebezpečné a velmi často se navzájem ovlivňují. Bohužel v této práci není dostatek prostoru pro okomentování a hodnocení všech ekologických problémů Číny, a tak je zde popsáno alespoň pár zásadních.

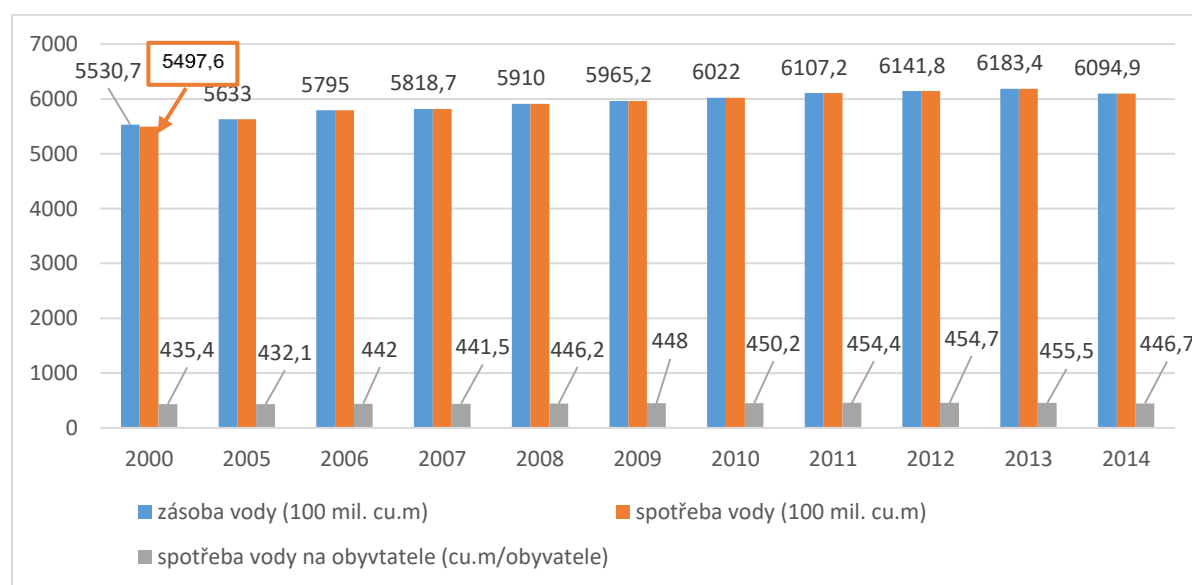
Voda a její kvalita je v Číně poměrně hodně monitorována. Bohužel je však většina dokumentů a publikací na stránkách Ministerstva pro ochranu životního prostředí Číny k dispozici pouze

¹⁷ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. Toward an Environmentally Sustainable Future, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], str. 38-39, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

¹⁸ Slábová M., Ochrana a tvorba životního prostředí, Blíže k zelenému stromu, *pece.zf.jcu.cz* [online], České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, ©2006 [vid. 2016-11-29], str. 89-90, dostupné z: <http://pece.zf.jcu.cz/studijni-materialy/Skripta.pdf>.

v čínštině. Nicméně z množství dokumentů je patrné, že se čínská vláda o kvalitu vody ve své zemi dost zajímá. V Číně existuje více než 700 stanic, které monitorují kvalitu povrchových vod. Tyto stanice sledují více než 300 čínských řek a více než 20 jezer.¹⁹ Přesto v mnoha oblastech Číny obyvatelstvo trpí nedostatkem pitné vody. Voda je zde často znečištěná a nelze se v ní ani koupat, natož ji konzumovat. V Číně je problém s nedostatkem pitné vody velmi vážný. Tento stát obývá zhruba 20 % veškeré světové populace, přičemž polovina čínského obyvatelstva žijící v severní části Číny, kde je také nejvíce koncentrována výroba a zemědělství, má k dispozici pouze 7 % čerstvé vody.²⁰ Následující graf 1 zobrazuje zásobu vody v Číně a také její užívání, včetně spotřeby na hlavu v letech 2000 – 2014.

Graf 1: Zásoba a spotřeba vody v Číně v letech 2000 – 2014



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Water Supply and Water Use, stats.gov.cn [online], China Statistics Press © 2015 [vid. 2016-10-03], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0812.jpg>.

Rok 2000 je dle Čínského statistického úřadu jediný rok v tomto období, kdy spotřeba vody byla nižší, i když ne o znatelnou hodnotu, než její zásoba v tomto roce. Ostatní roky až do roku 2014 se tyto hodnoty shodují. Dále je na grafu 1 vyobrazena každoroční spotřeba vody na obyvatele. Ačkoliv je na tomto grafu zmiňovaná spotřeba na hlavu zdánlivě vyrovnaná, jedná se o průměr a v některých oblastech Číny se velmi liší. Např. Sin-ťiang, jehož spotřeba na hlavu činí 2 550 m³, je na tom se zásobou vody mnohem lépe, než Šan-si, kde je spotřeba vody na

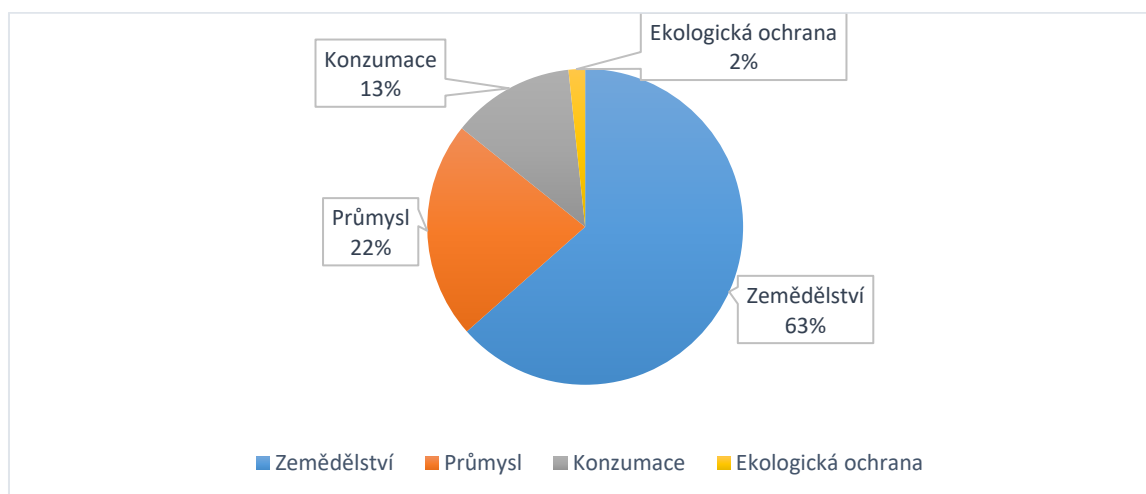
¹⁹ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. Toward an Environmentally Sustainable Future, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], str. 38-39, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

²⁰ Unated Nations, Water and Energy Sustainability, *un.org* [online], © 2014 [vid. 2016-10-03], str. 1, dostupné z: http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/01_2014_sustainability_eng.pdf.

hlavu 196,1 m³.²¹ Nicméně tyto hodnoty pravděpodobně dále závisejí na hustotě osídlení v dané oblasti a také účelu, ke kterému je v dané oblasti voda využívána.

Graf 2 zobrazuje spotřebu vody v Číně v roce 2014 dle způsobu využití. Nejvíce vody bylo v roce 2014 využito v zemědělství, celkem 63 % celkové spotřeby. Na průmyslové účely připadlo v roce 2014 22 % veškeré spotřeby vody v Číně. Pouhých 13 % vody se v roce 2014 spotřebovalo běžnou konzumací čínských obyvatel a pouhá 2 % celkové spotřeby vody byla vydána na ekologické účely. Podle čínského statistického úřadu se podíl patrný z grafu 2 od roku 2005 téměř nezměnil.²² V úvodní teoretické části této práce je zmiňován stupňovací systém měření kvality vody v Číně. Na zemědělské účely je dle tohoto členění vhodná voda stupně V+, který je považovaný za nejhorší kvalitu vody. Pokud odpovídá spotřebování vody podle účelu také stupňovacímu systému měření kvality vody v Číně, znamenalo by to, že více než polovina čínské vody je hodně nekvalitní.

Graf 2: Spotřeba vody v Číně v roce 2014 dle způsobu využití (%)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Water Supply and Water Use, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-03], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0812.jpg>.

V souvislosti s problémem nedostatku čerstvé a pitné vody v Číně se nyní řeší otázka, zda by se voda neměla zdražit. Čínská vláda se domnívá, že by tento krok mohl napomoci k efektivnějšímu využívání drahocenné čínské vody a také k omezení a zefektivnění její spotřeby. Znečištěná voda má pravděpodobně vliv na hospodářský růst, jelikož kvůli jejímu

²¹ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Water Supply and Water Use, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-03], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0812.jpg>.

²² National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Water Supply and Water Use, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-03], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0812.jpg>.

nedostatku či kontaminaci přichází Čína mimo jiné o zemědělskou produkci, na kterou jsou rok od roku kladeny vyšší nároky spolu s rostoucí životní úrovní čínského obyvatelstva. Čína je obrovským trhem, který spotřebovává 40 miliard litrů balené vody každý rok. Balená voda je v Číně velmi populární, jelikož je to velmi často jediná možnost, jak získat čistou vodu. Řeky, jezera a podzemní vody jsou velice znečištěné, a proto se zde vytvořila obrovská poptávka po drahé balené vodě pocházející z ledovců z Tibetu. Tibet prodává ledovcovou vodu Qomolangma, která je pojmenovaná tibetským označením pro Mont Everest. V roce 2015 začala energetická, státem vlastněná, skupina Sinopec prodávat na čerpacích stanicích svoji značku „Tibet 5100“, která je stáčená ve výšce 5100 metrů, a díky tomu získala i svůj název. Tibetská vláda udělila dalších 28 licencí, aby se stáčecí kapacita provincie do roku 2020 zvýšila až 50x. Tyto firmy mají z ledovců stáčet vodu v létě, kdy ledovce tají. Za posledních 30 let se ledovce v Himalájích zmenšily o 15 %, avšak to je připisováno také změně klimatu a ne stáčení vody z nich. Průmysl stáčené vody z ledovců bude mít ale velký vliv na množství vody, která teče z Tibetu a je cenným zdrojem pitné vody pro okolní země, stejně jako pro Čínu samotnou. Asi jedna miliarda lidí je závislá na velkých řekách, jako jsou Žlutá řeka, Mekong, Brahmaputra, Indus, Ganga a dalších, která pramení v Himalájích, což je jedna z oblastí s největšími zásobami čisté vody. Stáčením vody se ale spotřebuje třikrát více, než se pak prodává. Další otázkou zůstává negativní dopad tohoto průmyslu na životní prostředí v Tibetu a produkce plastových lahví v této oblasti. Nicméně tibetská vláda podporuje stáčecí průmysl také tím, že snižuje daně a poskytuje firmám levné půjčky. Natočit jeden metr krychlový vody do lahve stojí firmu pouhé 3 jüany. V jiných oblastech jsou náklady firmy 50 jüanů. Pekingská vláda ale může mít jiné úmysly, jelikož se začalo hovořit o nastavení kvót na spotřebu vody. To by mohlo mít velký vliv na tibetskou politiku a ohrozilo by to její subvence firmám prodávajícím ledovcovou vodu.²³ Balená voda má v Číně takovou oblibu hlavně kvůli tomu, že voda z kohoutku není kvalitní, je znečištěná a může být zdraví nebezpečná. Pokud pak nebude dostatek čisté balené vody, mohlo by to ohrozit zdravotní stav čínského obyvatelstva.

Dalším ekologickým problémem Číny je v současnosti **odlesňování** a s ním související desertifikace. Na odlesňování má vliv spousta faktorů, mezi které se řadí populační tlak, přeměna lesů na ornou půdu a následná desertifikace této environmentálně znehodnocené půdy. Poměr lesů na celkové rozloze Číny se podílí zhruba 20 %, což je méně v porovnání s jinými

²³ The Economist, Mineral water: High-altitude thirst, *economist.com* [online], The Economist Newspaper Limited, © 2016, January 30, 2016 [vid. 2016-10-10], dostupné z: <http://www.economist.com/node/21689627/all-comments>.

zeměmi. Světový průměr podílu lesů na rozloze zemí je asi 30 %.²⁴ Čína si je i tohoto problému vědoma, a tak jsou vyvíjeny snahy na zvyšování zalesněné plochy, jak dokazují statistiky z čínského statistického úřadu. V roce 2014 dle čínského statistického úřadu činila celková rozloha zalesňování 5 549 612 ha.²⁵ Velké riziko pro lesy představují lesní požáry, které v roce 2014 zasáhly lesy o celkové rozloze 55 340 ha. Nejvíce požárů bylo v roce 2014 zaznamenáno v provincii S'-čchuan, kde lesy hořely celkem 442 krát.²⁶ Nejenže požáry ničí lesy a vše živé, ale také znečišťují ovzduší a ohrožují rostlinné a živočišné druhy žijící a vyskytující se v daných lesech, což narušuje biodiverzitu. Je proto potřeba požárům přecházet a v oblastech, kde je největší četnost výskytu požárů zavést určitá preventivní opatření. Zalesňování je velice důležité, jelikož to určitým způsobem vyrovnává odlesňování a zmírňuje ho, lesy snižují znečištění a také minimalizují efekty globálního oteplování a eroze půdy. Dokonce by mohly být využity jako bariéra mezi městy a průmyslem nacházejícím se na okrajích měst nebo v jejich blízkosti. Hustý porost stromů by mohl alespoň částečně snížit přenos škodlivých látek do měst.

Neméně důležitým tématem je **degradace půdy**. Čína se vyznačuje kontinentálním monsunovým klimatem, které je velmi proměnlivé. Jednotlivá roční období jsou dosti odlišná. V létě bývá deštivo, od září do dubna dominují suché a chladné zimní monsuny. Monsuny a deštivé počasí vytvářejí dobré podmínky pro vznik vodní eroze půdy, která narušuje strukturu půdy a může tak docházet k její degradaci. Nejen proměnlivé počasí má vliv na kvalitu půdy v Číně.²⁷ Také zemědělství je v Číně jedním z faktorů ovlivňujícím kvalitu půdy. Postupně tak v Číně dochází k degradaci orné půdy a snižuje se její úrodnost. S rostoucí čínskou populací a jejími nároky na potraviny, není současné čínské zemědělství schopné pokrýt domácí poptávku, a je třeba spoustu potravin dovážet. Od ledna do května roku 2016 činil čínský export a import zemědělských produktů 72,26 miliard USD, z toho export dosáhl hodnoty 28,29 miliard USD a import 43,97 miliard USD. Tato čísla dokazují, že v tomto období vznikl obchodní deficit se zemědělskými produkty ve výši 15,68 miliard USD. Je tedy nutné velkou

²⁴ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. *Toward an Environmentally Sustainable Future*, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], str. 28, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

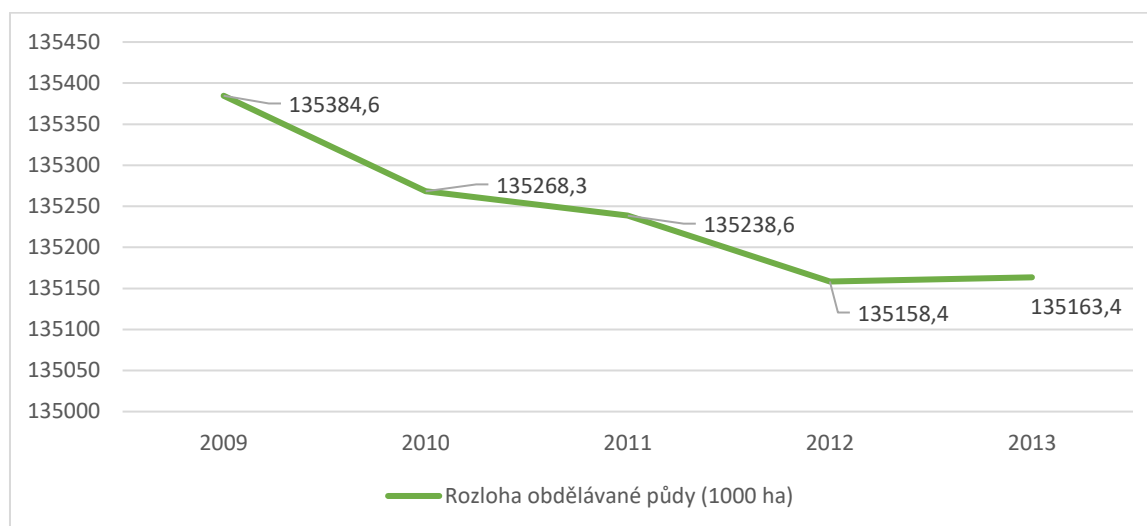
²⁵ National Bureau of Statistics of China, *China Statistical Yearbook 2015, Area of Afforestation*, *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-09], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0826.jpg>.

²⁶ National Bureau of Statistics of China, *China Statistical Yearbook 2015, Forest Fires*, *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-09], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0832.jpg>.

²⁷ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. *Toward an Environmentally Sustainable Future*, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], str. 28, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

část zemědělské produkce dovážet. Mezi komodity, které se od ledna do května roku 2016 začaly více dovážet, se zařadila rýže, jejíž import vzrostl o 79 % až na 1 783 tun a také sójový olej. Nicméně v tom samém období klesl např. import obilí o 10,7 %, a činil tedy 11 161 tun, neboli 2 910 milionů USD a vzrostl vývoz obilí o 11,2 %.²⁸

Graf 3: Obdělávaná půda v regionu v letech 2009 – 2013 (v 1000 ha)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Area of Cultivated Land at Year-end by Region, stats.gov.cn [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-09], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0823.jpg>, vlastní zpracování

Předešlý graf 3 zobrazuje rozlohu obdělávané půdy. Od roku 2009 do roku 2012 rozloha obdělávané půdy v zemi klesala z hodnoty 135 384,4 tisíc ha až na 135 158,4 tisíc ha. Nicméně v roce 2013 rozloha obdělávané půdy vzrostla o 5 tisíc ha na 135 163,4 tisíc ha. V letech 2009 – 2012 tedy tato rozloha zřejmě klesala i kvůli procesu degradace půdy. Nelze však hodnotit, jak se rozloha obdělávané půdy v Číně vyvíjela po roce 2013, protože čínský statistický úřad doposud nezveřejnil aktuálnější statistiky. V souvislosti se zemědělstvím je úzce spojen problém užívání pesticidů a jiných chemikálií proti škůdcům. Jsou sice používány na ochranu zemědělské produkce, avšak dopady jejich použití, ať už negativní či pozitivní, jsou diskutabilní. Původním záměrem je zlikvidovat škůdce a ochránit produkci. Vedlejšími efekty jsou následně ale kontaminace půdy, podzemní vody a také samotných potravin. Důležité je umět tyto látky používat a také aplikovat. Proto by bylo vhodné, kdyby zemědělci byli dostatečně proškolení v používání chemických látek na zemědělskou produkci a rostliny.

²⁸ Ministry of Agriculture of the People's Republic of China, China's Agricultural Import and Export for Jan.-May of 2016, english.agri.gov.cn [online], July 28, 2016 [vid. 2016-10-09], dostupné z: http://english.agri.gov.cn/service/mew/201607/t20160728_194898.htm.

Ekologické katastrofy jsou jedním z faktorů, který se nedá předpovídat, přesto má určitě velké souvislosti se znečišťováním životního prostředí. S tímto výrokem by mnoho lidí nemuselo souhlasit, jelikož každá katastrofa přijde nečekaně a spousta lidí si její příčinu vysvětluje v podnebí a daných přírodních podmínkách jednotlivých zemí. V ekologických problémech a ekologických katastrofách je však možné pozorovat několik souvislostí. Mezi ekologické katastrofy se řadí např. extrémní sucho, zemětřesení, epidemie, extrémní teploty, povodně, sesuvy půdy, bouřky, vulkanická aktivita a další. Tyto katastrofy souvisejí se změnou klimatu, která je způsobována také emisemi skleníkových plynů. Změna klimatu může např. způsobit zvýšení hladiny řek a moří. Pokud se podíváme na následující tabulku 2, můžeme sledovat druhy katastrof, které Čínu v roce 2016 postihly. Tato tabulka zobrazuje katastrofy v Číně od ledna roku 2016 do konce června roku 2016. Vidíme tedy, že během 6 měsíců Čínu postihlo celkem 8 katastrof, z toho pět povodní a jednou sesuv půdy.

Tabulka 2: Katastrofy v Číně v roce 2016, oběti, náklady

Datum	Katastrofa	Oběti	Ovlivněných osob	Celkové škody (tis. USD)
20.1.2016	Extrémní teplota (-)	5	N/A	1 600 000
26.1.2016	Povodeň	11	3 000	20 000
19.3.2016	Povodeň	5	219 300	170 000
4.5.2016	Sesuv půdy	66	237 600	820 000
18.5.2016	Povodeň	12	44 100	447 000
21.5.2016	Povodeň	17	N/A	69 000
24.6.2016	Bouřka	102	46 000	302 000
18.6.2016	Povodeň	42	197 000	410 000
CELKEM	8	260	747 000	3 838 000 (tis. USD)

Zdroj: The International Disaster Database, Disaster List, *emdat.be* [online databáze], July 19, 2016 [vid. 2016-10-16], dostupné z: http://www.emdat.be/disaster_list/index.html, vlastní zpracování.

Z tabulky 2 jsou zřejmé i náklady, které v roce 2016 vznikly důsledkem různých přírodních katastrof, které Čínu v tomto roce postihly. Sesuvy půdy mohou mít spojitost s erozí půdy a s modifikováním půdy k různým účelům. Celkové škody kvůli přírodním katastrofám do konce července 2016 dosáhly 3 838 mil. USD a pohromy si vyžádaly 260 obětí. Celkem bylo zasaženo 747 000 obyvatel. Nejenže ekonomika přišla na nějaký čas o část produktivního obyvatelstva, ale také bylo pravděpodobně nutné na pomoc vyslat další ekonomicky aktivní obyvatelstvo, aby pomohlo napravit napáchané škody, místo toho aby bylo využito v jiném pracovním procesu.

Problém s **pevným odpadem** v Číně se začal řešit v 90. letech 20. století. Snad žádná země nezaznamenala tak obrovský a rychlý nárůst pevného odpadu jako Čína během posledních

dvaceti let, která v současnosti produkuje přibližně jednu čtvrtinu celosvětového pevného odpadu. V roce 2008 již Čína v produkci komunálního odpadu předčila i Spojené státy americké (dále jen USA). Předpokládá se, že do roku 2030 bude Čína produkovat přibližně 380 – 580 milionů tun komunálního odpadu ročně. Dalším typem pevného odpadu, jehož množství nyní poměrně hodně roste, je stavební odpad související s nárůstem počtu nemovitostí a s výstavbou nových měst za účelem přesunutí obyvatel do měst. V neposlední řadě je nutné zmínit i průmyslový odpad, jehož množství se také rok od roku zvyšuje. V roce 2009 se odhadovalo, že se v Číně vyprodukovalo 2,04 miliard tun průmyslového odpadu. Největšími producenty průmyslového odpadu jsou provincie Čchung-čching, Kuej-čou, Šan-si, Sin-t'iang, které jsou zodpovědné za přibližně více než polovinu čínského průmyslového odpadu. V souvislosti s růstem životní úrovně vzrůstá i množství elektronického odpadu, který vzniká také kvůli novinkám na trhu s elektronikou. Z výše zmíněného vyplývá, že problém s pevným odpadem v Číně je také závažný.²⁹

V současné době je velmi diskutovaným tématem **znečištěné ovzduší**, kdy v některých čínských městech není přes mraky smogu vidět na vzdálenost jednoho metru. Ovzduší v Číně je znečišťováno mnoha faktory. Nicméně tímto problémem se tato kapitola nezabývá do hloubky, jelikož je právě znečištěné ovzduší v Číně předmětem celé třetí kapitoly. V zásadě spolu ekologické problémy navzájem souvisí a jeden ekologický problém může být následkem jiného. Spalování fosilních paliv a emise různých škodlivých látek do ovzduší vede ke skleníkovému efektu a také přispívá ke globálnímu oteplování. Dalším environmentálním problémem je kyselý déšť, vznikající především sloučeninami dusičnanů a síry, jenž jsou produktem aktivity průmyslových podniků a např. také dopravních prostředků. Kyselé deště zvyšují kyselost vod a ohrožují tak biodiverzitu a dochází k ohrožování živočišných druhů a také k jejich vymírání. Ekologických problémů je v Číně mnoho. Účelem této podkapitoly bylo zmínit ty nejaktuálnější a nejvíce probírané, jelikož hlubší zkoumání jednotlivých ekologických problémů by mohlo být podnětem pro další závěrečnou práci.

1.3 Institucionální zabezpečení ochrany životního prostředí v Číně

Čínské obyvatelstvo si začalo uvědomovat vážnost environmentálních problémů a s nimi související ekonomické ztráty. Přestože se správa životního prostředí v Číně vyvíjí, stále je potřeba více upevnit a zpřísnit roli environmentálních institucí. V současné době v Číně existuje

²⁹ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. Toward an Environmentally Sustainable Future, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], str. 66-68, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

více než 2 500 správních orgánů na státní, provinciální a obecní úrovni. Více než 100 000 lidí je zapojených v řízení, monitoringu, dohledu, vědeckém výzkumu a vzdělávání v oblasti životního prostředí. Přesto je environmentální institucionální uspořádání v Číně stále nedokonalé a neefektivní.³⁰

Původním nejvyšším čínským environmentálním orgánem byl Výbor na ochranu životního prostředí, který byl založen v roce 1974 pod Státní radou. Následující reorganizace v letech 1984 a 1988 vedla k separování Výborů na ochranu životního prostředí a ten se tak stal samostatným článkem. Později vznikla Národní agentura na ochranu životního prostředí (NEPA), čímž se rozšířily kompetence původního Výboru na ochranu životního prostředí. V roce 1998 se opět transformovala čínská environmentální správa a vznikla Státní správa ochrany životního prostředí (SEPA), která byla již povýšena na ministerskou úroveň.³¹ V červenci roku 2008 se SEPA transformovala na současné Ministerstvo pro ochranu životního prostředí Číny a získala stálé místo ve Státní radě. Mise Ministerstva pro ochranu životního prostředí Číny je zlepšení environmentální kvality a vybudování krásné Číny s modrou oblohou, zelenou půdou a čistou vodou.³²

1.3.1 Národní úroveň institucí

Na národní úrovni také existuje v Číně několik ministerstev, která se zaměřují na různé složky životního prostředí. **Ministerstvo pro ochranu životního prostředí Číny** je nyní nejvyšším správním orgánem zodpovědným za ochranu životního prostředí. Jeho úkolem je dohled nad jednotlivými výbory na ochranu životního prostředí. Státní rada Ministerstvu pro ochranu životního prostředí Číny přidělila několik odpovědností. Má za úkol kontrolovat řízení nejzásadnějších environmentálních problémů, dohlížet na implementaci kontrolních systémů s emisními povolenkami, a také řízení investic na ochranu životního prostředí. V neposlední řadě toto ministerstvo sleduje míru znečištění životního prostředí a nukleární bezpečnost v zemi. Dalšími ministerstvy zabývajícími se životním prostředím v Číně jsou:

³⁰ OECD, Governance in China, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD, © 2005 [vid. 2016-11-30], ISBN 92-64-00842. str. 497-498, dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/4205091e.pdf?expires=1480541525&id=id&accname=ocid195691&checksum=3856F34DC9FB4F7E9F192A8E1C9C3E54>.

³¹ OECD, Governance in China, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD, © 2005 [vid. 2016-11-30], ISBN 92-64-00842. str. 498-499, dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/4205091e.pdf?expires=1480541525&id=id&accname=ocid195691&checksum=3856F34DC9FB4F7E9F192A8E1C9C3E54>.

³² Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-11-30], dostupné z: http://english.sepa.gov.cn/About_SEPA/Mission/.

- **Ministerstvo půdy a přírodních zdrojů Číny**, které zodpovídá za řízení využívání půdy a také za řízení minerálních a mořských zdrojů, kultivaci půdy a její obnovu,
- **Ministerstvo vodních zdrojů Číny**, které kontroluje půdní eroze, kvalitu podzemních vod a řízení toků,
- **Ministerstvo financí** schvaluje půjčky a alokaci domácích zdrojů dotýkajících se životního prostředí,
- **Ministerstvo konstrukce** je zodpovědné za městské environmentální otázky, jako např. dodávka vody a řízení odpadu,
- **Státní správa lesního hospodářství**,
- **Ministerstvo komunikací** řeší spolu s Ministerstvem pro ochranu životního prostředí Číny kontrolování emisí z dopravních prostředků,
- **Ministerstvo vědy a technologií** koordinuje různé environmentální výzkumy a programy v celé zemi,
- **Ministerstvo zemědělství Číny** má na starosti monitorování užívání chemikálií v zemědělství, vodní přírodní zdroje, zalesňování a kontrolu biodiverzitu.³³

1.3.2 Provinciální úroveň institucí

V každé provincii existuje Výbor na ochranu životního prostředí, který dohlíží na soulad mezi národními a lokálními regulacemi ochrany životního prostředí. Tyto výbory se skládají z menších článků, kterými jsou monitorovací, výzkumná a inspekční centra. Bohužel často vznikají konflikty mezi národní a provinciální úrovní. Lokální vlády mají mnohdy rozdílné názory než Ministerstvo pro ochranu životního prostředí Číny. Problém vzniká především kvůli střetu zájmů, kdy čínská vláda upřednostňuje environmentální cíle a provinciální vlády ty ekonomické. Např. podniky, které se nejvíce podílejí na znečišťování životního prostředí dané provincie, čelí mnohým sankcím. Tyto sankce mohou ale provinciální výbory omezit, a tím dochází k porušování různých environmentálních standardů a regulací. Mohou dokonce podnikům pomáhat se těmito sankcím kvůli nedodržování environmentálních limitů a regulací vyhnout tím, že jim ohlašují předem, kdy se dostaví inspekce. Díky tomu se daný podnik může

³³ OECD, Governance in China, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD, © 2005 [vid. 2016-11-30], ISBN 92-64-00842. str. 498-500, dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/4205091e.pdf?expires=1480541525&id=id&accname=ocid195691&checksum=3856F34DC9FB4F7E9F192A8E1C9C3E54>.

v příslušném období snažit omezit znečišťování životního prostředí např. snížením svých aktivit.³⁴

1.4 Legislativní nástroje omezování znečišťování životního prostředí v Číně

Čínská vláda se proti zhoršujícímu se životnímu prostředí může bránit dvěma způsoby. Prvním z těchto způsobů je využití normativních nástrojů, pod kterým si můžeme představit přijímání různých zákonů na ochranu životního prostředí. Čína se snaží tlumit dopady svého dynamického hospodářského růstu na životní prostředí pomocí legislativy. Přestože environmentální zákony nejsou v Číně zcela dodržovány, jsou vyvíjeny snahy k vytvoření efektivního legislativního rámce na ochranu životního prostředí. Přestože největšího úspěchu v oblasti životního prostředí by Čína mohla dosáhnout právě přijímáním jednotlivých zákonů, jejich dodržování závisí z velké části na přístupu provinciálních vlád.

Na stránkách Ministerstva pro ochranu životního prostředí Číny je možné nalézt mnoho zákonů, regulací, politik a také pětileté plány, které se zabývají ochranou životního prostředí. Ty jsou rozděleny do kategorií „politiky“, „zákony“ a „pětileté plány“. Čínská vláda si je vědoma problému, které zhoršující se životní prostředí pro zemi představuje. Většinou však nerada přiznává, že se něco nevyvíjí podle plánu. A proto cokoliv se nějakým způsobem vymyká normálu,³⁵ je popisováno jako něco, co bylo vlastně zamýšleno.

První politika týkající se ochrany životního prostředí sahá až do roku 1986, kdy Ministerstvo pro ochranu životního prostředí v Číně vydalo vyhlášku o tom, že projekty některých plánovaných staveb (např. meziregionální stavební projekty nad 200 milionů jüanů, speciální stavební projekty a jiné) musí být schvalovány Národní agenturou na ochranu životního prostředí (NEPA). Od roku 1986 se čínská vláda zabývala dalšími tématy na ochranu životního prostředí a zveřejnila až do roku 2011 dalších 39 politik. Rostoucí povědomí čínské vlády o neúnosnosti zhoršujícího se životního prostředí v Číně dokazuje také skutečnost, že počet politik v této oblasti se rok od roku začal zvyšovat, např. v roce 1998 Ministerstvo pro ochranu životního prostředí Číny vydalo šest opatření, což je šestinásobek oproti toku 1986, kdy byla zveřejněno první politika. Politiky na ochranu životního prostředí v Číně řeší různá témata, mezi která patří například průmyslová politika, kontrola znečišťování životního prostředí

³⁴ OECD, Governance in China, [oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz](http://www.oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD, © 2005 [vid. 2016-11-30], ISBN 92-64-00842. str. 499-509, dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz/docserver/download/4205091e.pdf?expires=1480541525&id=id&accname=ocid195691&checksum=3856F34DC9FB4F7E9F192A8E1C9C3E54>.

³⁵ Jako například zpomalení růstu, které vláda proklamuje jako „nový normál“.

motorovými vozidly, prevence znečišťování. Byl také zveřejněn seznam institucí, které se zabývají kontrolou a identifikací pevného odpadu a jeho původců a mnoho dalších politik.³⁶

V oddělení se zákony je opět možno nalézt několik podkategorií, které se člení následovně:

a. Environmentální zákony

První environmentální zákon byl přijat v roce 1982 a zabýval se ochranou mořského prostředí. Až do současnosti vzniklo celkem sedm environmentálních zákonů. Patří mezi ně také „Zákon Čínské lidové republiky (dále jen ČLR) o prevenci a kontrole znečištění vod“, „Zákon ČLR na ochranu životního prostředí“, „Zákon ČLR o prevenci a kontrole znečištění ovzduší“, „Zákon ČLR o prevenci a kontrole životního prostředí pevným odpadem“, „Zákon ČLR o prevenci a omezování znečištění z hluku ve venkovním prostředí“, a také výňatky z ústavy.³⁷

b. Zákony související s životním prostředím

Na oficiálních webových stránkách Ministerstva na ochranu životního prostředí Číny se také nacházejí údaje o „Zákonech souvisejících s životním prostředím“, které opět sahají až do roku 1982, kdy prvním takovýmto zákonem byl „Zákon ČLR o ochraně kulturních památek“. Ze samotného názvu zmiňovaného zákona je patrné, že se opravdu jedná o typ zákona, který se netýká bezprostředně ochrany životního prostředí. Mezi tyto zákony ČLR dále zahrnuje např. „Zákon o pastvinách a lukách“ a „Zákon o plánování měst ČLR“. „Zákon o plánování měst“ v sobě také obsahuje definice toho, jaké město je považováno za velké, střední a jaké je označeno jako malé město. Tyto definice využívají jako měřitele velikosti počet obyvatel nezemědělského obyvatelstva, z čehož vyplývá, že některá města s více obyvateli mohou být označována jako menší než ta, která mají o mnoho méně obyvatel. Dalším zákonem, který souvisí s životním prostředím je také „Zákon ČLR o podpoře čisté výroby“ a pochází z roku 2002 a je zatím posledním vydaným takovýmto zákonem.³⁸

c. Regulace související se životním prostředím³⁹

³⁶ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Environmental Policies, *english.mep.gov.cn* [online], [vid. 2016-8-24], dostupné z: <http://english.sepa.gov.cn/Resources/Policies/policies/index.shtml>.

³⁷ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Environmental Laws, *english.mep.gov.cn* [online], [vid. 2016-8-24], dostupné z: http://english.sepa.gov.cn/Resources/laws/environmental_laws/.

³⁸ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Environmental related Laws, *english.mep.gov.cn* [online], [vid. 2016-7-17], http://english.sepa.gov.cn/Resources/laws/envir_elatedlaws/200710/t20071009_109927.shtml.

³⁹ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Policies and Regulations, *english.mep.gov.cn* [online], [vid. 2016-3-29], dostupné z: http://english.mep.gov.cn/Policies_Regulations/laws/.

Zákonů a regulací, které souvisejí s životním prostředím a nějakým způsobem ovlivňují a regulují chování obyvatel a firem v Číně je více než samotných environmentálních zákonů a první z nich sahají opět až na počátek 80. let 20. století. Celkem bylo od roku 1982 zveřejněno 44 regulací souvisejících s životním prostředím. Většinou se jedná o opatření, jak např. zacházet s pevným odpadem, jak odebírat vzorky vod k měření kvality apod. Jsou to mnohdy regulace, které napomáhají ke kontrole dodržování environmentálních zákonů a zákonů souvisejících s životním prostředím.

S environmentální legislativou souvisí také **soudy**, které řeší environmentální konflikty v Číně. Čína má v porovnání s rozvojovými zeměmi poměrně více vyvinutý regulační systém. Více než 2 000 soudů se zabývá environmentálními konflikty. Teoreticky tak má Čína rozsáhlý regulační rámec, který by měl být schopný chránit její životní prostředí. Zahrnování soudů do environmentálních konfliktů je nedostatečné, protože zákony a opatření poskytují environmentálním výborům dostatek prostoru pro ovlivňování soudních rozhodnutí týkajících se ochrany životního prostředí. Na druhou stranu lokální vlády nemohou jen tak ukončit činnost celého podniku, protože by to pro provincie mohlo znamenat značnou ztrátu, jak pracovních míst, tak stávající ekonomické úrovně. Mnohdy se daný konflikt nedostane ani před soud právě díky provinciálním výborům na ochranu životního prostředí, které soudních řízení využívají jen zřídka. Většinou obě strany konfliktu preferují vyřešení sporu pomocí vyjednávání a mediací, během kterých dosáhnou kompromisů a konsensu. Přestože v Číně zákonodárné instituce nabývají na významu, mediace a konsolidace mají stále silnější pozici. Tento přístup má kořeny pravděpodobně v konfuciánské tradici, která si zakládá na morálních hodnotách a instrukcích a upouští od zastrašování pomocí sankcí. Zároveň je environmentální soudní systém stále nerozvinutý a je zatím nedostatek kvalifikovaných soudců. Na tyto soudy je vyvíjen tlak stran provinciálních vlád, a soudy tak nakonec stejně nemohou rozhodnout nezávisle, protože jejich rozhodování je do značné míry ovlivňováno.⁴⁰

Většina environmentálních prohřešků a případů se týká přírodních zdrojů, především kácení stromů. Nejčastější spory řeší porušování limitů znečišťování a např. námořní spory. Environmentální spory většinou také zahrnují stížnosti na agentury zabývající se

⁴⁰ OECD, Governance in China, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD, © 2005 [vid. 2016-11-30], ISBN 92-64-00842. str. 514-516, dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/4205091e.pdf?expires=1480541525&id=id&accname=ocid195691&checksum=3856F34DC9FB4F7E9F192A8E1C9C3E54>.

environmentální kontrolou. Podíl případů týkajících se porušování ochrany životního prostředí je na celkovém množství sporů v Číně minimální.⁴¹

1.5 Vývoj závazků čínské vlády vůči životnímu prostředí - pětiletky

Otázka životního prostředí se v Číně začala řešit již v sedmdesátých letech minulého století v souvislosti s programem ekonomických reforem, kdy se o tuto problematiku zajímal Teng Siao-pching a významně ji ovlivnil. Jako první se zasadil o několik projektů na ochranu životního prostředí.⁴² Od zahájení reform ekonomika rostla vysokým tempem. Tento růst měl však na zhoršující se životní prostředí v Číně negativní vliv. Na prvním místě byl růst a teprve poté všechno ostatní. Společně s ekonomickým růstem se zvyšoval i tlak na přírodní a energetické zdroje. V posledních letech se ochrana životního prostředí začala více řešit, protože se situace stávala stále více neúnosnou, obzvláště v některých velkých městech v Číně jako jsou Peking a Šanghaj. Společně s vysokým tempem růstu ekonomiky se začala měnit také struktura venkovského sektoru z toho důvodu, že se farmáři začali přizpůsobovat poptávce spotřebitelů, a tak se zemědělská produkce změnila. V roce 1997 se rozloha orné půdy na tisíc obyvatel odhadovala na 109 ha, což znamenalo pokles oproti roku 1987 o 10 %.⁴³ Na druhou stranu však v tomto období prošel vývojem průmysl, začaly se používat efektivnější technologie, a tak se firmám také dařilo snižovat environmentální náklady. Nové efektivnější technologie byly ve firmách zaváděny především kvůli zvyšování efektivity a úspoře nákladů. Jejich vedlejším pozitivním efektem bylo snižování tlaku na životní prostředí.

Reformy, nebo také již zmiňované „Čtyři modernizace“, pro ekonomiku znamenaly restrukturalizaci. Zemědělství bylo velmi neefektivní, průmysl nebyl příliš rozvinutý a služby také značně zaostávaly. Postupně se však začal do popředí dostávat právě průmysl a v posledních letech také služby. Pozitivními efekty restrukturalizace byly snížení tlaku na ornou půdu, snaha o zintenzivnění zemědělské produkce, zvýšení pracovní síly v jiných odvětvích a tím i výkonnosti ekonomiky. Ale rostoucí výkonnost ekonomiky se začala negativně projevovat na životním prostředí. Je tedy zřejmé, že hospodářský růst a životní prostředí jsou velmi

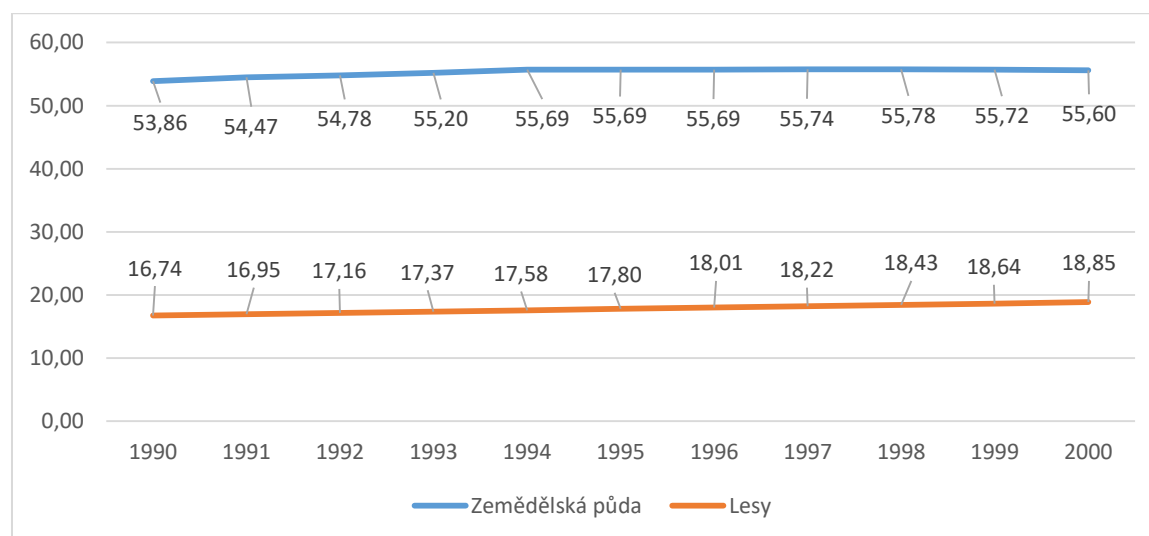
⁴¹ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. *Toward an Environmentally Sustainable Future*, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], str. 101-102, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

⁴² HORÁLEK, A., *Vybrané kapitoly z geografie Číny*, academia.edu [online], Masarykova Univerzita Brno, muni PRESS, str. 20-22, ©2013 [vid. 2016-05-09], ISBN 978-80-210-6647-2, dostupné z: https://www.academia.edu/7459799/Vybran%C3%A9_kapitoly_z_Geografie_%C4%8C%C3%ADny_Selected_Chapters_on_Geography_of_China.

⁴³ SVĚTOVÁ BANKA. *China: air, land, and water: environmental priorities for a new millennium*. Washington: The World Bank, 2001., str. 1, xxiii, 149 s. ISBN 0-8213-4937-6.

propojené a navzájem se ovlivňují. Mimo pozitivní dopady s sebou restrukturalizace přinesla i vyšší spotřebu pesticidů, které se používají zejména na hubení živočišných škůdců a nejsou příznivé pro životní prostředí. Farmáři si v té době zřejmě ani neuvědomovali, jaké nebezpečí pesticidy pro člověka a také přírodu představují. Pesticidy se začaly používat v souvislosti se zefektivněním zemědělství.⁴⁴ Následující graf 4 zobrazuje podíl lesů a zemědělské půdy na celkové ploše Číny. Vidíme, že od roku 1990 do roku 2000 největší podíl zaujímal zemědělská půda s více než 50 % každý rok. Podíl lesů na celkové rozloze se každý rok pohyboval kolem 20 % a mírně se do roku 2000 zvyšoval. Nicméně graf 4 dokazuje, že jednotlivé podíly se během tohoto období nijak nevychylovaly a že jsou víceméně stabilní. Součástí zemědělské půdy je také orná půda, která je dále také tvořena pastvinami, mokřinami a lukami. Orná půda se na celkové ploše Číny v letech 1990 až 2000 podílela zhruba 12 %.⁴⁵

Graf 4: Podíl lesů, orné a zemědělské půdy na celkové půdě v %, 1990 – 2000



Zdroj: The World Bank, Indicators, data.worldbank.org [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-11], dostupné z: <http://data.worldbank.org/topic/agriculture-and-rural-development?view=chart>, vlastní zpracování.

K vývoji životního prostředí a jeho ochrany v Číně neexistuje bohužel dostatek zdrojů, tedy alespoň v anglickém jazyce. Mnohé statistiky jsou dostupné až kolem roku 2004, což pravděpodobně souvisí se vstupem Číny do WTO v prosinci roku 2001. Nicméně oficiální webové stránky Ministerstva pro ochranu životního prostředí Číny poskytují dostatečné

⁴⁴ SVĚTOVÁ BANKA. China: air, land, and water: environmental priorities for a new millennium. Washington: The World Bank, 2001., str. 7-9, xxiii, 149 s. ISBN 0-8213-4937-6.

⁴⁵ The World Bank, Indicators, data.worldbank.org [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-11], dostupné z: <http://data.worldbank.org/topic/agriculture-and-rural-development?view=chart>.

podklady k posledním čtyřem pětiletým plánům,⁴⁶ a tak jsou v následujících odstavcích rozebírány jednotlivé plány, které zahrnují otázky a cíle týkající se životního prostředí.

1.5.1 Desátý pětiletý plán

Státní rada a Ústřední výbor komunistické strany přikládají velký důraz ochraně životního prostředí. Spatřují totiž životní prostředí jako základní pilíř vědeckého rozvoje a důležitý prostředek transformace ekonomického rozvoje.

10. pětiletý plán dokazuje, že již v době jeho implementace se čínská vláda zabývá problémem zhoršujícího se životního prostředí. Tento plán byl vyhotoven pro roky 2001 – 2005. V 10. pětiletém plánu je pozornost soustředěna především na rozvoj průmyslu pro ochranu životního prostředí. Čína se chtěla rozvíjet a zvyšovat i nadále životní úroveň v zemi a zároveň posílit politické vedení, které by dokázalo zintenzivnit prosazování environmentálních práv a vytvořilo makroekonomický regulační systém pro průmysl v oblasti ochrany životního prostředí. Čína se snažila skloubit socialistický ekonomický systém s efektivním mechanismem na ochranu životního prostředí. Důležitým krokem se stal požadavek na přizpůsobení se na stále přísnější podmínky pro velké hráče na trhu a nejen je. To vše mělo vést k dalšímu hospodářskému ale zároveň také udržitelnému růstu.

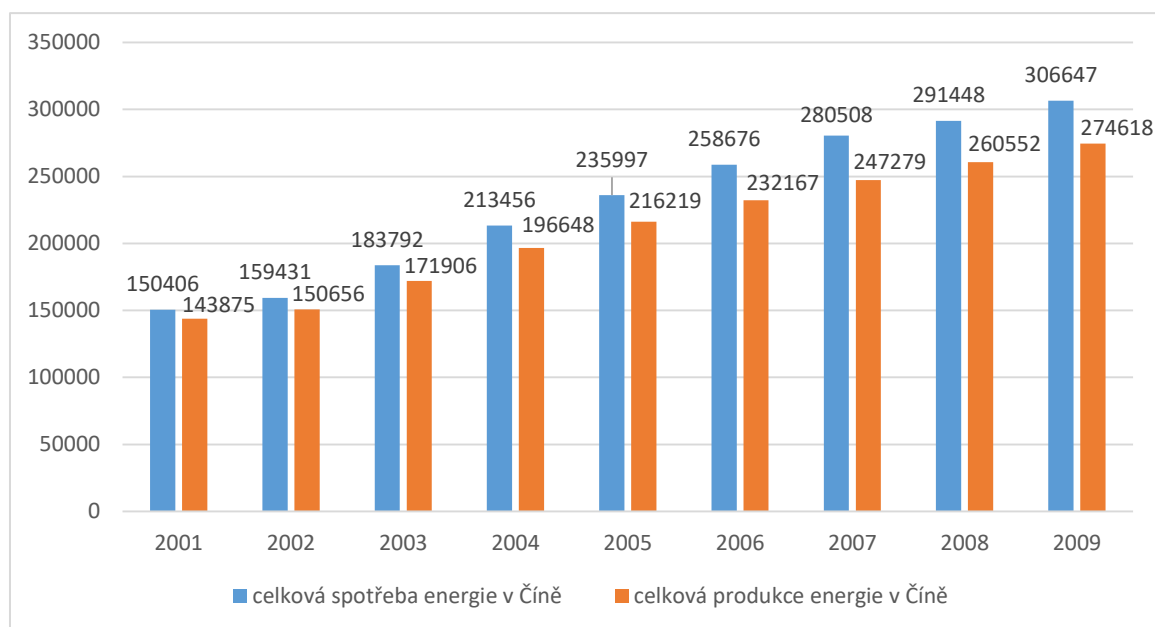
Za účelem dosažení zmíněných požadavků a vládou vytyčených cílů, bylo nutné, aby průmysl pro ochranu životního prostředí prošel velmi rychlým rozvojem a to v období pěti let. Předpokládalo se, že do roku 2005 se hodnota výstupu průmyslu pro ochranu životního prostředí vyšplhá na 200 miliard jüanů, včetně 55 miliard jüanů na výrobu zařízení na ochranu životního prostředí. Průměrná roční míra růstu průmyslu pro environmentální ochranu měla činit přibližně 15 %. Tyto plány byly podpořeny myšlenkou, že by se měly rozvíjet nové technologie, které jsou několikanásobně efektivnější než ty stávající. Zastaralé technologické produkty měly být eliminovány a postupně nahrazovány vyspělými technologiemi. Zároveň bylo v plánu vybudovat 3 – 5 středně velkých společností na ochranu životního prostředí a podporovat menší, střední a malé podniky používající ekologicky šetrné technologie. Hlavními body 10. pětiletého plánu byly: prevence a kontrola znečišťování ovzduší, prevence a ochrana znečišťování vod, nakládání s pevným odpadem, technologie na úsporu vody, komplexní

⁴⁶ Pětiletý plán národního hospodářského a sociálního vývoje, neboli tzv. „*pětiletky*“, si kladou za cíl především zajistit národní klíčové stavební projekty, řídit distribuci výrobních sil, zmapovat směr budoucího vývoje, a stanovit cíle, které mají být do pěti let naplněny. Od roku 1949 do roku 1952 byla ekonomika v takzvaném „období zotavování“ a již v roce 1953 byl představen první pětiletý plán. K dnešnímu dni bylo vyhotoveno a realizováno celkem 12 pětiletok, přičemž 13. pětiletka je nyní realizována., The State Council The People's Republic of China, What is the Five-Year Plan., *gov.cn* [online], © 2012 [vid. 2016-09-30], dostupné z: http://www.gov.cn/english/2006-04/05/content_245556.htm.

využívání zdrojů, ekologické služby, materiály a mnoho dalších. Jedná se tedy o široké spektrum témat a čínská vláda udělala velký krok směrem k „čistší a zdravější“ Číně. Každý region vytvořil speciální fondy, které měly pokrývat ekologické potřeby dané oblasti.⁴⁷

V 10. pětiletém plánu se hovořilo také o úspoře energií a komplexním využívání zdrojů. Plánovalo se, že se spotřeba uhlí musí zredukovat na 2,2 tuny na 10 000 jüanů z vytvořeného HDP, jelikož spalováním uhlí do ovzduší unikalo hodně škodlivin. V roce 2005 činila spotřeba uhlí na 10 000 jüanů 1,53 tun, což znamená, že cíl vlády byl splněn.⁴⁸ Graf 5 zobrazuje celkovou produkci a spotřebu energie v Číně v letech 2001 – 2009. V letech 2001 – 2009 se rok od roku zvyšovala jak produkce, tak spotřeba energie v Číně.

Graf 5: Celková spotřeba a produkce energie v Číně v letech 2001 – 2009 (10 000 tun)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2010, Total Consumption of Energy and Its Composition, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexeh.htm) [online], China Statistics Press ©2010 [vid. 2016-8-29], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/html/G0701e.htm> vlastní zpracování.

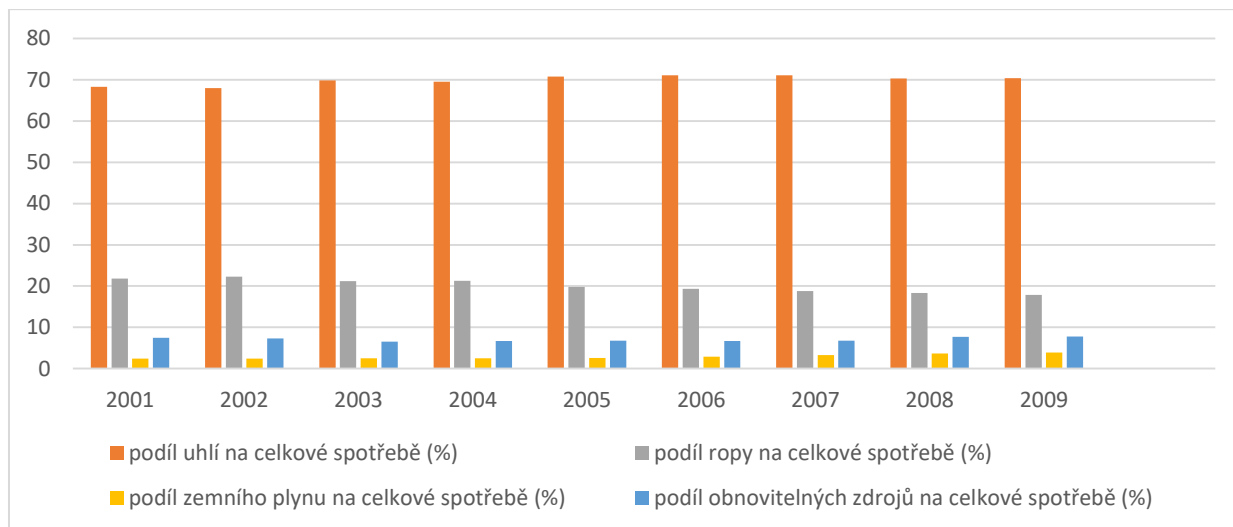
Dle hodnocení úspěšnosti 10. pětiletého plánu bylo podle čínské vlády všech stanovených cílů dosaženo. Nicméně spotřeba uhlí rostla spolu s růstem celkové spotřeby energie v Číně, jak dokazuje graf 6, který zobrazuje spotřebu uhlí před implementací 10. pětiletého plánu, během jeho trvání a vývoj spotřeby energií v Číně až do roku 2009. V neposlední řadě se vláda také

⁴⁷Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, The 10th Five-Year Plan for the Development of the Environmental Protection Industry, english.mep.gov.cn [online], © 2015-2016, 23. 6. 2004 [vid. 2016-8-29], dostupné z: http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/Special_Fiveyear_Plan/200709/t20070910_108976.shtml.

⁴⁸ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Energy Intensity by GDP, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-11-10], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0916.jpg>.

začala zajímat a hovořit o obnovitelných energetických zdrojích.⁴⁹ Spotřeba uhlí se v období let 2001 – 2009 na celkové spotřebě energií podílela zhruba 70%. Graf 6 dokazuje, že i obnovitelné zdroje energie již v této době představovaly pro Čínu zajímavý zdroj energie, jelikož převyšovaly spotřebu zemního plynu. Nicméně spotřeba plynu od roku 2001 do roku 2009 rostla a v roce 2009 se na celkové spotřebě energií podílela 3,9 %, tedy dvakrát méně než obnovitelné zdroje, které se na celkové spotřebě energií v roce 2009 podílely 7,8 %.⁵⁰

Graf 6: Jednotlivé složky spotřeby energie v Číně v období 2001 – 2009 (v %)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2010, Total Consumption of Energy and Its Composition, stats.gov.cn [online], China Statistics Press, © 2010 [vid. 2016-8-29], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexeh.htm>, vlastní zpracování.

Dalším cílem 10. pětiletého plánu v oblasti zvyšování kvality životního prostředí a jeho ochrany bylo zvýšení podílu lesů na celkové rozloze Číny na 18,2 %, a také se plánovalo do roku 2005 snížit množství vypouštěných znečišťujících látek o 10 % ve srovnání s rokem 2000.⁵¹

Následující tabulka 3 zobrazuje HDP v běžných cenách (USD), rozlohu zalesněné plochy a emise některých škodlivin v letech 1996, 2000, 2005. Tyto roky jsou vybrány záměrně, aby bylo možné zhodnotit, zdali se cílů vytyčených v 10. pětiletém plánu dosáhlo nebo ne, a případně jestli se alespoň částečně podařilo snížit emise oproti období, kdy byl v Číně realizován 9. pětiletý plán. V roce 2005 se skutečně podařilo zvýšit podíl lesnaté plochy na

⁴⁹ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, The 10th Five-Year Plan for Energy Conservation and Resources Comprehensive Utilization, english.mep.gov.cn [online], © 2015-2016 [vid. 2016-8-29], dostupné z:

http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/Special_Fiveyear_Plan/200709/t20070910_108976.shtml.

⁵⁰ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2010, Total Consumption of Energy and Its Composition, stats.gov.cn [online], China Statistics Press, © 2010 [vid. 2016-8-29], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexeh.htm>.

⁵¹ gov.cn, The 10th Five-Year-Plan (2001 – 2005), gov.cn [online], © 2012, April 5, 2006 [vid. 2016-09-30], dostupné z: http://www.gov.cn/english/2006-04/05/content_245624.htm.

celkové ploše Číny. Nicméně cílem bylo, že by se zalesněné plochy na celkové rozloze Číny měl zvýšit na 18,2 % a přitom již v roce 2000 tento podíl činil 18,85 %. Podíl lesů na celkové rozloze Číny do roku 2005 vzrostl o 9 % oproti roku 2000, kdy rozloha lesů činila 1 770 005 km². Když tento nárůst porovnáme s předchozím obdobím let 1996 – 2000, vidíme, že procentuální nárůst podílu lesů na celkové rozloze Číny během 10. pětiletého plánu byl oproti předešlému období dvojnásobný. Podle tabulky 3 se zdá, že cíl na snížení emisí škodlivin do ovzduší nebyl splněn. Emise CO₂ se od roku 2000 do roku 2005 naopak zvyšovaly, a jejich nárůst v letech 2000 a 2005 činil 68 %, emise skleníkových plynů obecně byly v roce 2005 o 53 % vyšší než tyto emise v roce 2000 a koncentrace polévatého prachu PM_{2,5} byla v roce 2005 o 10 % vyšší. Podle údajů v tabulce 3 je patrné, že např. v roce 2000 byly emise CO₂ a skleníkových plynů nižší než v roce 1996. Na druhou stranu když srovnáme nárůst HDP v letech 1996, 2000 a 2005, vidíme, že v roce 2005 je HDP o 41 % vyšší než v roce 2000 a v roce 2000 je HDP vyšší pouze o 6 % oproti roku 1996. Vyšší emise tak mají spojitost s vyšší aktivitou čínské ekonomiky. Z výše uvedeného však vyplývá, že některých cílů v 10. pětiletém plánu nebylo dosaženo.

Tabulka 3: Procentuální změna vybraných indikátorů v letech 1996, 2000 a 2005

	1996	2000	Změna (%)*
Lesy (km ²)	1 690 565,4	1 770 005	+ 4,5
Emise skleníkových plynů (kt ekvivalentu CO ₂)	5 181 880,5	5 082 325,6	- 2
Emise CO ₂ (kt)	3 463 089,1	3 450 179,9	- 0,3
Koncentrace PM _{2,5} (µg/m ³)	48,5 (1995)	50,6	+ 4
HDP (běžné ceny v USD, biliony)	31,325	33,321	+6
	2000	2005	Změna (%)*
Lesy (km ²)	1 770 005	1 930 439	+ 9
Emise skleníkových plynů (kt ekvivalentu CO ₂)	5 082 325,6	7 803 535,6	+ 53
Emise CO ₂ (kt)	3 450 179,9	5 790 017	+ 68
Koncentrace PM _{2,5} (µg/m ³)	50,6	55,7	+ 10
HDP (běžné ceny v USD, biliony)	33,321	47,121	+ 41

* vlastní dopočet, Zdroj: The World Bank, Indicators, data.worldbank.org [online databáze], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-24], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/>, vlastní zpracování.

1.5.2 Jedenáctý pětiletý plán

11. pětiletý plán byl realizován v období let 2006 – 2010. V 11. pětiletém plánu byly opět vyvíjeny snahy o omezování znečištění a omezování spotřeby energií. Výdaje vlády na ochranu životního prostředí činily v roce 2009 1 934 040 milionů jüanů a celkové vládní výdaje v roce 2009 dokonce 76 299 930 milionů jüanů. V roce 2007 dosahovaly vládní výdaje na ochranu životního prostředí 995 820 milionů jüanů z celkových národních vládních výdajů 49 781 350

milionů jüanů.⁵² Celkem tedy vláda v roce 2009 vydala na ochranu životního prostředí 2,53 % národních vládních výdajů, což je nárůst oproti roku 2000, kdy tento podíl představoval přibližně 2 %.⁵³ Podle Ministerstva pro ochranu životního prostředí Číny se během období realizace 11. pětiletého plánu podařilo značně zredukovat emise většiny znečišťujících látek. V porovnání s rokem 2005 se snížily emise SO₂ o 14,29 %, prohloubila se prevence a kontrola míry znečištění vod, vzduchu, a koncentrace SO₂ v městských oblastech klesla o 26,3 %. Dle čínské vlády byly všechny vytyčené cíle a úkoly v 11. pětiletém plánu splněny. Na druhou stranu se však životní prostředí v Číně stále zhoršuje. Některá klíčová povodí řek čelí vážným erozím, v mnoha městech vznikají opary smogu a únik znečišťujících látek převyšuje únosnou kapacitu, degradují ekosystémy a objevují se mnohé další problémy. Další hrozbu pro zemi představuje jaderná energie a záření.⁵⁴ Všechny tyto aspekty mají vliv nejen na životní prostředí v Číně, ale také na zdraví obyvatelstva a jejich produktivitu, s čímž by mohlo souviset současné zpomalování hospodářského růstu.

Po dvou a půl letech v prosinci roku 2008, kdy v Číně započalo období 11. pětiletého plánu, vydala WB hodnocení prozatímního vývoje v Číně v souladu s 11. pětiletým plánem. V tomto hodnocení je popsáno, zdali a případně jakých pokroků bylo v Číně do konce roku 2007 dosaženo a obsahuje také kapitolu, která se věnuje úspěchům a neúspěchům v oblasti ochrany životního prostředí. Podle tohoto hodnocení se v Číně podařilo do roku 2007 mírně snížit emise škodlivých látek do ovzduší, např. emise SO₂ v roce 2005 činily 254,9 milionů tun a v roce 2007 klesly na 246,8 milionů tun. Nejvíce jsou v Číně znečištěná města nacházející se v jihovýchodní části země. Třináct z nejvíce znečištěných měst světa se v roce 2007 nacházelo právě v Číně a byla jimi následující města: Peking, Tchien-t'ín, Čcheng-tu, Šen-jang, Lion-pchan-šuej, Lan-čou, An-šan, Ťi-nan, Čching-tao, C'-po, Tchaj-jüan, Čchung-čching a Kuej-jang. Dalším cílem 11. pětiletého plánu bylo zvýšení efektivity využívání vodních zdrojů. V roce 2006 se podařilo snížit průmyslovou spotřebu vody o 7,7 % v porovnání s rokem 2005, kdy spotřeba vody v průmyslu představovala 163 m³/10 000 jüanů. Čínská vláda se v této době snažila pobídkami motivovat podniky a čínské obyvatelstvo k ochraně životního prostředí. Tyto pobídky byly jak pozitivní tak negativní. Negativní byly v tom smyslu, že se např. zpřísnil

⁵² National Bureau of Statistics of China, Main Items of National Government Expenditure of Central and Local Governments (2007 – 2009), *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2010 [vid. 2016-09-30], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexeh.htm>.

⁵³ Vlastní dopočet z předešlých hodnot.

⁵⁴ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, National Five-year Plan, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-09-30], str. 2-3, dostupné z: http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/National_Fiveyear_Plan/201606/P020160601356854927248.pdf.

systém poplatků na únik škodlivých látek do ovzduší. Byl zdvojnásoben původní poplatek 0,63 jüanů/kg SO₂ a také se zlepšila kontrola a vybírání těchto poplatků. Dále se vydal seznam podniků, které nebyly v souladu s environmentálními předpisy, a byl předán většině bank v Číně. Banky tak mohly omezit poskytování půjček rizikovým subjektům, kterým hrozilo, že budou zavírány z důvodu nedodržování environmentálních předpisů. Předmětem diskuse se stala i tzv. „Zelená obchodní politika“, která by poskytovala daňovou úlevu na export výrobků, jejichž produkce je náročná na energetické zdroje a životní prostředí. Kvůli četným ekologickým nehodám se začalo také hovořit o pojištění environmentální odpovědnosti. Další pobídkou byla finanční podpora pro firmy a lokální vlády, které by používaly technologie, které nevyvíjejí tak velký tlak na vodní zdroje v Číně. Jako v 10. pětiletém plánu, i v 11. pětiletém plánu byl kladen důraz na zvýšení zalesněné plochy v Číně. Cílem bylo zvýšit podíl lesů na celkové rozloze Číny z 18 % na 20 %, což se podle statistik WB podařilo. Čínské obyvatelstvo je nabádáno k pomoci v zalesňování již od roku 1980, kdy byl přijat zákon o účasti na zalesňování. Pomoc se zalesňováním je dobrovolná a lidem je poskytováno veškeré potřebné vybavení k výsadbě nových stromů. Z výše zmíněného se zdá, že Čína učinila v oblasti ochrany životního prostředí velké pokroky.⁵⁵ Podle publikace OECD týkající se životního prostředí v Číně se do konce roku 2010 podařilo podle tabulky 7 dosáhnout mnoha cílů stanovených v 11. pětiletém plánu.⁵⁶ V tabulce 4 je uvedeno sedm cílů, kterých mělo být oproti počátečnímu roku 2005 dosaženo. Do roku 2010 se plánovalo snížit emise SO₂ o 10%. Tohoto cíle bylo do roku 2010 dosaženo a ve srovnání s rokem 2005 se emise SO₂ zredukovaly o 14,3%. Dalšími úspěchy 11. pětiletého plánu byly pokles chemické spotřeby kyslíku o 12,5 % oproti roku 2005, zvýšení podílu vodních systémů splňující kvalitu vody stupně III o 18,9 %, snížení podílu vodních systémů horších než stupeň V o 10,6 % a omezení spotřeby vody na jednotku průmyslové přidané hodnoty o 36,7 %. Některé cíle se bohužel nepodařilo zcela naplnit. Nicméně i v těchto oblastech, kde nebyl cíl splněn, došlo k velkému pokroku: zvýšil se podíl měst splňující kvalitu ovzduší stupně II o 4,1 % oproti roku 2005, plánovaný byl však nárůst o 5,6 %, spotřeba energie na jednotku HDP se snížila o 19,1%, cílem ale bylo snížit spotřebu na jednotku HDP o 20 %.

⁵⁵ The World Bank, Mid-term Evaluation of China's 11th Five Year Plan, *worldbank.org* [online], December 18, 2008 [vid. 2016-11-24], str. 111-129, dostupné z:

http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1121421890573/China_11th_Five_Year_Plan_main_report_en.pdf.

⁵⁶ Vždy se jako počáteční rok bere rok před započítáním nového pětiletého plánu, v tomto případě je to rok 2005.

Tabulka 4: Shrnutí cílů 11. pětiletého plánu a vyhodnocení úspěšnosti

	Cíl do 2010	Konečná změna (2010)
Emise SO ₂	↓ 10%	↓ 14,3%
Chemická spotřeba kyslíku (udávající míru znečištění vod)	↓ 10%	↓ 12,5%
Podíl měst splňující kvalitu ovzduší stupně II	↑ 5,6%	↑ 4,1%
Podíl vodních systémů splňující kvalitu vody stupně III	↑ 2%	↑ 18,9%
Podíl vodních systémů horších než stupeň V	↓ 4,1%	↓ 10,6%
Spotřeba energie na jednotku HDP	↓ 20%	↓ 19,1%
Spotřeba vody na jednotku průmyslové přidané hodnoty	↓ 30%	↓ 36,7%

Zdroj: Hill, S. (2013), "Reforms for a Cleaner, Healthier Environment in China", *oecd-ilibrary.org* [online], OECD

Economics Department Working Papers, No. 1045, OECD Publishing, [vid. 2016-11-26], str. 15-16, doi:

<http://dx.doi.org/10.1787/5k480c2dh6kf-en>, vlastní zpracování.

Ve srovnání s 10. pětiletým plánem se v 11. pětiletém plánu podařilo většiny cílů týkajících se snížení emisí znečišťujících látek dosáhnout a z výše zmiňovaného je patrné, že Čína vyvinula v období 11. pětiletého plánu velké úsilí.

1.5.3 Dvanáctý pětiletý plán

Ve 12. pětiletém plánu, realizovaném v letech 2011 – 2015, se čínská vláda začala více zabývat dlouhodobými cíli a dlouhodobou prosperitou země. Mezi klíčové body 12. pětiletého plánu se zařadily: udržitelný růst, ochrana životního prostředí a energetická efektivita. Byl opět zdůrazňován význam omezování znečišťovatelů životního prostředí, zajištění pitné vody v obydlených oblastech, bránit se všemi možnými způsoby degradaci ekosystému a zlepšení dohledu nad dodržováním environmentálních zákonů.⁵⁷ 12. pětiletý plán si opět kladl podobné cíle jako předchozí 11. pětiletý plán. Měly se i nadále snižovat emise SO₂ a znečištění vod. Cílem bylo zlepšit kvalitu ovzduší ve městech a také kvalitu povrchových vod, jezer a řek. Poprvé byl zveřejněn oficiální cíl na snížení emisí NO_x a to o 10 %, stejně jako cíl pro snížení emisí CO₂ na jednotku HDP o 17 %. Čínská vláda si byla vědoma rozdílů ve vývoji jednotlivých regionů, a tak se rozhodla cíl na uhlíkovou náročnost odstupňovat podle míry rozvoje daného regionu. Chudší provincie jako např. Tibet a Čching-chaj měly snížit emise CO₂ na jednotku HDP o 10 % a bohatší provincie, které se nacházejí na pobřeží jako např. Kuang-tung museli zredukovat emise CO₂ na jednotku HDP o 19,5 %. Tyto cíle byly

⁵⁷ Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, National Five-year Plan, str. 2-3, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-09-30], dostupné z: http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/National_Fiveyear_Plan/201606/P020160601356854927248.pdf.

označovány jako cíle závazné, vláda tedy přikládala velký význam tomu, aby byly naplněny.⁵⁸ Dalšími cíli 12. pětiletého plánu byly: zvýšení využívání nefosilních paliv na 11,4 %, snížení spotřeby energie na jednu jednotku HDP o 16 % a v neposlední řadě také zvýšení zalesněné plochy o 1,3 % ve srovnání se stavem na konci 11. pětiletého plánu. Zalesněná plocha měla tak v roce 2010 pokrývat 21,66 % celkové plochy Číny. Odborníci se domnívali, že by se podíl nefosilních paliv na celkové spotřebě energií do roku 2020 mohl vyšplhat až na 15 %. Vláda se snažila své cíle v oblasti ochrany životního prostředí podpořit i mnoha pobídkami pro firmy, které používaly technologie šetrné k životnímu prostředí.⁵⁹

Tabulka 5: Sedm prioritních odvětví čínského 12. pětiletého plánu

Odvětví	Produkt
Nové energie	Jaderná, větrná a sluneční
Úspora energie a ochrana životního prostředí	Cíle na úsporu energie
Biotechnologie	Léky a zdravotnické prostředky
Nové materiály	Vzácné zeminy a polovodiče
Nové informační technologie	Širokopásmové sítě, internetová bezpečnostní infrastruktura
Zpracovatelský průmysl s vysokou přidanou hodnotou	Letecká a telekomunikační zařízení
Vozidla poháněná „čistou“ energií	Elektromobily

Zdroj: KPMG, China's 12th Five Year Plan: Overview, *kpmg.com* [online], © 2011, March 2011 [vid. 2016-09-30], str. 2, dostupné z: <https://www.kpmg.com/cn/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/China-12th-Five-Year-Plan-Overview-201104.pdf>, vlastní zpracování.

Tabulka 5 zobrazuje sedm prioritních odvětví 12. pětiletého plánu. Pět z těchto sedmi odvětví se dotýkalo tématu udržitelného rozvoje a jsou jimi: nové energie, úspora energie, a ochrana životního prostředí, biotechnologie, nové materiály a také dopravní prostředky, jejichž užívání by mělo omezit emise škodlivin do ovzduší.

I k hodnocení 12. pětiletého plánu existují průběžné statistiky z roku 2013. Podle ekonomického výhledu OECD pro Jihovýchodní Asii, Čínu a Indii se již v roce 2013, v polovině realizace 12. pětiletého plánu, některé z plánů podařilo zcela či částečně naplnit ještě před koncem realizování plánu. V roce 2013 byly zredukovány emise SO₂ o 9,9 %, spotřeba chemického kyslíku o 7,8 %, snížila se spotřeba energií na jednotku HDP o 9,03 % a emise

⁵⁸ Hill, S. (2013), "Reforms for a Cleaner, Healthier Environment in China", *oecd-ilibrary.org* [online], OECD Economics Department Working Papers, No. 1045, OECD Publishing, [vid. 2016-11-26], str. 15-16, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/5k480c2dh6kf-en>.

⁵⁹ KPMG, China's 12th Five Year Plan: Overview, str. 2, *kpmg.com* [online], © 2011 [vid. 2016-09-30], dostupné z: <https://www.kpmg.com/cn/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/China-12th-Five-Year-Plan-Overview-201104.pdf>.

CO₂ na jednotku HDP o 10,68 %. Podíl lesů na celkové rozloze Číny v roce 2013 činil 21,6 % a omezila se spotřeba vody na průmyslovou přidanou hodnotu o 5,7 % na 10 000 jüanů.⁶⁰ Z těchto průběžných hodnocení je zřejmé, že i v průběhu 12. pětiletého plánu bylo vyvíjeno velké úsilí, aby bylo dosaženo všech vytyčených cílů.

1.5.4 Třináctý pětiletý plán a konference COP 21

V současné době je stav životního prostředí v Číně bohužel alarmující. Ekologické problémy se prohlubují a objevují se další hrozby. Stav, ve kterém se životní prostředí v Číně nachází, není však následkem pouze posledních desetiletí, která byla doprovázena pozoruhodným ekonomickým růstem a zvyšováním životní úrovně jejích obyvatel, ale je to výsledná situace za delší časové období. Nicméně během období posledních tří desetiletí se příliš nehledělo na to, jaké dopady by činnost ekonomiky mohla mít na prostředí, ve kterém žije více než jedna miliarda lidí. Přestože Čína udělala obrovský pokrok a dokázala z velké části naplnit cíle v 11. a 12. pětiletém plánu, představuje zhoršující se životní prostředí pro tuto zemi stále velkou výzvu a je důležité, aby jednotlivé provinciální vlády stavěly environmentální cíle nad ty ekonomické. V poslední době světová ekonomika zaznamenala zpomalení čínského ekonomického růstu, které by mohlo být znamením, že hlavním cílem již není jen rekordní tempo růstu HDP, ale především udržitelný růst.

13. pětiletý plán je realizován v období let 2016 – 2020 a je to první pětiletý plán pod vedením prezidenta Si Ťin-pchinga. Milník 2020 je pro Čínu významný, jelikož v tomto roce bude sté výročí Čínské komunistické strany od jejího vzniku. V tomto roce by se také Čína měla stát prosperující společností ve všech ohledech. V novém pětiletém plánu se velmi často hovoří o tzv. „zeleném růstu“, ale také o energetické revoluci. Spotřeba energií se v Číně stále řeší, jelikož se tato země řadí mezi největší producenty uhlí, avšak zároveň se také přibližně z poloviny podílí na jeho světové spotřebě. Další první místo Čína obsadila v kategorii největší producent uhlíkových emisí.

Vláda tvrdí, že většiny cílů vytyčených ve 12. pětiletce bylo dosaženo, a že i nadále se bude ubírat stejným směrem. I nyní je důležité, aby se snížily emise škodlivin do ovzduší, a omezila se spotřeba energie. Nový plán počítá se snížením energetické spotřeby na jednotku HDP o 15 % do roku 2020. Podle Pana Jianhua, náměstka Všečínského shromáždění lidových zástupců

⁶⁰ OECD, Policy challenges in implementing national development plans: China, Economic Outlook for Southeast Asia, China and India 2015: Strengthening Institutional Capacity, *oecd-ilibrary.org* [online], 23 March 2015 [vid. 2016-11-25], ISBN 9789264174412. str. 3, dostupné z: <http://www.oecd.org/dev/asia-pacific/China.pdf> doi: <http://dx.doi.org/10.1787/saeo-2015-en>.

(dále NPC), se od nynějška bude jednat především o kvalitu, efektivitu, a také přínosy z růstu než o jeho rychlost. Nový plán se více zaměřuje také na čínské obyvatelstvo, které by mělo z růstu těžit. V plánu je do roku 2020 dostat všechny obyvatele žijící v chudobě z chudoby, zlepšit jejich zdravotní stav a také zvýšit vzdělanost v zemi. Zdravotní stav jde ruku v ruce s kvalitou prostředí, ve kterém lidé žijí. Jedná se o první pětiletý plán, který byl vypracován pod novým čínským vedením a také vstupující do nové éry, která je čínskou vládou nazývána „*nový normál*“. Jedná se o fázi, která se vyznačuje spíše důrazem na spotřebu než na export.⁶¹

13. pětiletý plán je vlastně „nejzelenějším“ plánem, který kdy byl realizován. Žáci ze školy v Che-fej v provincii An-chuej nakreslili 21. dubna 2015 obrovský obraz Země, aby přivítaly Den Země. Základní škola v Che-fej vytvořila několik ekologických tříd s cílem zvýšit povědomí studentů o ochraně životního prostředí. Tady jsou patrné snahy Číny, aby se čínské obyvatelstvo už od útlého dětství začalo dozvídat o životním prostředí. V novém plánu je kladen velký důraz na zelený rozvoj, kdy 10 z 25 prioritních cílů se týká životního prostředí. Celkově je ve 13. pětiletém plánu závazných cílů 13, z toho 10 těchto cílů je právě environmentálního rázu. Vizí čínského prezidenta Si Ťin-pchinga je, že bychom měli ochraňovat životní prostředí jako vlastní oči a zacházet s životním prostředím tak, jako zacházíme s vlastním životem. Součástí 13. pětiletého plánu je také vybudování systému národních parků a vytvoření monitorovacího systému do roku 2020. Dále byla zahájena velká kampaň na ochranu řeky Jang-c’-ťiang, třetí nejdelší řeky světa a národní „Řeky života“. Čína také zvažuje zřízení národní přírodní rezervace v oblasti Sanjiangyuan (zdroje Tří řek) na ochranu horních toků Jang-c’-ťiang, Žluté řeky a Mekongu, které představují jeden z nejcitlivějších ekosystémů v zemi. Čínská vláda tak přichází s konceptem, že člověk je součástí přírody, a proto by s ní měl žít v harmonii. Čínský trh představuje obrovskou příležitost pro podniky, které se zaměřují na služby a produkty související s životním prostředím. Tento trh totiž podle odhadů odborníků dosahuje až 10 bilionů jüanů (asi 1,5 bilionu amerických dolarů). Odvětví jako např. obnovitelné energie, ochrana životního prostředí a čištění odpadních vod jsou nyní velmi lukrativní pro příliv zahraničních investic.⁶²

Další projekty a plány, které ve 13. pětiletém plánu podporují zelený růst, se týkají např. nových „zelených“ vozidel. Do roku 2020 by se podle plánu mělo prodat pět milionů vozidel, která jsou

⁶¹ National People’s Congress of China, China’s approves 13th Five Year Plan, Issue 1-2016, str. 22-23, [npc.gov.cn](http://www.npc.gov.cn/npc/zgrdzz/site1/20160429/0021861abd66188d449902.pdf) [online], [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://www.npc.gov.cn/npc/zgrdzz/site1/20160429/0021861abd66188d449902.pdf>.

⁶² National People’s Congress of China, China’s approves 13th Five Year Plan, Issue 1-2016, str. 23-31, [npc.gov.cn](http://www.npc.gov.cn/npc/zgrdzz/site1/20160429/0021861abd66188d449902.pdf) [online], [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://www.npc.gov.cn/npc/zgrdzz/site1/20160429/0021861abd66188d449902.pdf>.

šetřná k životnímu prostředí. Tento projekt také podporuje výrobu nových energetických autobusů a taxíků, elektrických automobilů a hybridních pohonných vozidel. V příštích pěti letech se také očekává zahájení 19 ekologických projektů na ochranu životního prostředí. V neposlední řadě je plánováno, že se v porovnání s rokem 2015 sníží spotřeba vody na jednotku HDP o 23 % a emise oxidu uhličitého o 18 % na jednotku HDP. Konečným cílem je dosáhnout více než 292 dní dobré kvality ovzduší v celém roce. Čínská kumulativní úspora energie se v posledních dvou desetiletích podílela z 58 % na celkové úspoře světa. Na nově vybudované kapacity obnovitelných zdrojů energie v zemi připadá 24 – 25 % globálního přírůstku. Díky významnému podílu Číny nebyly zaznamenány žádné globální nárůsty uhlíkových emisí v roce 2015. Premiér Li Kche-čchiang se také vyjádřil, že je potřeba omezit emise PM_{2,5}, což je hlavní příčina znečištění ovzduší, a to o 25 % oproti roku 2015.⁶³

COP 21 Paris je konference, která se konala na konci roku 2015 v Paříži za účasti zástupců členských zemí OSN. Název „COP 21“ je zkratkou pro „21st Conference of Parties“ a měla završit několikaletá jednání členských států. Hlavním cílem konference bylo vyjednání určité dohody, která by vedla k omezování emisí skleníkových plynů a jež by měla omezit průměrné roční oteplování na maximálně 2 %. Do 1. října 2015 měly státy vyjádřit své cíle a závazky týkající se snižování emisí skleníkových plynů OSN. Jednání trvalo zhruba dva týdny a nakonec dohody bylo dosaženo. Je to průlom, který byl dlouho očekávaný, jelikož se jednalo již o 21. konferenci. Tato dohoda navazuje na Kjótský protokol, který bude končit v roce 2020. Bylo tedy třeba sjednat novou, globální klimatickou dohodu. Čína jako největší producent emisí skleníkových plynů společně s USA budou mít velký vliv na to, zdali bude tato nová klimatická dohoda úspěšná. Na konferenci se Čína zavázala, že do roku 2030 sníží emise oxidu uhličitého o 60 až 65 % oproti roku 2005. Jak už bylo zmiňováno v čínských pětiletých plánech, plánuje Čína zvýšit podíl nefosilních paliv na celkové spotřebě energií. Na konferenci se Čína zavázala, že podíl fosilních paliv bude do roku 2030 činit 20 % celkové energetické spotřeby. Dále Čína slíbila, že do roku 2017 začne s realizací národního programu obchodování s emisními povolenkami a že poskytne 3 miliardy dolarů rozvíjejícím se zemím na mitigační programy.⁶⁴ Závazky, které Čína přednesla na konferenci COP 21, jsou v souladu s 13. pětiletým plánem.

⁶³ China.org.cn, China's new vision for the next five years, *china.org.cn* [online], © 2016, March 11, 2016 [vid. 2016-10-01], dostupné z: http://www.china.org.cn/china/NPC_CPPCC_2016/2016-03/11/content_38000088.htm

⁶⁴ EurActive.cz, Klimatická konference v Paříži 2015 (COP21), EurActiv.cz [online], © 2014-2016, 30. 11. 2015 [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://euractiv.cz/factsheet/klima-a-zivotni-prostredi/klimatika-konference-v-parizi-2015-cop21-000137/>, Molek T., Paříž 2015: závazky největších producentů skleníkových plynů, *oenergetice.cz* [online], 1. 11. 2015 [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/pariz-2015-zavazky-nejvetsich-producentu-sklenikovyh-emisi/>.

Nejen že se čínská vláda rozhodla zanést tyto závazky do současného pětiletého plánu, ale dělá vše proto, aby svým slibům dostála.

2 Znečištěné ovzduší v Číně

Tato kapitola zkoumá konkrétní ekologický problém, v tomto případě znečištěné ovzduší v Číně a zabývá se dopady, které by mohl problém znečištěného ovzduší v Číně mít na její hospodářský růst. Nejprve je hodnocen stav ovzduší v Číně ve srovnání s jinými zeměmi na základě dostupných statistických údajů a poté zmíněn program Číny na omezování znečišťování ovzduší. Pomocí lineární regrese je zde analyzována závislost mezi emisemi některých látek v Číně a jejího HDP.

2.1 Současný stav ovzduší v Číně

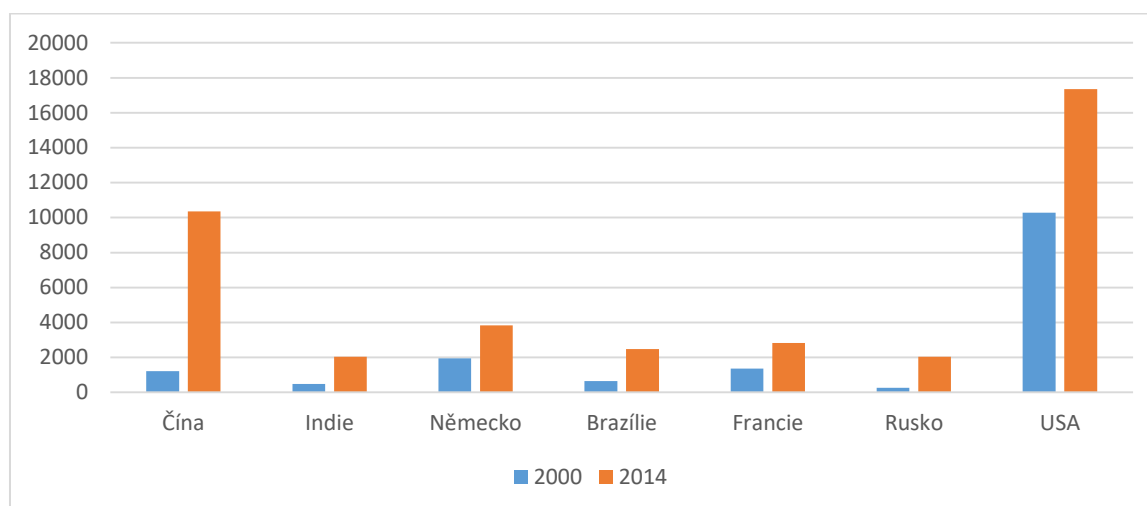
Na začátek je třeba poukázat na to, jak vážný problém znečištěné ovzduší v Číně představuje. Pro utvoření představy o současném stavu ovzduší v Číně jsou v následujících odstavcích čínské statistiky porovnávány s několika vybranými zeměmi. Těmito zeměmi jsou Německo, Francie, Rusko, Brazílie, Indie a USA. Vždy jsou využívány hodnoty z roku 2000, pokud jsou k dispozici, a poté nejaktuálnější zveřejněný rok, který reflektuje změnu za přibližně deset let.

2.1.1 Srovnání s vybranými zeměmi

Graf 7 zobrazuje HDP v miliardách v běžných cenách amerických dolarů (dále jen USD) v roce 2000 a 2014. V roce 2000 a 2014 měly nejvyšší HDP USA, 10 284,80 miliard USD a 17 348 miliard USD. V porovnání s Čínou měly USA v roce 2000 tedy zhruba 8 krát vyšší HDP než Čína, jejíž HDP v tomto roce činilo 1 205,3 miliard USD. Vyšší HDP než Čína měli dle grafu 7 v roce 2000 Francie a Německo, které ale Čína již v roce 2014 velikostí svého HDP několikrát převýšila. Z výše zmiňovaného lze tedy sledovat rychlý růst Číny oproti jiným zemím.⁶⁵

⁶⁵ The World Bank, Indicators, *worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://wdi.worldbank.org/table/4.2>.

Graf 7: HDP vybraných zemí v roce 2000 a 2014 (miliardy v běžných USD)

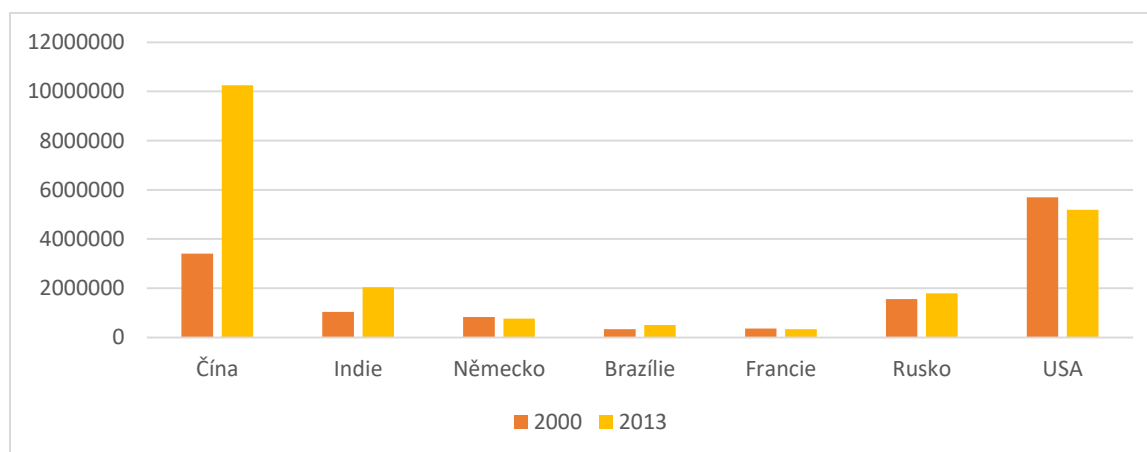


Zdroj: The World Bank, Indicators, worldbank.org [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://wdi.worldbank.org/table/4.2>, vlastní zpracování.

Jak je v této práci již zmiňováno, existuje souvislost mezi velikostí HDP a emisemi škodlivých látek do ovzduší. To je patrné i z následujících grafů 8 – 10, které zachycují emise škodlivin do ovzduší. Opět jsou v grafech 8 – 10 zaneseny stejné země jako v grafu 7, aby bylo možné sledovat výše zmíněnou souvislost.

Pomocí grafu 8 je možné sledovat souvislosti mezi tempem ekonomického růstu vybraných zemí a emisemi CO₂. Emise CO₂ v Německu, Francii a v USA dokonce klesly. V tom samém období mírně vzrostly emise CO₂ v Brazílii a Rusku. Emise CO₂ se v letech 2000 – 2013 znatelně zvýšily v Číně a také v Indii. V Číně by tento trend mohl mít spojitost právě s vysokým tempem růstu mezi lety 2000 – 2013 a nedostatečnou kontrolou ochrany životního prostředí.

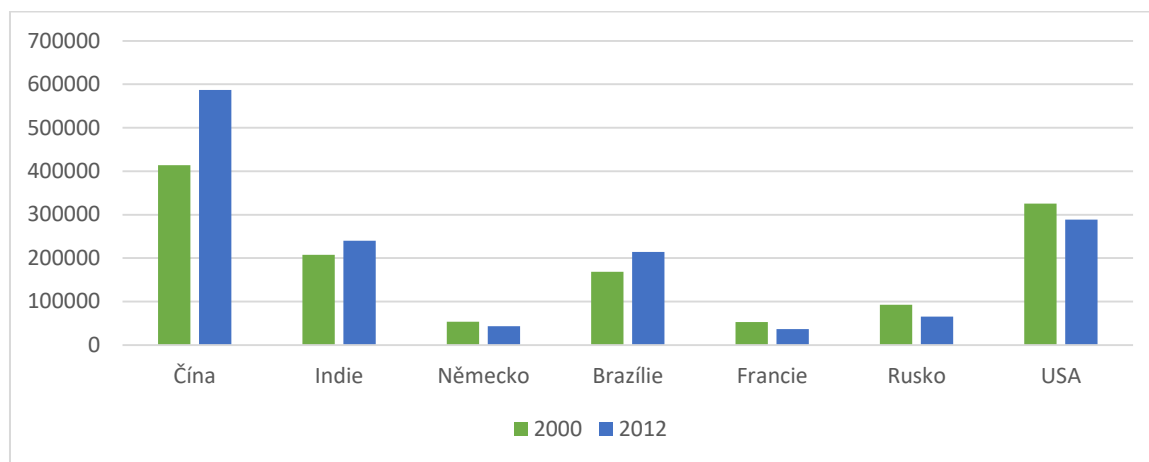
Graf 8: Emise CO₂ ve vybraných zemích v roce 2000 a 2013 (kt)



Zdroj: The World Bank, Indicators, worldbank.org [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?end=2013&start=2000&view=chart>, vlastní zpracování.

V grafu 9 je možné sledovat podobné trendy jako ve vývoji CO₂ v daných zemích ve vybraných letech 2000 a 2013. Nejvyšších hodnot emisí NO₂ opět dosáhla Čína, dále USA, Indie a Brazílie. V případě USA se však v roce 2012 emise NO₂ oproti roku 2000 podařilo mírně snížit.

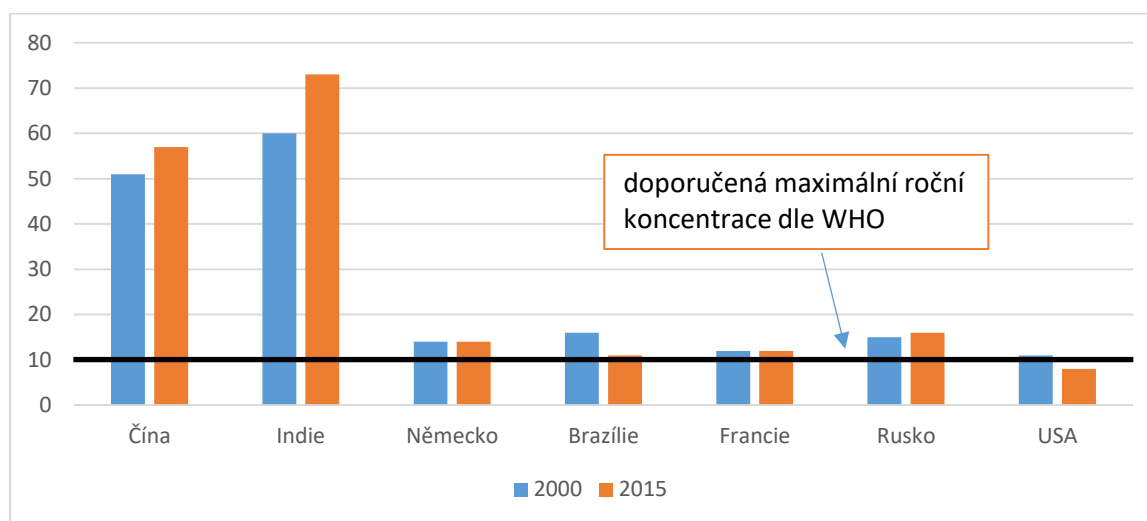
Graf 9: Emise NO₂ ve vybraných zemích v letech 2000 a 2012 (tisíc tun ekvivalentu CO₂)



Zdroj: The World Bank, Indicators, *worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.NOXE.KT.CE?end=2012&start=2000&view=chart>, vlastní zpracování.

Údaje ve statistické databázi WB týkající se koncentrace PM_{2,5} a PM₁₀ nesahají příliš daleko do historie. První údaj k průměrné roční koncentraci PM_{2,5} je v této databázi dostupný od roku 2000 a údaje z dalších let většinou zcela chybí. Statistiky k průměrné roční koncentraci PM₁₀ v databázi WB nejsou žádné. Proto se graf 10 zaměřuje pouze na roční průměrnou koncentraci poléťavých částic PM_{2,5}. Sledovanými roky v grafu 10 jsou rok 2000 a 2015. Z níže uvedeného je možné konstatovat, že Čína skutečně čelí vážnému problému znečištěného ovzduší, jelikož svou roční průměrnou koncentrací PM_{2,5} několikanásobně v roce 2000 i v roce 2015 překročila doporučení WHO na maximální průměrnou roční koncentraci těchto poléťavých částic, která by neměla být zdraví škodlivá. Stejně tak tuto doporučenou hodnotu překračuje Indie. V roce 2015 se podařilo pouze USA snížit roční průměrnou koncentraci PM_{2,5} pod doporučovanou hranici. Německo, Brazílie, Francie a Rusko tuto hranici v porovnání s hodnotami Číny a Indie jen mírně přesahují.

Graf 10: Průměrná roční koncentrace PM_{2,5} ve vybraných zemích v letech 2000 a 2015 (μg/m³)



Zdroj: The World Bank, Indicators, *worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.PM25.MC.M3?end=2015&start=2000&view=chart>, vlastní zpracování.

Graf 10 bohužel nezachycuje různorodost jednotlivých čínských regionů, jejich vyspělost, a hustotu osídlení, a tak je v další podkapitole kladen důraz na popsání rozdílů v kvalitě ovzduší v jednotlivých oblastech Číny.

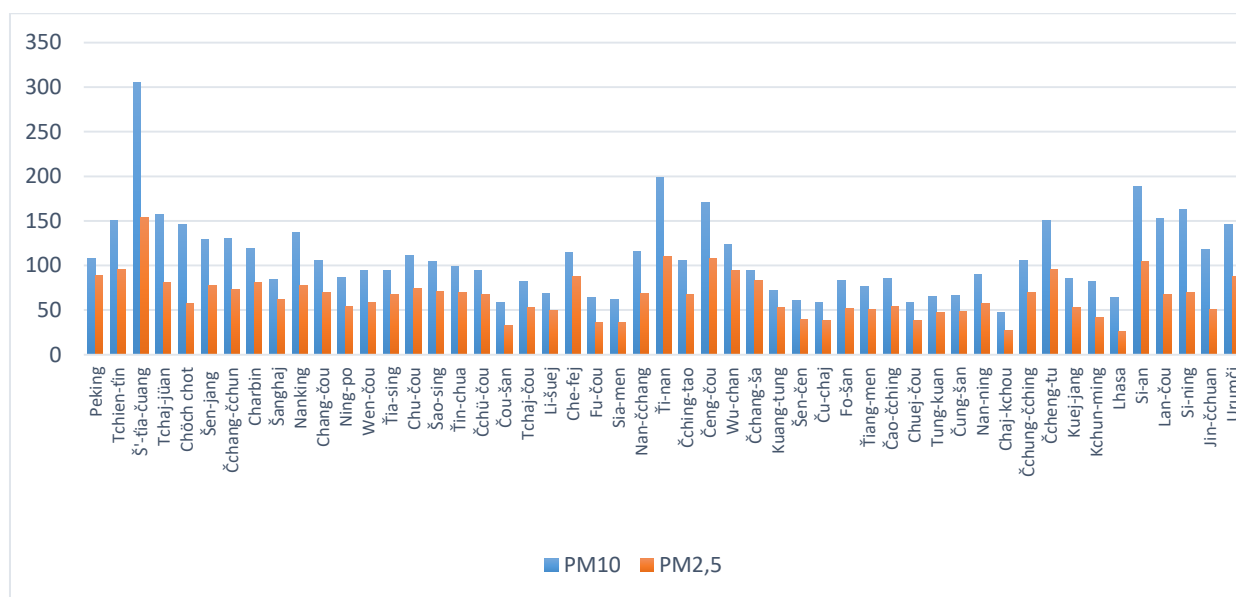
2.1.2 Akční plán na kontrolu a prevenci znečišťování ovzduší

Vztah mezi energií a kvalitou ovzduší v Číně následuje vzor mnoha průmyslových ekonomik, jež se vyznačuje růstem SO₂ a NO_x a dalších škodlivých látek. Vývoj emisí těchto látek do ovzduší kopíruje nárůst spotřeby uhlí v průmyslu. Míra čínského tempa růstu vyústila ve zhoršené ovzduší a nyní se odhaduje, že pouhá 3% čínského obyvatelstva žije v podmínkách, které jsou v souladu s doporučeními a směrnicemi WHO. Toto obyvatelstvo se nachází spíše v západní části země, jelikož většina průmyslu je soustředěna spolu s velkými městy na severovýchodním pobřeží Číny.

Čínská vláda vyvíjí úsilí k nápravě životního prostředí a důkazem by mohl být také „Akční plán na kontrolu a prevenci znečišťování ovzduší“, který byl vyhlášen v roce 2013. Tento plán si kladl za cíl v jednotlivých provinciích v celé zemi zlepšit kvalitu ovzduší v období let 2013 – 2017. Přestože tento plán byl navržen pro celou Čínu, jeho pozornost směřovala především do tří regionů, kterými jsou oblast Peking-Tchien-t'ín-Che-pej, delta Žluté a Perlové řeky. Tyto regiony mají ve srovnání s rokem 2012 dosáhnout snížení emisí poléťavých částic do roku 2017 o 25 %, 20 % a 15 %. Tento plán se snaží města motivovat tím, že jsou hodnoceny výsledky deseti nejhorších a deseti nejlepších měst a následně jsou prezentovány veřejnosti. Monitorováno je celkem 74 měst v Číně. V Pekingu bylo v roce 2014 dokonce založen Obecní úřad na ochranu životního prostředí, který má předpovídat a kontrolovat stav ovzduší ve městě.

Tento model měl jít příkladem dalším městům v zemi, kde měl tento systém být také zaveden.⁶⁶ Graf 11 zachycuje roční průměrnou koncentraci polétavých částic PM_{2,5} a PM₁₀ ve vybraných čínských městech v roce 2013, kterými je 51 měst z celkem 74 všech monitorovaných měst. Znečištění ovzduší se v různých oblastech liší. Například největší koncentraci PM_{2,5} v ovzduší vykázal v roce 2013 Š'-ťia-čuang, kde tato hodnota dosáhla 154 µg/m³, což je přibližně šestkrát více než vyhlásila WHO jako požadovaný standart. Nicméně je třeba poukázat na to, že v roce 2014 se roční průměrná koncentrace PM_{2,5} v tomto městě snížila až na 124 µg/m³. Naopak nejnižší roční průměrné koncentrace PM_{2,5} dosáhlo v roce 2013 město Chaj-kchou s hodnotou 23µg/m³. I tato nejnižší hodnota přesto přesahovala roční průměr dle WHO. Dle čínského statistického úřadu ani za rok 2014 žádné ze zmiňovaných čínských měst neplnilo výše zmíněné požadavky WHO na emisní limity PM_{2,5} a PM₁₀. Většina uváděných měst tuto hodnotu dokonce několikanásobně překračovala.⁶⁷

Graf 11: Roční průměrná koncentrace PM_{2,5} a PM₁₀ ve vybraných čínských městech v roce 2013 (µg/m³)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2014, Ambient Air Quality in Key Cities of Environmental Protection (2013), *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2014 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2014/zk/html/Z0819E.htm>, vlastní zpracování.

⁶⁶ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-8], str. 170-172, dostupné z:

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

⁶⁷ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook, Ambient Air Quality in Key Cities of Environmental Protection (2014), (2015), *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-02], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0819.jpg>.

Zhruba 80 % z 367 čínských měst, která jsou monitorována kvůli kvalitě ovzduší, nedosáhla v roce 2014 na národní normu maximální povolené míry znečištění.⁶⁸ Zmiňované hodnoty tak dokazují, že se jedná o opravdu vážný problém. Doufejme však, že s novou vládou a novým pětiletým plánem, se začne kvalita ovzduší ve městech zvyšovat. Podle Ministerstva pro ochranu životního prostředí Číny v roce 2014 splňovalo pouze 8 ze 74 monitorovaných měst standardů pro ovzduší považované za čisté. Přesto je patrné, že dochází k postupnému zlepšování této situace, protože v roce 2013 města dosahující dostatečné kvality ovzduší byla pouze tři. Nejvyšší emise registrují průmyslová města v Číně, kterými jsou Peking, Tchien-ťin a provincie Che-pej. Avšak během jednoho roku od zavedení „Akčního plánu na ochranu a kontrolu znečištění ovzduší“ bylo dosaženo i úspěchů, např. se podařilo snížit celkovou roční průměrnou koncentraci polévacích částic **PM_{2,5}** o 11,92 % v 10 sledovaných oblastech, kterými byly Peking, Tchien-ťin, Che-pej, Šan-tung, Šan-si, Šanghaj, Ťiang-su, Če-ťiang, delta Perlové řeky a Čchung-čching. V oblasti ústí řeky Jang-c’-ťiang se Šanghaji podařilo v roce 2014 snížit průměrnou roční koncentraci **PM_{2,5}** o 16,1 % ve srovnání s rokem 2013.⁶⁹

Další sledovanou hodnotou v „Akčním plánu na kontrolu a prevenci znečištění ovzduší“ je roční průměrná koncentrace **PM₁₀**. Tento údaj v roce 2014 vykázalo pouze 27 ze 74 monitorovaných měst a pouze šest z těchto 27 měst splňovalo stanovenou normu. Těmito městy byly Chaj-nan, Jün-nan, Kuang-tung, Kuej-čou, Chej-lung-ťiang a Kuang-si.

Výši ročních emisí **O₃** zveřejnilo v roce 2014 pouze 10 ze 74 sledovaných měst a všechna se blížila emisnímu limitu, mimo Peking, který daný limit překročil o 23,25 %.

Koncentraci **SO₂** se od začátku „Akčního plánu na kontrolu a prevenci znečištění ovzduší“ podařilo dostat pod kontrolu a všechna města, která údaje o velikosti emisí **SO₂** zveřejnila, dosáhla stanoveného standardu. Opět tuto hodnotu zveřejnilo pouze 27 ze 74 monitorovaných měst. Ačkoliv bylo dosaženo určitého pokroku, nelze přehlížet obrovské koncentrace **SO₂** v oblastech na severu Číny během zimního období, kdy se hodně topí.

Další sledovanou statistikou v „Akčním plánu na kontrolu a prevenci znečištění ovzduší“ je koncentrace **NO₂**. Většina měst splňovala národní standard maximální povolené koncentrace **NO₂**, nicméně některá města jako např. Peking a Tchien-ťin tento limit v roce 2014 překročily

⁶⁸ Albert E., China's Environmental Crisis, *cfr.org* [online], © 2016, January 18, 2016 [vid. 2016-10-02], dostupné z: <http://www.cfr.org/china/chinas-environmental-crisis/p12608>.

⁶⁹ Innovation Center for Clean-air Solutions (ICCS), China Air Quality Management Assessment report (2015), *environmental-partnership.org* [online], July 2015 [vid. 2016-11-26], str 2-9, dostupné z: http://environmental-partnership.org/wp-content/uploads/2015/09/China_Air_Quality_Management_Assessment_Report.pdf.

o 42 % a 35 %. Přese všechny tyto úspěchy je však nutné zdůraznit, že v roce 2014 byla kvůli míře znečištění v některých ze sledovaných měst vyhlášena řada varování. Těmito městy byl např. Peking celkem s 18 výstrahami a Čchung-čching, kde bylo v roce 2014 zaznamenáno celkem 8 varování. Čínská města tak stále čelí v oblasti kvality ovzduší mnoha výzvám.⁷⁰

2.2 Faktory znečišťující ovzduší v Číně

Následující odstavce shrnují a popisují největší zdroje znečišťování ovzduší v Číně, kterými jsou průmysl, automobily, zemědělská činnost, znečištění uvnitř budov a také kouření cigaret.

2.2.1 Průmysl

Mezi velké znečišťovatele ovzduší v Číně se řadí především energeticky náročný průmysl, který spotřebuje velké množství uhlí. Tato země prochází graduální transformací z ekonomiky, kde dominoval především těžký průmysl k ekonomice více orientované na služby. Tato transformace ještě však zdaleka není u konce. V poslední době je právě generování energie spalováním uhlí hlavním tématem. Uhelné elektrárny jsou největším znečišťovatelem čínského ovzduší, přičemž většina z nich se nachází v městských oblastech na jihovýchodním pobřeží, kde je soustředěna většina populace. Během posledních deseti let byly vybudovány dvě třetiny čínských uhelných elektráren a Čína se řadí mezi země s nejmodernějšími a nejefektivnějšími uhelnými základnami. Nicméně mnoho těchto elektráren bylo vybudováno bez adekvátních kontrolních technologií, případně byly vystavěny elektrárny, kde chybějí opatření na monitorování výkonu, aby se nákladů na tato zařízení zredukovaly na minimum. V roce 2012 byly zavedeny limity pro emise škodlivin do ovzduší, které jsou srovnatelné s limity Evropské unie a USA. Těmito limity jsou např.:

- hodinové limity pro PM částice 30 mg/m³,
- emise SO_x nesmí přesahovat koncentraci 100 mg/m³ u nově vystavěných elektráren, stávající elektrárny nesmí přesahovat limity 200 – 400 mg/m³ (liší se dle provincie),
- limit NO_x byl nastaven na 100 mg/m³ pro nové elektrárny, stávající opět rozsah 200 – 400 mg/m³.⁷¹

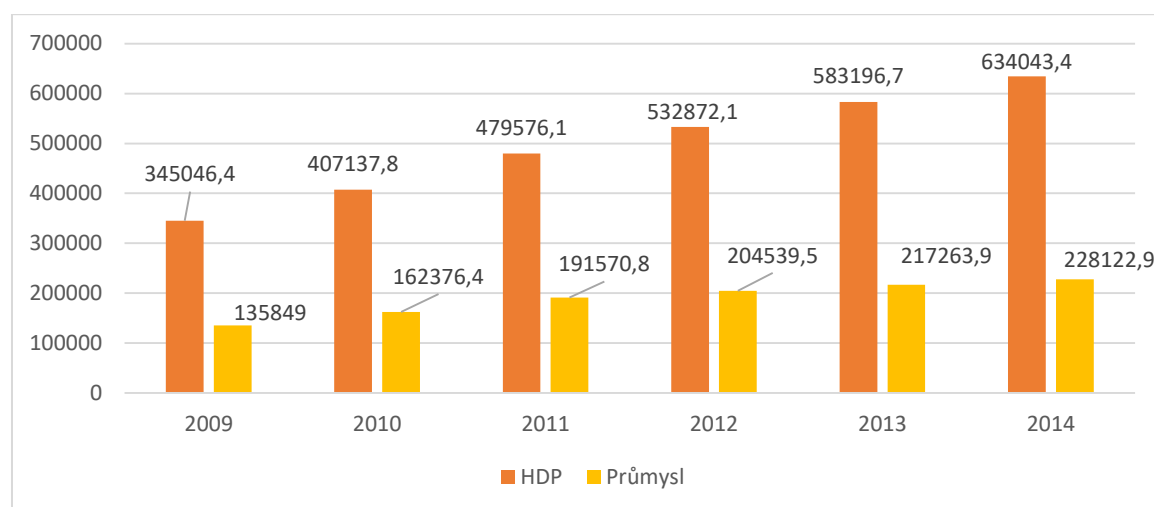
⁷⁰ Innovation Center for Clean-air Solutions (ICCS), China Air Quality Management Assessment report (2015), *environmental-partnership.org* [online], July 2015 [vid. 2016-11-26], str 2-9, dostupné z: http://environmental-partnership.org/wp-content/uploads/2015/09/China_Air_Quality_Management_Assessment_Report.pdf.

⁷¹ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 174, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

Mimo zavedení kontrol míry znečištění se čínská vláda také rozhodla situovat zdroje znečištění do méně obydlených oblastí, např. do západní a severní Číny. Uhelné elektrárny, které se nacházejí daleko od jihovýchodního pobřeží, posílají elektřinu do této oblastí pomocí vysokého napětí vedením stejnosměrného proudu k místu poptávky.⁷² V oblasti západní a východní Číny byla lokalizována uhelná ložiska, která představují tři čtvrtiny ověřených vytěžitelných zásob uhlí. To byl pravděpodobně hlavní důvod, který vedl čínskou vládu k rozhodnutí přesunout zdroje znečištění právě do těchto oblastí.⁷³

Čína byla doposud průmyslovou ekonomikou, kde průmysl měl největší podíl na vytvořeném HDP. V současné době však zaujímají hlavní postavení v ekonomice služby s 46,09 %. Podíl sekundárního sektoru je však stále markantní a dosahuje 43,89 %, a tak se průmysl řadí mezi velké znečišťovatele čínského vzduchu. Přibližně více než 70 % emisí SO₂ pochází především z průmyslu. Hlavními producenty SO₂ jsou průmysl elektrické energie, průmysl nekovových minerálních výrobků a chemický zpracovatelský průmysl.⁷⁴ Graf 12 zobrazuje podíl průmyslu na celkovém vytvořeném čínském HDP, kde je skutečně patrný klesající podíl průmyslu.

Graf 12: Podíl průmyslu na HDP Číny v období 2009 – 2014 (v běžných cenách, mil. jüanů)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Gross Domestic Product, stats.gov.cn [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0301.jpg>, vlastní zpracování.

⁷² International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, iea.org [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 175, dostupné z:

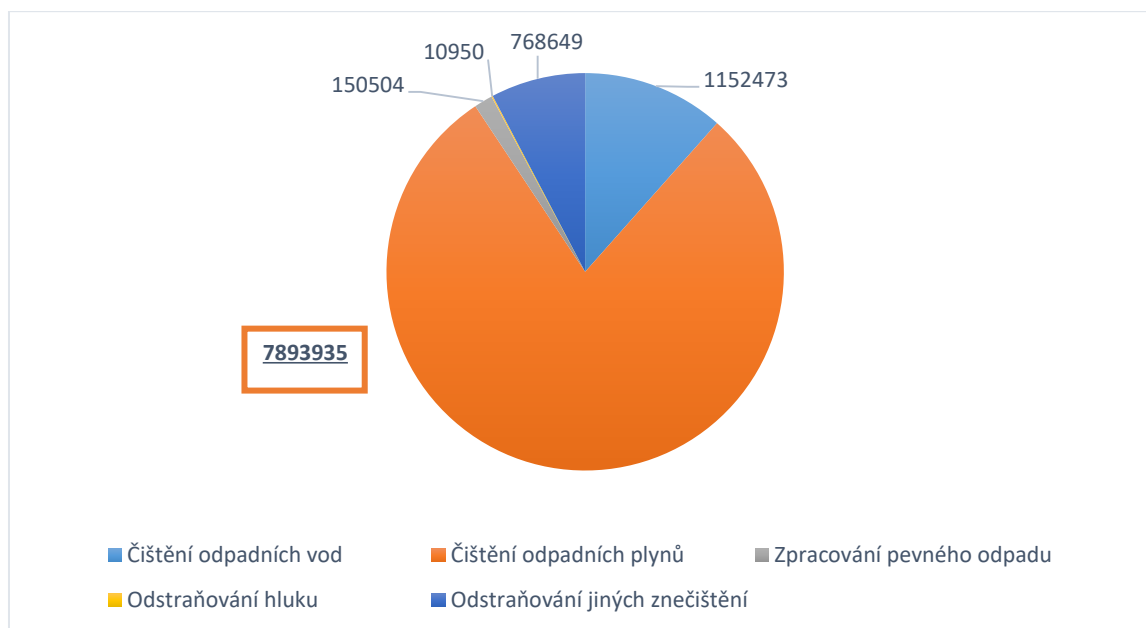
<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

⁷³ World Energy Council, World Energy Resources: Coal, worldenergy.org [online], © 2013 [vid. 2016-12-6], str. 17, dostupné z: https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/WER_2013_1_Coal.pdf.

⁷⁴ Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. Toward an Environmentally Sustainable Future, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-3], str. 60, dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.

Průmyslová činnosti i nadále však zamořuje vzduch škodlivinami. A jak je již z předešlých informací o tomto problému známo, přestože se Čína začíná více zajímat o získávání energie z jiných zdrojů než ze spalování fosilních paliv, převládá stále spotřeba uhlí. V grafu 13 jsou zobrazeny veškeré investice na zpracování průmyslového odpadu, které byly uskutečněny v roce 2014 v Číně. Největší podíl měly investice na čištění odpadních plynů a tyto investice dosáhly 70 839 935 tisíc jüanů. Velké výdaje jsou vydávány také na čištění odpadních vod a zpracování pevného odpadu.

Graf 13: Investice na zpracování průmyslového odpadu v Číně dle podílu jednotlivých složek v roce 2014 (v 10 000 jüanů)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Investment Completed in the Treatment of Industrial Pollution, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0839.jpg) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-22], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0839.jpg>, vlastní zpracování.

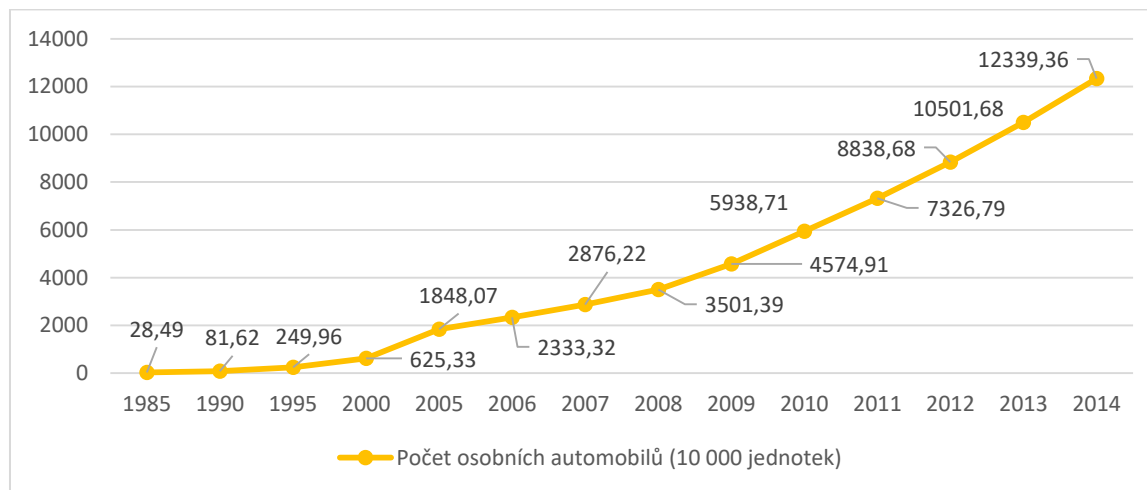
V průmyslovém sektoru existuje mnoho emisních kontrol, a přestože jsou poměrně rozšířené, používané technologie jsou celkem neefektivní, např. dvě třetiny emisí PM_{2,5} související se spalováním uhlí jsou dnes kontrolovány levnými elektrostatickými odlučovači. V tomto ohledu je tedy ještě třeba podniknout opatření a zaměřit se na používání efektivnějších zařízení. Čína s velkou pravděpodobností svou průmyslovou činnost a spotřebu uhlí v krátkém časovém horizontu nedokáže razantně snížit, a tak je třeba hledat jiná řešení.⁷⁵

⁷⁵ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, [iea.org](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf) [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 174, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

2.2.2 Automobily

Číňané jsou čím dál tím movitější a mohou si tak dovolit koupit více statků. Jak dokazuje následující graf 14, roste v Číně počet osobních automobilů. Škodlivé látky, které ve výfukových plynech unikají do ovzduší, tak mají nemalý podíl na znečišťování ovzduší.

Graf 14: Počet osobních vozidel v Číně v letech 1985 – 2014 (v 10 000)



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Possession of Privat Vehicles, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN1826.jpg>, vlastní zpracování.

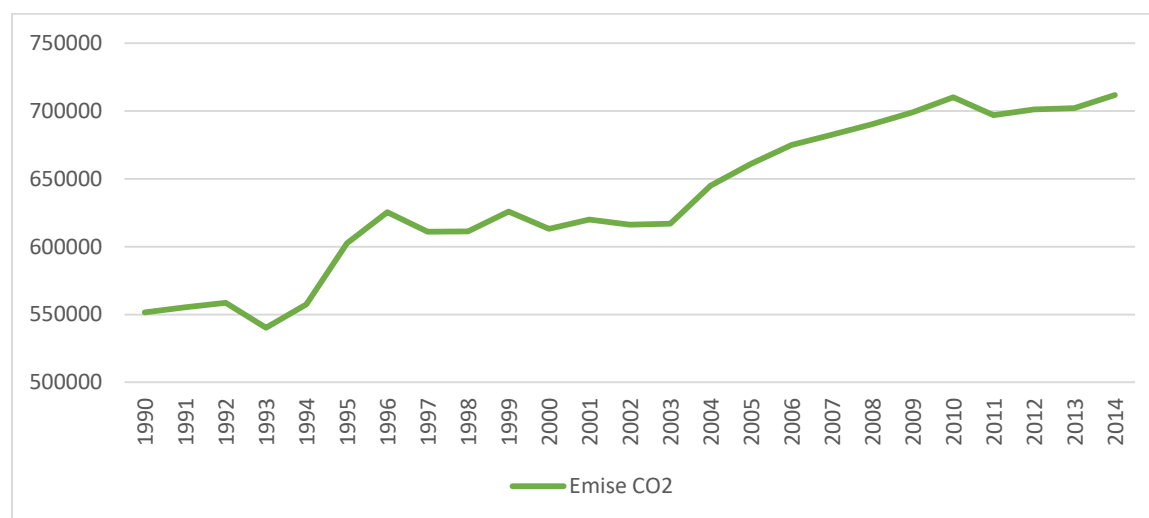
Doprava není největším zdrojem znečištění ovzduší, nicméně z automobilů do ovzduší uniká skoro stejné množství NO_x jako z průmyslové činnosti. Celkem 60 % osobní dopravy a 80 % nákladní dopravy se uskutečňuje v městských oblastech, kde se nachází většina obyvatel. V Šanghaji se doprava podílí zhruba 20 % na celkových emisích PM částic, v Pekingu více 30 % a v Šen-čenu více než 40 %. Již v 80. letech minulého století byl zaveden program na kontrolu emisí z automobilů. V současné době se odhaduje, že zhruba 6 % dopravních prostředků v Číně nesplňuje emisní limity. V některých městech byly dokonce podniknuty kroky, aby se omezilo znečišťování ovzduší dopravními prostředky, např. Peking omezil registrace nových vozidel na 150 000 poznávacích značek v roce 2015, přičemž 30 000 z nich bylo rezervováno pro tzv. „nová energetická vozidla“. V roce 2014 pouze jedna ze 164 žádostí o poznávací značku byla úspěšná. V Pekingu byly také zakázány skútry a byly povoleny pouze ty, které jsou poháněny elektrinou. Do roku 2017 by měla být vyřazena z provozu zbývající vozidla, která nesplňují emisní limity. V současné době emise z dopravy činí pouze 5 % všech emisí souvisejících s energií, přičemž tento malý podíl popírá fakt, že celkové emise z dopravy

jsou vysoké. To je způsobeno především tím, že tento podíl je brán obecně v souvislosti s celou Čínou a ne pouze s městskými oblastmi, kde je většina dopravy soustředěna.⁷⁶

2.2.3 Zemědělská činnost

Ačkoliv by se mohlo zdát, že zemědělskou činností do ovzduší neuniká příliš škodlivých látek, není tomu tak. Graf 15 zobrazuje celkové emise ze zemědělské činnosti v letech 1990 – 2014. V roce 1990 činily celkové emise látek ze zemědělské činnosti 551 463, 15 ekvivalentu CO₂ a do roku 2014 se tyto emise zvýšily přibližně o 29 %⁷⁷ až na hodnotu 711 786,82 ekvivalentu CO₂.⁷⁸ Emise z jednotlivých sektorů od roku 1990 do roku 2014 jsou v průměru následující: 0,7 % pálení zbytků plodin, 4,8 % posklizňové zbytky, enterická fermentace 27,5 %⁷⁹, hnojení půdy 5,1 %, hnojení pastvin 11,2 %, spravování hnojiva 10,1 %, pěstování rýže 17,7 % a syntetická hnojiva 22,8 %.⁸⁰ Předěšlé statistické údaje tak dokazují, že i ze zemědělské činnosti do ovzduší unikají škodlivé látky. Ačkoliv podíl zemědělství na vyprodukovaném HDP se zmenšuje, emise ze zemědělské činnosti stále rostou.

Graf 15: Emise ze zemědělské činnosti v období let 1990 – 2014 (ekvivalent CO₂)



Zdroj: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Emissions, *fao.org* [online], FAO, © 2016 [vid. 2016-11-27], dostupné z: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/351>, vlastní zpracování.

⁷⁶ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 180-182, dostupné z:

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

⁷⁷ Vlastní dopočet z udaných hodnot o emisích ze zemědělské činnosti.

⁷⁸ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Emissions, *fao.org* [online], FAO, © 2016 [vid. 2016-11-27], dostupné z: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/351>.

⁷⁹ Plyny uvolňované dobyt看, vytváří se ve střevech dobytka.

⁸⁰ Food and Agriculture Organization of the United Nations, Emissions, *fao.org* [online], FAO, © 2016 [vid. 2016-11-27], dostupné z: <http://www.fao.org/faostat/en/#country/351>.

2.2.4 Znečištění uvnitř budov

Dalším znečišťovatelem venkovního, ale zároveň také vnitřního ovzduší v budovách je závislost obyvatel na spalování pevných paliv na vaření a topení. Především na venkově dvě třetiny obyvatel používají pro spalování pevná paliva, biomasu či uhlí. Znečištění ovzduší v budovách bylo spojováno s 1,2 miliony předčasných úmrtí v roce 2015. Čínská vláda se snažila během 80. a 90. let minulého století i tento problém nějakým způsobem vyřešit, např. „Programem na lepší sporáky“, kdy bylo lidem rozdáno celkem 180 milionů nových sporáků. Stejně tak se k tomuto problému postavilo v tom samém roce Ministerstvo zdravotnictví v Číně s programem „lepší kuchyně“ ve vybraných regionech země. Vláda se snaží nabádat obyvatelstvo, aby upustilo od spalování uhlí a naopak začalo využívat jiných alternativ, jako jsou plyn či elektrina.⁸¹ Spalování různých paliv se v regionech liší, např. uhlí, sláma a dřevo bylo nejčastějšími palivy v domácnostech ve střední části Číny. V roce 2008 spalovalo v této oblasti celkem 38,4 % všech domácností uhlí a 56,9 % domácností na vaření a topení používalo dřevo a slámu.⁸² Přestože se situace začala zlepšovat, na vesnicích obyvatelstvo stále používá klasické vařiče a je závislá na spalování pevných paliv. Nové sporáky jsou drahé a není tak snadné rychle zajistit, aby se staré neefektivní vařiče vyměnily za ty moderní. Zdá se, že řešení tohoto problému také závisí na míře chudoby v Číně. Čím více obyvatel se podaří dostat z chudoby, tím více by se mohlo omezovat užívání zastaralých vařičů.

2.2.5 Kouř z cigaret

Čína se řadí mezi největší producenty a konzumenty tabáku. V roce 2009 bylo v Číně zhruba 350 milionů aktivních kuřáků dalších 500 milionů pasivních kuřáků. Alarmující je skutečnost, že zhruba 15 milionů z aktivních kuřáků je ve věku od 13 do 18 let, plus k tomu můžeme přičíst dalších 40 milionů z této věkové kategorie, kteří jsou příležitostnými kuřáky. Uvědomíme-li si, že v Číně žije zhruba 1,4 miliardy obyvatel, vidíme, že podíl kuřáků na celkovém čínském obyvatelstvu je opravdu vysoký. Od minulého století se snížil průměrný věk, kdy lidé v Číně začínají kouřit z 22 let v roce 1984 na 18 let v roce 2002. Velká část kuřáků je tvořena

⁸¹ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 180-182, dostupné z:

<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

⁸² The World Bank, China: Accelerating Household Access to Clean Cooking and Heating. East Asia and Pacific Clean Stove Initiative Series, *worldbank.org* [online], The World Bank Group, Washington, DC, © 2013 [vid. 2016-11-27], str. 7, dostupné z:

<http://documents.worldbank.org/curated/en/401361468022441202/pdf/814950WP0P12980Box0379837B00PUBLIC0.pdf>.

především muži, a to z 60%. Nicméně v poslední době byl zaznamenán nárůst kuřáků žen.⁸³ Podíl kuřáků na čínské dospělé populaci je 27,7 %, kuřáků od 13 do 15 let je zhruba 6,9 % z celkového počtu v dané věkové kategorii. 54,3 % obyvatel Číny je vystaveno pasivnímu kouření v práci, 76,3 % v restauracích a 16,4 % ve veřejné dopravě.⁸⁴ Nejenže kouření cigaret má vliv na zdraví obyvatel Číny, ale také na ovzduší. Čínská vláda si uvědomuje, že je to velké riziko jak pro obyvatele, tak pro ekonomiku, a tak začala v mnoha městech zavádět nekuřácké zóny na veřejných místech v některých městech, jako např. Peking a Šanghaj. Kouření cigaret přispívá jak k znečištění ovzduší uvnitř budov, tak k venkovnímu znečištění.

2.3 Dopady znečištěného ovzduší v Číně

Znečištěné ovzduší má na ekonomiku Číny jednoznačně obrovský vliv. Regionální vlády jsou pod tlakem, jelikož neplní dané kvóty, protože se příliš soustředily na ekonomické cíle bez ohledu na ty environmentální. Opět je v této kapitole vybráno jen několik hlavních dopadů znečištěného ovzduší v Číně.

2.3.1 Zdravotní stav čínského obyvatelstva

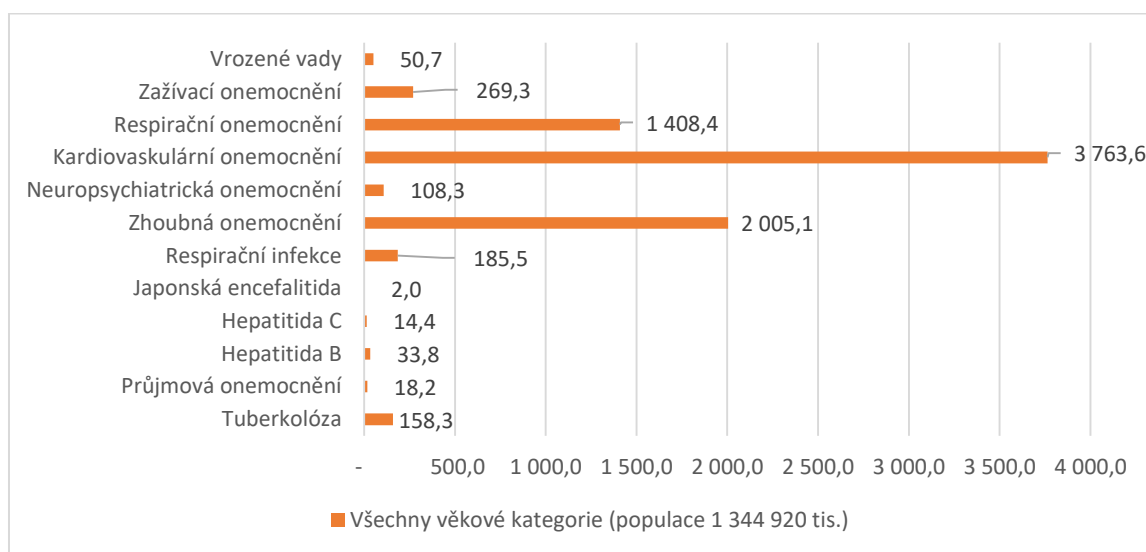
Dlouhodobé vystavování organismu vysokým koncentracím škodlivých látek ovlivňuje lidské zdraví, zvyšuje úmrtnost a míru nemocnosti. Vysoká úroveň znečištění vzduchu je rizikem pro lidské zdraví. Zhruba 1 milion předčasných úmrtí v Číně se dnes přičítá venkovnímu znečištění vzduchu. Co se týče znečištěného vzduchu v domácnostech, odhaduje se počet předčasných úmrtí na 1,2 milionu. Stejně tak se kvůli nedostatečné kvalitě ovzduší snižuje průměrná délka dožití přibližně o 25 měsíců.⁸⁵ Následující graf 16 zobrazuje různé příčiny úmrtí obyvatel Číny v roce 2008, včetně odhadovaného počtu úmrtí dle příčiny.

⁸³ Ping Zhao, Min Dai, Wanqing Chen and Ni Li, Cancer Trends in China, *jjco.oxfordjournals.org* [online], Published by Oxford University Press, 18 January 2010 [vid. 2016-10-22], dostupné z: <http://jjco.oxfordjournals.org/content/40/4/281.full.pdf+html>, doi:10.1093/jjco/hyp187.

⁸⁴ global.tobaccofreekids.org, China, *global.tobaccofreekids.org* [online], © 2016, August 2016 [vid. 2016-10-22], dostupné z: http://global.tobaccofreekids.org/en/global_epidemic/asia/china/.

⁸⁵ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-8], str. 169 dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

Graf 16: Příčiny úmrtí čínského obyvatelstva v roce 2008 (v tisících)

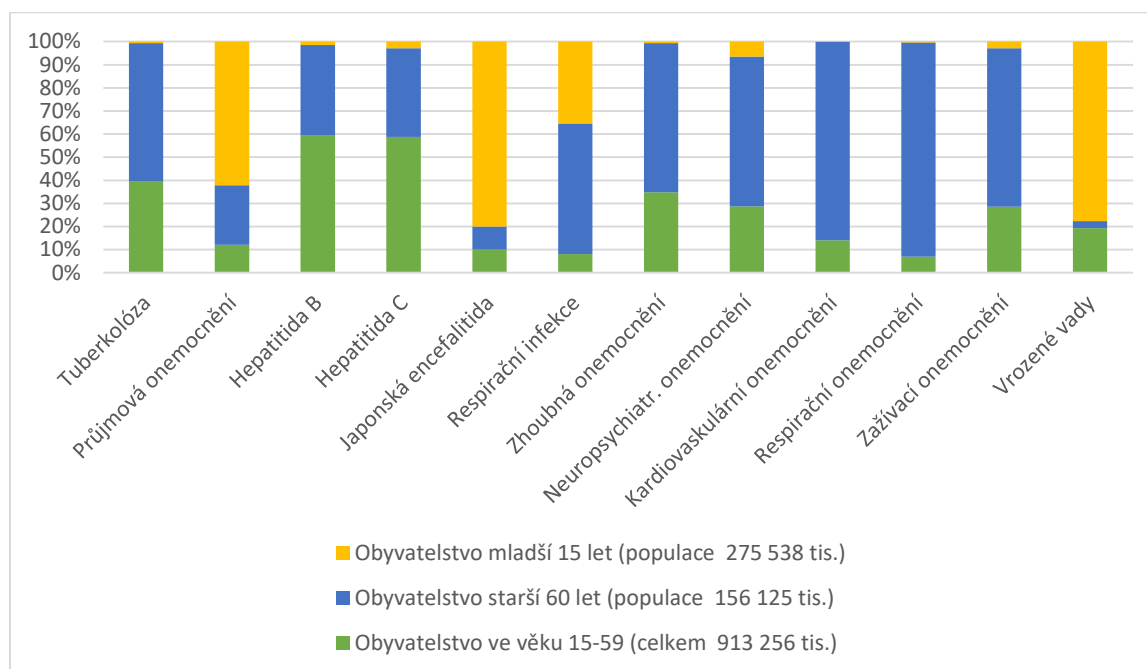


Zdroj: World Health Organization, Table 1. Estimated total deaths ('000), by cause, sex, age and WHO Member State, 2008, *who.int* [online], April 2011 [vid. 2016-10-16], dostupné z: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/, vlastní zpracování.

Graf 16 dokazuje, že znečištěné ovzduší v Číně má na zdravotní stav obyvatel Číny negativní vliv. Nejčastějšími příčinami úmrtí v Číně jsou totiž kardiiovaskulární onemocnění, zhoubná onemocnění s největším podílem rakoviny plic, a dále respirační onemocnění. Tato onemocnění vznikají kvůli inhalování škodlivých látek a malých částic v ovzduší ať už venku, nebo uvnitř budov. Čínské obyvatelstvo není schopno tento problém samo ovlivnit, vzduch k životu potřebuje každý. Lidé se mohou bránit např. nošením roušek.

Následující graf 17 se zabývá více dopodrobna tím, jaká věková skupina obyvatelstva je nejvíce postižena. Z grafu je patrné, že nejvíce postiženými věkovými kategoriemi jsou lidé od 15 let do 59 let, už jen díky tomu, že se jedná o velkou skupinu lidí, a také kategorie 60 let a více. Graf bohužel nezachycuje to, jak jsou lidé postižení danými chorobami ovlivněni během svého života a průběhu nemoci, či jak dlouho daná nemoc trvá, jak a zdali vůbec ovlivňuje produktivitu daného člověka. Nicméně alespoň máme představu, jaká příčina postihuje největší část obyvatel Číny. Spousta nemocí se vyvíjí mnoho let, a proto nejvíce úmrtí vidíme u věkové kategorie nad 60 let.

Graf 17: Příčiny úmrtí čínského obyvatelstva rozdělené podle podílu jednotlivých věkových kategorií v roce 2008 (v %)



Zdroj: World Health Organization, Table 1. Estimated total deaths ('000), by cause, sex, age and WHO Member State, 2008, *who.int* [online], April 2011 [vid. 2016-10-16], dostupné z: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/, vlastní zpracování.

V roce 2014 lidé v městských oblastech umírali především kvůli zhoubným nádorům, kdy hrubá míra úmrtnosti dosáhla 161,28 úmrtí na 100 000 lidí. V tom samém roce se na druhém místě umístila různá onemocnění srdce s hrubou mírou úmrtnosti 136,21 úmrtí na 100 000 lidí. Hrubá míra úmrtnosti byla v roce 2014 také alarmující v oblasti cerebrovaskulárních onemocnění a činila 125,78 úmrtí na 100 000 obyvatel.⁸⁶ Zajímavé je, že na venkově byla hrubá míra úmrtnosti onemocnění zhoubných nádorů v roce 2014 nižší než ve městech a činila 152,59 úmrtí na 100 000 lidí. Na druhou stranu byla na venkově v roce 2014 vyšší úmrtnost v důsledku cerebrovaskulárních onemocnění (151,91 úmrtí na 100 000 lidí) a také úmrtnost způsobená onemocněním srdce (143,72 úmrtí na 100 000 lidí).⁸⁷ Vyšší míra úmrtnosti na rakovinná onemocnění ve městech by mohla být způsobena především vyšší mírou znečištění ovzduší ve městech a také tím, že ve městech žije více lidí než na venkově.

K bližšímu zkoumání vývoje rakovinných onemocnění je v této práci využíváno publikací „Chinese Journal of Cancer“ z let 2006, 2010, 2011 a 2012. Následující tabulka 6 zobrazuje

⁸⁶ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Death Rate of Major Diseases in Urban Areas (2014), *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN2216.jpg>.

⁸⁷ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Death Rate of Major Diseases in Rural Areas (2014), *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN2217.jpg>.

počet nově zjištěných rakovinných onemocnění ve vybraných letech. Zdá se, jako kdyby se oproti roku v roce 2010 počet nových případů minimálně zdesetinásobil. Avšak dané publikace čerpají z dat dostupných registrů, kterých bylo v roce 2006 v Číně pouze 49 a v roce 2012 již 261 a většina se jich nachází na jihovýchodě Číny.⁸⁸ Je proto možné, že data z roku 2006 mohou být trochu zkreslená nedostatkem registrů a mimo jiné také tím, že dostupnost informací a některých dat se začala v Číně zlepšovat až v posledních letech. V těchto studiích je odhadován počet lidí postižených rakovinou a počet úmrtí způsobených rakovinou v rámci celé Číny, rozdíly mezi městy a různými oblastmi Číny. V tabulce 6 vidíme, že se počet nových případů rok od roku zvyšuje a že tempo růstu onemocnění čínských obyvatel rakovinou se pohybuje každoročně kolem zhruba stejných hodnot, jak ve městech, tak na venkově. Dále také můžeme zdůraznit, že více nových případů je zjišťováno ve městech než na venkově a že více nemocných je mužů než žen. Přestože má Čína zhruba 1,4 mld. obyvatel, je nárůst každý rok minimálně o 3,5 milionů nových zjištěných nemocných vysoké číslo a určitě to má vliv na ekonomiku.

Tabulka 6: Počet nových zjištěných rakovinných onemocnění ve městech a na venkově ve vybraných letech

	2006	2010	2011	2012
Města	130 444	1 699 483	1 805 624	1 973 000
Muži	71 427	975 653	993 675	1 062 000
Ženy	59 017	723 830	811 949	911 000
Venkov	32 569	1 393 556	1 566 551	1 613 200
Muži	19 767	832 268	924 858	945 600
Ženy	12 802	561 288	641 693	667 600
<u>Celkem</u>	<u>163 013</u>	<u>3 093 039</u>	<u>3 372 175</u>	<u>3 586 200</u>

Zdroj: Chinese Journal of Cancer Research, Cancer Incidence And Mortality in China 2006+Annual Report on status of cancer in China, 2010+2011+National Cancer Incidence and Mortality in China 2012, *cjcrn.org* [online], © 2014 – 2016 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.cjcrn.org/report.html>, vlastní zpracování.

Následující tabulka 7 se zabývá úmrtností čínských obyvatel ve vybraných letech následkem jakéhokoli druhu rakovinného onemocnění. Vidíme, že rostoucí trend je podobně jako v nově diagnostikovaných případech patrný i v počtu úmrtí obyvatel. Můžeme pozorovat stejné rozdíly na vesnicích a ve městech a také mezi muži a ženami jako tomu je u údajů z předešlé tabulky. Rozdíly mezi městem a venkovem mohou být zčásti způsobeny také mírou urbanizace, která

⁸⁸ Chinese Journal of Cancer Research, Cancer Incidence And Mortality in China 2006+Annual Report on status of cancer in China, 2010+2011+National Cancer Incidence and Mortality in China 2012, *cjcrn.org* [online], © 2014 – 2016 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.cjcrn.org/report.html>.

činí asi 55,6%⁸⁹ a tím, že se obyvatelstvo přesouvá do měst a většina obyvatel tak žije ve městech, kde jsou znečištěnému ovzduší vystaveni mnohem více než na vesnici.

Tabulka 7: Počet úmrtí ve městech a na venkově z důvodu rakovinného onemocnění

	2006	2010	2011	2012
Města	80 065	1 034 936	1 066 409	1 131 800
Muži	49 548	653 285	671 063	706 200
Ženy	30 517	381 651	395 345	425 700
Venkov	24 597	921 686	1 046 639	1 054 800
Muži	15 727	600 947	674 935	674 700
Ženy	8 870	320 739	371 705	380 100
Celkem	104 662	1 956 622	2 113 048	2 186 600

Zdroj: Chinese Journal of Cancer Research, Cancer Incidence And Mortality in China 2006+Annual Report on status of cancer in China, 2010+2011+National Cancer Incidence and Mortality in China 2012, *cjcr.cn.org* [online], © 2014 – 2016 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.cjcr.cn.org/report.html>, vlastní zpracování.

Nejčastějšími druhy rakoviny, která postihuje čínské obyvatelstvo v poslední době, jsou rakovina plic, jater, žaludku, jícnu, kolorektální karcinom, rakovina slinivky, ženského prsu, nádor na mozku, leukémie a lymfom. Velké rozdíly jsou v rámci Číny v jednotlivých oblastech a také ve věkových kategoriích, přičemž nejvíce nových zjištěných případů je od 40. roku věku a čím starší věková skupina obyvatel je, tím více je diagnostikovaných nových případů.⁹⁰ To je způsobeno zřejmě stárnutím populace a vyšší náchylností starší věkové kategorie k těmto onemocněním.

Problematické je také měření ekonomických dopadů předčasných úmrtí v souvislosti s pracovním trhem. Pravděpodobně nebudou ekonomické dopady znečištěného ovzduší na tuto oblast nijak markantní. Nejnáchylnější skupinou k onemocněním jsou totiž starší lidé, kteří většinou již ve svém věku nejsou ekonomicky aktivní věkovou skupinou. Tabulka 8 znázorňuje tempo růstu obyvatel Číny, celkové počet obyvatel a pak také procentuální podíl jednotlivých věkových kategorií. Tempo růstu se od roku 1960 snížilo o více než 1 %. Počet obyvatel stále roste, nicméně pomalejším tempem, což je mimo jiné připisováno také „Politice jednoho dítěte“, která byla zavedena již v minulém století. Od roku 1960 se také markantně mění struktura obyvatelstva. Zatímco byl podíl obyvatel ve věku 0 – 14 let v roce 1990 asi 27,7 % z celkového počtu obyvatel, v roce 2014 již tato věková kategorie snížila svůj podíl na zhruba

⁸⁹United Nations, World Urbanization Prospects The 2014 Revision, *un.org* [online], New York, © 2015 [vid. 2016-1-2], s. 30 dostupné z: <http://esa.un.org/unpd/wup/FinalReport/WUP2014-Report.pdf>.

⁹⁰ Chinese Journal of Cancer Research, Cancer Incidence And Mortality in China 2006+Annual Report on status of cancer in China, 2010+2011+National Cancer Incidence and Mortality in China 2012, *cjcr.cn.org* [online], © 2014 – 2016 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.cjcr.cn.org/report.html>.

16,5 %. Na druhou stranu můžeme vidět růst věkové kategorie od 15 – 64 let a také populace starší 65 let. Tabulka 8 demonstruje a dokazuje trend v Číně, kterým je stárnutí populace. Vidíme tedy, že se věková skupina 60 let a více stále zvyšuje, zvyšuje se počet lidí náchylných k různým druhům onemocnění a také počet úmrtí. To pravděpodobně představuje jeden ze skrytých vlivů zvyšující se úmrtnosti následkem rakovinného onemocnění v Číně.

Tabulka 8: Demografický vývoj v Číně, tempo růstu, věkové skupiny

	1960	1990	2000	2015
Tempo růstu (%)*	1,833	1,467	0,788	0,508
Počet obyvatel*	667 070 000	1 135 000	1 263 000	1 371 000
0 – 14 (%)	N/A	27,7	22,9	16,5*
15 – 64 (%)	N/A	66,7	70,1	73,4*
65 a více let (%)	N/A	5,6	7,0	10,1*

*rok 2014 (2015 N/A), Zdroj: The World Bank, Indicators, data.worldbank.org [online databáze], © 2016 [vid. 2016-10-22], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator>, National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Age Composition and Dependency Ratio of Population, stats.gov.cn [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN0204.jpg>, vlastní zpracování.

Spolu se zdravotním stavem člověka souvisí také produktivita práce a její ohrožení kvůli znečištěnému ovzduší. Obecně není snadné konkretizovat vliv znečištěného ovzduší na produktivitu práce v zemi. Průběh onemocnění se liší dle druhu, věku daného jedince, jeho organismu a náchylnosti. Doba trvání každé nemoci se také liší a ne vždy je následkem nemoci smrt. Neustále se také zvyšuje kvalita zdravotní péče a někteří lidé mohou i přes onemocnění být ekonomicky aktivní. V Číně je situace ještě o to složitější, že ekonomika prochází postupnou transformací a neustále se přesouvá pracovní síla nejen v rámci sektorů, ale také se často stěhuje z venkova do měst. Dle publikace OECD by se ale do roku 2060 mohla produktivita práce v důsledku znečištěného ovzduší v Číně zhruba o 2 % snížit.⁹¹

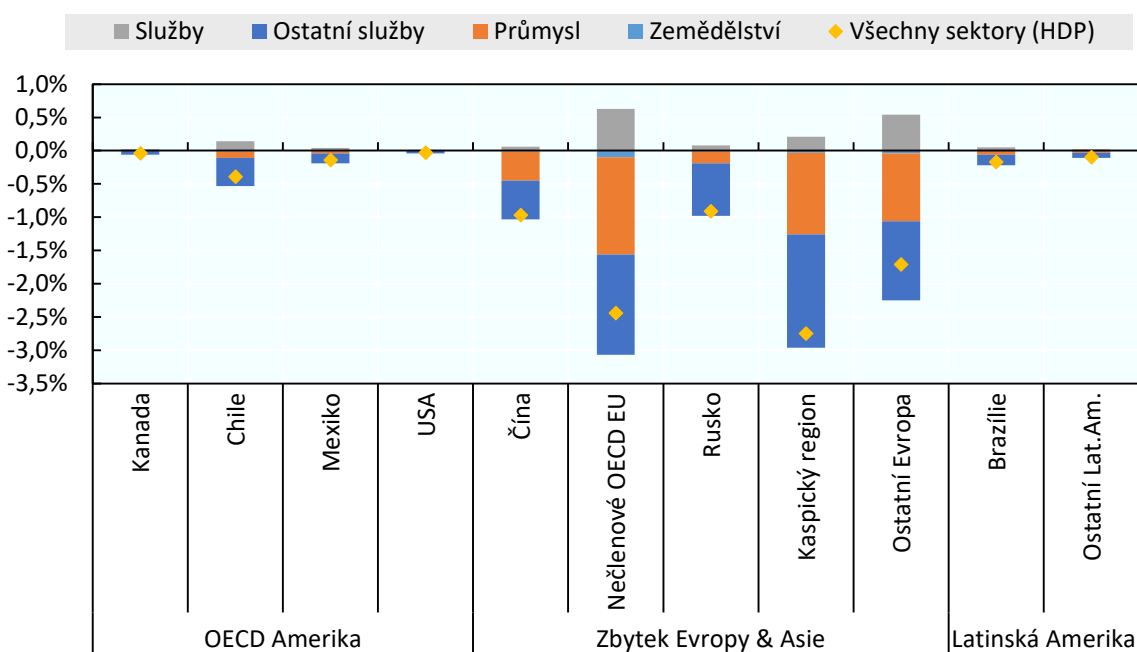
2.3.2 Náklady na zdravotní péči

S nemocemi a zhoršeným zdravotním stavem souvisí rostoucí náklady na zdravotní péči. Dodatečné náklady na zdravotní péči jsou pro vládu a domácnosti nutným výdajem, který se spolu s vyšší mírou nemocnosti bude také pravděpodobně zvyšovat. Rostoucí výdaje na zdravotní péči se v domácnostech prolnou buď v úsporách, které se začnou snižovat a tím pádem budou čínské domácnosti méně investovat, nebo budou více svého příjmu vydávat na

⁹¹ OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz [online], OECD Publishing, © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], str. 74, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.

zdravotní péči a omezí spotřebu luxusních statků. Nárůst zdravotních nákladů by pro Čínu znamenal nárůst vládních výdajů, čímž by se musel pravděpodobně navýšit rozpočet. To by mohlo vést ke zvýšení daní z příjmu. Dle grafu 18, který zachycuje změny přidané hodnoty a HDP ve vybraných regionech do roku 2060 následkem rostoucích nákladů na zdravotní péči, by v průměru měla ztráta v regionu Ostatní Evropa a Asie do roku 2060 činit 1,1 %. V případě Číny by tyto dodatečné náklady na zdravotní péči mohly do roku 2060 představovat snížení HDP o 1 %.⁹²

Graf 18: Změna přidané hodnoty a HDP následkem zvýšení výdajů na zdravotní péči ve vybraných regionech do roku 2060 (%)



Zdroj: OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], str. 77, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.

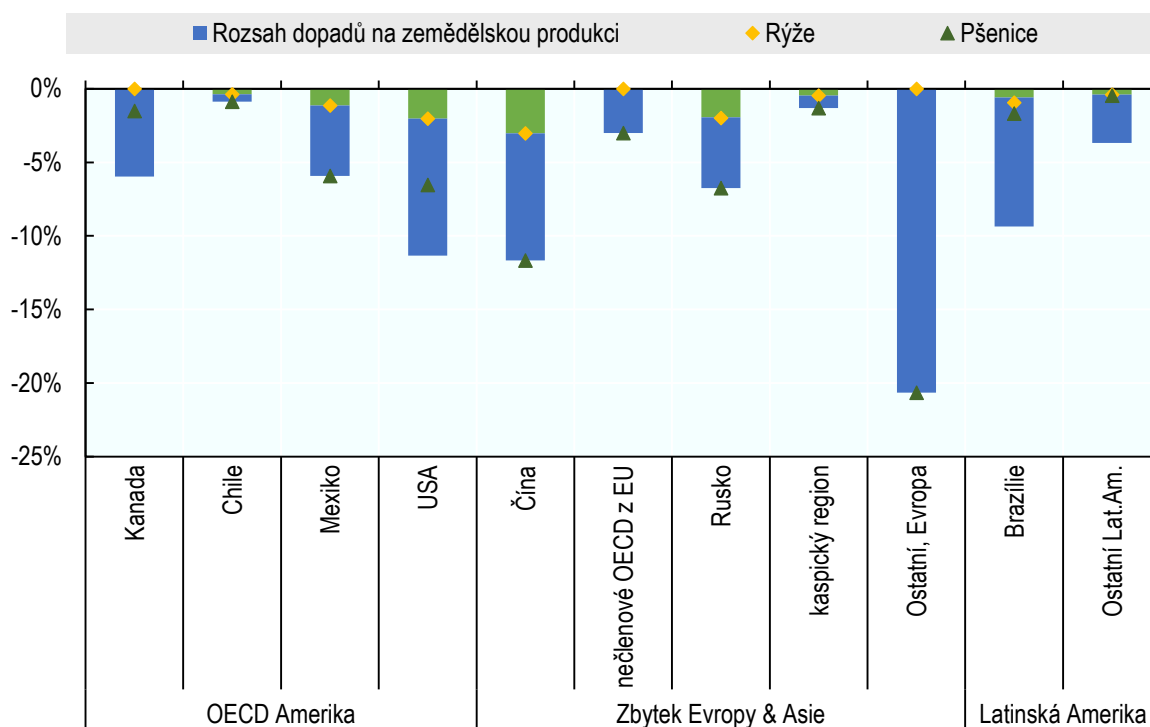
2.3.3 Zemědělská produkce

Dalším ekonomickým dopadem znečištěného ovzduší v Číně představují změny v objemu zemědělské produkce. Vysoká koncentrace polutantů, především ozonu, redukuje zemědělskou produkci a tím i produktivitu tohoto sektoru. Graf 19 zachycuje změny zemědělské produkce ve vybraných regionech do roku 2060. Všechny regiony by dle této projekce OECD měly být negativně ovlivněny. Některé regiony by pravděpodobně vykazovaly jen minimální změnu, jako např. Chile a Kaspický region. Největší rozdíly v roce 2060 by bylo zřejmě možné sledovat právě v Číně a také v USA. Tímto by se však Čína mohla dostat do začarovaného kruhu. Pokles v zemědělské produkci by nijak nezměnil poptávku po

⁹² OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], str. 77, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.

potravinách. Každý k životu potřebuje jídlo, a tak se jedná o nezbytný statek, kdy poptávka po něm je neelastická a stále stejná (když upustíme od demografických změn a požadavků na potraviny v důsledku rostoucí životní úrovně). Farmáři by tak mohli začít používat více hnojiv a prostředků na ochranu plodin a tím by do ovzduší unikalo více škodlivých látek.⁹³

Graf 19: Dopady znečištěného ovzduší na zemědělskou produkci ve vybraných regionech do roku 2060 (%)



Zdroj: OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], str. 70, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.

2.3.4 Turismus

Životní prostředí a ovzduší v Číně má velký vliv na turistický ruch v zemi. Lidé již nyní méně cestují např. do Pekingu, mimo jiné také kvůli smogu. Celkově se v Číně v roce 2014 oproti roku 2013 počet zahraničních návštěvníků zvýšil z 26 290 300 návštěvníků na 26 360 800 návštěvníků. Na druhou stranu v roce 2014 oproti roku 2013 klesl počet zahraničních návštěvníků, kteří do země přijeli na dovolenou a navštěvovat památky. V roce 2013 38,5 % zahraničních turistů přijelo právě kvůli turismu a v roce 2014 podíl těchto turistů klesl na 33,9 %, což je poměrně velký rozdíl.⁹⁴ Uveďme jeden příklad, kdy bylo ovzduší tak znečištěné, že to mělo vliv na turistický ruch v Číně. Na konci měsíce únor v roce 2014 byl opar smogu

⁹³ OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], str. 77, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.

⁹⁴ National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Number of Overseas Visitors Arrivals by Sex, Age and Purpose, stats.gov.cn [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN1712.jpg>.

v Pekingu tak nesnesitelný, že se někteří turisté rozhodli opustit město. Nejoblíbenější památka v Pekingu je asi Zakázané město, kterou o rok dříve navštívilo denně v průměru 41 000 návštěvníků, rekord byl i 175 000 návštěvníků. Na konci února v roce 2014 se průměrný počet návštěvníků za den dokonce snížil o polovinu. Čínský statistický úřad zaznamenal 233 000 nově příchozích turistů, což je oproti předešlému roku 2013 pokles o 21,7 %. Smog tak má vliv hlavně na krátkodobé návštěvníky a jejich rozhodnutí o návštěvě Pekingu. Pravděpodobně se ale bude jednat o turisty z bližších destinací. Navíc smog zvyšuje náklady cestovním kancelářím, které se snaží všemožně zmírnit dopady smogu a znečištěného ovzduší v Pekingu tím, že poskytují informace o ovzduší masky proti smogu zadarmo nově příchozím turistům.⁹⁵

2.3.5 Ostatní

Další ekonomický dopad na hospodářský růst by mohlo mít i **krátkodobé uzavírání podniků a továren** ve dnech, kdy je v některých městech vyhlášen varovný signál kvůli zhoršené kvalitě ovzduší. Když na konci listopadu roku 2015 začala konference COP21 Paris, byl Peking zároveň zasažen velkým mrakem smogu, který 20 krát převyšoval množství nebezpečných částic, které WHO považuje za zdraví neohrožující. V tem okamžik začaly být i pekingské nemocnice zaplavovány obyvateli, kteří měli respirační problémy. Mnohé památky také zmizely v mraku smogu. 29. listopadu 2015 pekingské autority vydaly oranžový signál, který je druhým nejvyšším v souvislosti se znečištěním ovzduší, a tak více než 2 100 firem podnikajících v odvětví, která znečišťují ovzduší, muselo ten den přerušit svou činnost. V průběhu několika dnů se stav ovzduší v Pekingu zlepšil, nicméně tato událost poukázala na to, že je potřeba situaci řešit. Tento incident se tak stal aktuálním tématem konference COP21 Paris. Lidé museli nosit masky na ochranu před vdechováním nebezpečných částic, byly zavírány školy a musela být omezena doprava.⁹⁶ Peking byl zavíráním podniků ovlivněn i např. v roce 2013, kdy bylo v okolí Pekingu (v provincii Che-pej) zavřeno zhruba 18 000 podniků, které znečišťovaly čínské ovzduší. To mělo za následek snížení HDP v této provincii. Che-pej, Peking a Tchien-ťin jsou nejvíce znečištěná města v Číně, která několikanásobně překračují únosnou míru polétavého prachu a jiných škodlivin v ovzduší. Čínská vláda je rozhodnuta

⁹⁵ Xinhua News Agency - CEIS, "Smog week" clouds beijing tourism. *search.proquest.com.zdroje.vse.cz* [online], 2014, Feb 27 [vid. 2016-11-18], dostupné z: <http://search.proquest.com/docview/1503006035?accountid=17203>.

⁹⁶ Ong, L., During paris climate talks, smog smothers Beijing. The Epoch Times, *search.proquest.com.zdroje.vse.cz* [online], 2015, Dec 02 [vid. 2016-11-18], dostupné z, <http://search.proquest.com/docview/1762332867?accountid=17203>.

jednat, i když je velice pravděpodobné, že to bude mít za následek další zpomalení růstu v daných oblastech a v celé zemi.⁹⁷

Bohužel není snadné přesně definovat ekonomické dopady znečištěného ovzduší na ekonomiku. V případě Číny je toto zkoumání ztíženo také absencí potřebných observací. Nicméně je zřejmé, že nedostačující či dokonce nebezpečná kvalita ovzduší má vliv i na ukazatele týkající se zemědělské produkce a jejích změn. Dále má kvalita ovzduší dopady na budovy, ekosystémy a také viditelnost. K tomuto tématu je k dispozici jen několik málo publikací, které se zabývají ekonomickými dopady znečištěného ovzduší. K dispozici jsou např. publikace OECD a WB, přičemž obě poukazují na problém nedostatku některých dat potřebných k hlubší analýze dané problematiky. Tyto publikace pracují s předpoklady, že s rostoucí činností ekonomické aktivity poroste i poptávka po energiích a tudíž i emise mnoha nežádoucích látek do ovzduší, což je již v této práci také částečně zmiňováno. Dále se předpokládá, že do roku 2060 vzroste počet předčasných úmrtí kvůli znečištěnému ovzduší. Nejvíce předčasných úmrtí bude sužovat především regiony s vyšší koncentrací polétavých částic, kterými jsou např. oblast východní Evropy a také Čína. Publikace OECD „Ekonomické důsledky znečištěného ovzduší“ z roku 2016 odhaduje ekonomické náklady na znečištěné ovzduší pomocí tzv. metody „hodnota statistického života“ (dále jen VSL). Tato publikace hodnotí ekonomické dopady pouze venkovního znečištění ovzduší. Vnitřní ovzduší je největším problémem hlavně ve vesnických oblastech, kde nemají dostatečný přístup k elektřině a které jsou zamořovány toxickými emisemi vznikajícími ze spalování pevných paliv. Spolu s ekonomickým rozvojem a zvyšováním životní úrovně by se měl zlepšit přístup k elektřině a čistým energiím v mnoha zemích. Proto jsou také ekonomické dopady vnitřního znečištění ovzduší tak těžko měřitelné.⁹⁸

2.4 Regresní analýza⁹⁹

V ekonomii a vlastně v každodenním životě narážíme na příklady regrese a na faktory, mezi kterými existuje určitá závislost, jako např. mezi znečištěným ovzduším v Číně a velikostí

⁹⁷ The Economist, The cost of clean air, *economist.com* [online], © 2016, Feb 5th 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.economist.com/news/china/21642214-measures-combat-air-pollution-are-biting-hard-industrial-areas-already-hit-economic>.

⁹⁸ OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD Publishing, © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], str. 1-22, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.

⁹⁹ Teorie k subkapitole 2.4 Regresní analýza byla čerpána z: HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava a SEGER, Jan. Statistika pro ekonomy. 5. vyd. Praha: Professional Publishing, ©2004. 415 s. str. 169 – 226, ISBN 80-86419-59-2.

čínského HDP. Nicméně většina ekonomických závislostí není silných a jsou ovlivněny více aspekty, které jsou mnohdy skryté, nebo se nedají přesně určit. Regresní analýza se zabývá zkoumáním, hodnocením a hledáním souvislostí, neboli závislostí mezi dvěma či více proměnnými. Závislosti jsou buď pevné, nebo volné. Pevné jsou takové závislosti, ve kterých výskyt jednoho jevu nějakým způsobem ovlivňuje výskyt toho druhého. S pevnými závislostmi se setkáváme spíše v teorii, např. Ohmův zákon anebo Newtonův gravitační zákon. Volná závislost je v empirických situacích běžnější než pevná závislost, protože jak již bylo zmíněno, existuje mnoho dalších skutečností, které ovlivňují dané proměnné. Regresní analýza se zabývá jednostrannými závislostmi mezi proměnnými a je hojně využívána v mnoha oblastech. Dokáže říci, jestli existuje mezi proměnnými závislost a také jaká, jak těsná, jak velký vliv má jedna proměnná na druhou. Existují dva modely regrese, a to determinovaný a stochastický model. Determinovaný model je takový model, kde je jednoznačně určen vztah mezi dvěma proměnnými. Když se změní jedna proměnná, změní se i druhá a neexistuje zde žádná nejistota:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1$$

y... závislá proměnná,

x... nezávislá proměnná,

β ... parametr určující směr přímky.

Výše popsaná rovnice je vlastně rovnicí lineární přímky, předpokládáme tedy, že mezi dvěma proměnnými existuje nějaký lineární vztah. Druhým modelem je model stochastický, který v sobě zahrnuje i jistou míru nejistoty, kterou mohou představovat např. chybná měření, nedostatek observací, či jiné skryté vlivy. Tento model je realističtější a je vyjádřen:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x_1 + \varepsilon \dots \text{kde } \varepsilon \text{ je veličina, která představuje náhodnou chybu.}$$

Parametry β_0 a β_1 neznáme, předpokládáme, že mezi vybranými proměnnými existuje nějaký vztah, ale nevíme jaký, to potom určují právě oba parametry. Pokud nám z regresní analýzy vyjde nějaká závislost, nemusí nutně znamenat, že daný vztah je signifikantní. Snažíme se poznat příčinné kauzální souvislosti mezi proměnnými. V této práci je uvažován lineární vztah závislé proměnné a nezávislých proměnných, což by se dalo nazvat teoretickou regresní funkcí, která se ale nakonec může lišit od empirické regresní funkce. Teoretická (hypotetická) regresní funkce je nezměřitelná a empirická je vypočítána na základě empirických údajů, a je tedy jakýmsi odhadem regresní funkce teoretické. K určení závislosti potřebujeme zjistit parametry

regresní funkce, které jsou založené na následující podmínce, které se říká metoda nejmenších čtverců:

$$Q = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \sum_{j=1}^n (y_i - \eta_i)^2 \dots \min$$

V této analýze je zkoumán vliv emisí škodlivin, konkrétně CO₂ a N₂O na čínské HDP, kdy jedna z proměnných je tzv. závislou (vysvětlovanou) proměnnou a druhá je proměnnou nezávislou (vysvětlující). V tomto případě je vysvětlovanou proměnnou čínské HDP a proměnnou vysvětlující jsou emise CO₂ a N₂O v Číně. Data k této analýze jsou sesbírána z různých ekonomických a environmentálních statistik světových organizací. V případě Číny není k dispozici mnoho dat, a tak se regresní analýza zúžila na analýzu závislosti emisí CO₂ a N₂O v Číně a čínského HDP v letech 1970 – 2012, údaje jsou získané pozorováním určité statistické jednotky ve 42 časových okamžicích, které jsou uvedeny v příloze této práce. Zajímáme se tedy o to, do jaké míry mají emise škodlivin, konkrétně CO₂ a N₂O, vliv na čínské HDP, kdy závisle proměnnou (vysvětlovanou proměnnou) x je HDP (VA0005) a nezávislou (vysvětlující) proměnnou y (VAR0002 a VAR0004) představují dané emise. Je třeba zjistit parametry lineární regresní přímky, které jsou v této práci zjišťovány pomocí statistického softwaru SPSS. V této práci jsou zahrnuty dva modely, které zkoumají závislost:

- emisí CO₂ (kt) a čínského HDP (v běžných cenách USD), kdy závislou proměnnou x je HDP a nezávislou proměnnou y emise CO₂ (kt),
- emisí N₂O (tisíc metrických tun ekvivalentu CO₂) a čínského HDP, kdy opět čínské HDP je proměnnou závislou x, nezávislou (vysvětlující) proměnnou y jsou emise N₂O.

2.4.1 HDP v závislosti na CO₂ emisích (kt)

Pomocí statistického softwaru SPSS byly vypočítány dané parametry regresní funkce. Tento model zjišťuje, jak emise CO₂ ovlivňují HDP v Číně.

Model Summary ^b				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,956 ^a	0,914	0,912	697223186408,55770

a. Predictors: (Constant), VAR00002

b. Dependent Variable: VAR00005

Nejprve nás zajímá, jaké procento variability je modelem vysvětleno, což je v tabulce znázorněno v kolonce Adjusted R Square. Tento údaj nám říká, že modelem je vysvětleno 91,2 %, což je vysoké číslo a znázorňuje, jak přesný bude odhad našich dat a jak silný regresní vztah mezi proměnnými existuje.

Dále zjišťujeme, jestli je tento model významný jako celek. To lze vyčíst z tabulky ANOVA^a (tabulka analýza rozptylu), přičemž významnost modelu jako celku udává p-hodnota, v tabulce Sig. a Alfa, v tabulce F. Je-li p-hodnota < F-hodnota, zamítneme hypotézu, že model je nevýznamný. Podle následující tabulky vidíme, že Sig. < F, tím pádem zamítáme hypotézu o tom, že model je nevýznamný.

ANOVA ^a					
Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	218171773091883240 000000000,000	1	21817177309188324 000000000,000	448,802	0,000 ^b
1 Residual	204170472099595070 00000000,000	42	48612017166570256 0000000,000		
Total	238588820301842730 000000000,000	43			

a. Dependent Variable: VAR00005

b. Predictors: (Constant), VAR00002

V tabulce Coefficients^a je možné nalézt parametr β_0 a β_1 . Tato tabulka je třetím výstupem regresní analýzy a vlastně posledním výstupem, který nás v této analýze nejvíce zajímá. Zabýváme se zde nestandardizovaným koeficientem B, který udává vliv nezávislé proměnné na proměnnou závislou. Opět je zde údaj Sig., který říká, zdali je vypočítaný model vhodný. Podle této hodnoty lze konstatovat, že tento model je vhodný, jelikož hodnota Sig. je 0,000.

Coefficients ^a					
Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	-1425104332873,968	175286635724,402		-8,130	0,000
VAR00002	850851,292	40163,005	0,956	21,185	0,000

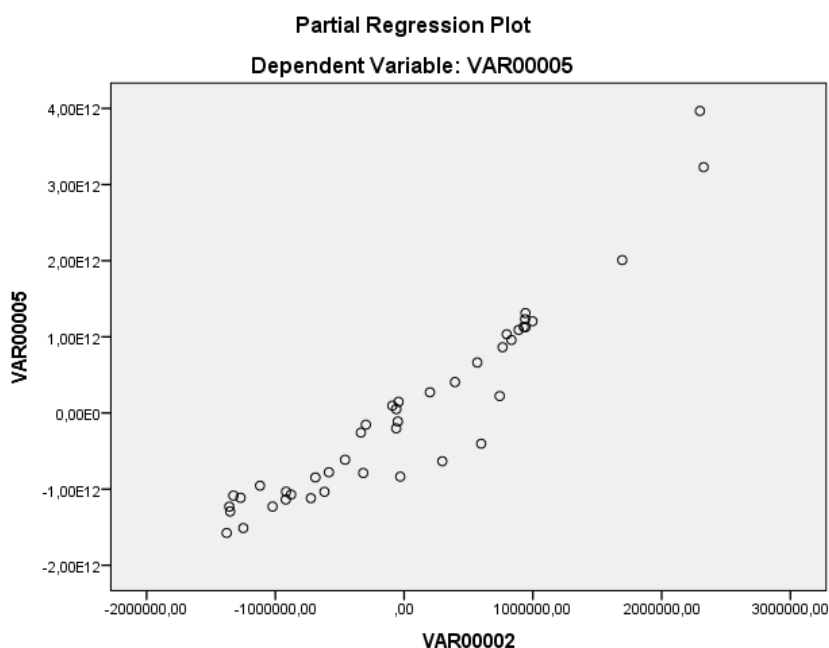
a. Dependent Variable: VAR00005

Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-768572588032,0000	7295664652288,0000	154662545 9889,7720	225250131 2969,09900	44
Residual	-1302869835776,00000	2194935513088,00000	0,00062	689068248 720,26160	44
Std. Predicted Value	-1,028	2,552	0,000	1,000	44
Std. Residual	-1,869	3,148	0,000	0,988	44

a. Dependent Variable: VAR00005

Následující graf 20 zobrazuje vztah mezi emisemi CO₂ (VAR00002) a čínským HDP (VAR00005). Bližší zkoumání grafu 20 dokazuje, že zde existuje lineární regrese, protože bychom mohly body na grafu proložit přímkou. Emise CO₂ tak mají určitý vliv na čínské HDP. Některé body se však vychylují a nejsou regresní analýzou vysvětleny. To je způsobeno mnoha ekonomickými faktory. Tak např. emise CO₂ mají na HDP vliv, a pokud rostou, roste i HDP. To je způsobeno především opačným efektem a to tím, že ekonomika je více aktivní, zvyšuje svou poptávku po fosilních palivech, energeticky náročná odvětví zvyšují svoji činnost, rostou tedy emise, ale zároveň i HDP. Na druhou stranu regrese nezachycuje, jaký efekt mají emise CO₂ na zdravotní stav obyvatel Číny a také skutečnost, že CO₂ poměrně hodně přispívá ke globálnímu oteplování. Bohužel není k dispozici dostatek dat, která by byla vhodná více analyzovat a zahrnout do regresní analýzy, a proto se výběr dat v této práci zúžil pouze na emise a na velikost HDP. V tomto výstupu také nejsou zahrnuty vlivy jako výstupy ze zemědělství, vliv na zemědělskou produkci, které mohou být ovlivněny změnou klimatu a postupným zvyšováním teploty.

Graf 20: Závislost čínského HDP na emisích CO2



Jak již bylo řečeno, vliv emisí CO2 a čínského HDP se zdá být oboustranný, a tak je v této práci použita i Pearsonova korelace, která dle následující tabulky Correlations dokazuje určitou oboustrannou závislost zkoumaných proměnných a to s jistotou 95 %. To znamená, že oboustranná závislosti obou proměnných je poměrně vysoká a že jedna ovlivňuje druhou. Jsou tak potvrzovány předešlé výroky o oboustranné závislosti emisí CO2 a velikostí čínského HDP. Pokud tedy rostou emise CO2, roste i čínské HDP, ale emise rostou právě kvůli rostoucímu HDP.

Correlations			
		VAR00005	VAR00002
VAR00005	Pearson Correlation	1	0,956**
	Sig. (2-tailed)		0,000
	N	46	44
VAR00002	Pearson Correlation	0,956**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	
	N	44	44

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

2.4.2 HDP v závislosti na emisích N₂O (tisíc metrických tun ekvivalentu CO₂)

Tento model zjišťuje existenci závislosti emisí N₂O a čínského HDP v letech 1970 – 2012. Opět nás zajímá, jaké procento variability je tímto modelem vysvětleno. Adjusted R Square udává, že je tímto modelem vysvětleno 62,1 % variability. Oproti prvnímu modelu tento model již není tak kvalitní, nicméně i tak je pro nás významný a dokazuje, že jistá závislost mezi proměnnými existuje. Emise N₂O tak na HDP vliv pravděpodobně má.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0,793 ^a	0,630	0,621	1253860589407,12620

a. Dependent Variable: VAR00005

b. Predictors: (Constant), VAR00002, VAR00004

Tabulka ANOVA^a, neboli tabulka analýzy rozptylu říká, jak je model významný jako celek. P-hodnota (Sig.) se rovná 0 a je mnohem nižší než F-hodnota (Alfa), což dokazuje, že můžeme zamítnout hypotézu o tom, že model je nevýznamný, protože Sig. < F.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1095556689166841 10000000000,000	1	1095556689166841 10000000000,000	69,685	0,000 ^b
	Residual	6445882148440383 0000000000,000	41	1572166377668386 0000000000,000		
	Total	1740144904010879 40000000000,000	42			

a. Dependent Variable: VAR00005

b. Predictors: (Constant), VAR00004

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2890465840211 ,675	544106923143, 953		-5,312	0,000
	VAR00004	12578838,951	1506858,185	0,793	8,348	0,000

a. Dependent Variable: VAR00005

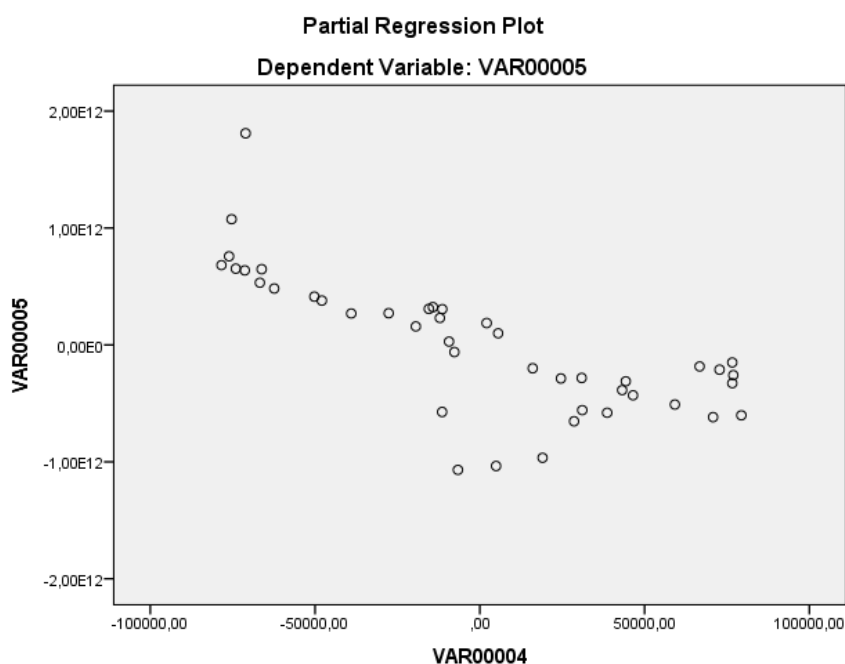
V předchozí tabulce Coefficients opět můžeme nalézt parametry β_0 a β_1 . Údaj Sig. je roven i v této tabulce 0 a potvrzuje tak, že tento model je také vhodný. Vysvětluje však o 30 % méně variability než model první. I zde působí mnoho vedlejších a skrytých faktorů, které nelze zcela přesně analyzovat z důvodu nedostatku potřebných dat.

Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	-1140057833472	4495405219840	1361881865933,7202	1615075325655,515260	43
Residual	-1576300183552	3966214602752	0,00048	1238843753209,72440	43
Std. Predicted Value	-1,549	1,940	0,000	1,000	43
Std. Residual	-1,257	3,163	0,000	0,988	43

a. Dependent Variable: VAR00005

Následující graf 21 zachycuje závislost vysvětlované proměnné, kterou je čínské HDP (VAR00005), na vysvětlující proměnné VAR0004, což jsou v tomto případě emise N_2O v Číně. Vidíme, že jsou body v grafu 21 více rozptýlené než body v grafu 20 z prvního regresního modelu. Přesto je však možné proložit body v grafu přímkou a tak i zde je možné pozorovat lineární regresi. Z grafu 21 plyne, že pokud porostou emise N_2O , bude HDP v Číně klesat a naopak pokud budou emise klesat, bude se HDP zvyšovat.

Graf 21: Závislost čínského HDP na emisích N₂O



Body, které jsou vychýlené, mohou zobrazovat právě ony skryté jevy, které na HDP mimo emise N₂O působí. Jak již bylo řečeno, má N₂O neblahý vliv na zdravotní stav lidí. Zhoršení zdravotního stavu obyvatel Číny tak může mít negativní vliv na HDP v podobě nižší produktivity, vyšších nákladů na zdravotní péči, nižších výdajů jednotlivých domácností na spotřebu, zvýšených nákladů na vědu a výzkum, uzavírání některých podniků, které několikanásobně převyšují limity emisí do ovzduší či krachování automobilových firem z toho důvodu, že lidé začnou poptávat spíše elektrická vozidla apod. Emise oxidu dusného vznikají především spalováním fosilních paliv, přičemž fosilní paliva jsou spalována především průmyslovou činností. Opět vidíme, že vliv by zde mohl být oboustranný, tedy i že velikost čínského HDP má vliv na emise N₂O. S rostoucím HDP by mohly růst emise N₂O.

Correlations			
		VAR00004	VAR00005
VAR00004	Pearson Correlation	1	0,793**
	Sig. (2-tailed)		0,000
	N	43	43
VAR00005	Pearson Correlation	0,793**	1
	Sig. (2-tailed)	0,000	
	N	43	46

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Především tabulka Correlations zobrazuje Pearsonovu korelaci a popisuje, jestli je závislost obou proměnných oboustranná. Oboustranná závislost v tomto modelu činí 79,3 %. V porovnání s předchozím modelem, i korelace je v tomto modelu o něco méně silná než v prvním případě. To zrcadlí právě i nižší významnost druhého modelu. Regresní analýza tedy dokázala, že závislost mezi čínským HDP a emisemi CO₂ a N₂O existuje, a že tyto emise na HDP Číny vliv mají. Tato regresní analýza nedokáže rozeznat, že HDP i emise se v jednotlivých regionech Číny značně liší. Bohužel není k dispozici dostatek údajů a statistik k různým čínským provinciím, a tak nebylo možné udělat mnohonásobnou regresní analýzu, ze které by pravděpodobně vyšly velice zajímavé výsledky. Stejně tak nebylo příliš snadným úkolem nalézt dostatek dat k Číně a jejím emisím obecně. Nicméně je patrné, že zveřejňování dat se postupem let zlepšuje a Čína udělala velký pokrok. Přesto by bylo vhodné nějakým způsobem statistiky sjednotit a zpřístupnit veřejnosti, případně přeložit do angličtiny. Celkově ale tato regresní analýza potvrzuje, že znečištěné ovzduší skutečně na čínské hospodářství vliv má a její výsledky jsou tedy v souladu s výše zmiňovanými konkrétními dopady znečištěného ovzduší.

3 Znečištěné ovzduší v Číně – možná řešení a perspektivy

Tato kapitola se zaměřuje na možná řešení problému znečištěného ovzduší a jeho perspektivy. V první části třetí kapitoly jsou navrhována některá řešení zhoršujícího se ovzduší v Číně. Druhá část této kapitoly se zabývá několika možnými scénáři, které by mohly nastat v souvislosti s ekonomickým vývojem Číny a znečištěného ovzduší, které jsou sestavovány na základě ekonomických a energetických výhledů různých světových organizací jako OECD a IEA.

3.1 Možná řešení problému znečištěného ovzduší v Číně

Mnoho ekonomů uvažuje nad možnými řešeními problému spojených s kvalitou ovzduší. Nedostatek zdrojů a publikací hodnotící dopady znečištěného ovzduší na hospodářský růst zemí dokazuje, že v této oblasti je ještě velká mezera, která by byla vhodná pro bližší zkoumání. Čína se řadí mezi největší producenty skleníkových plynů, a tak znatelně přispívá ke globálnímu oteplování a změně klimatu. Čelí tak velkému tlaku z vnějšku, kdy na ni doléhají hlasy ostatních zemí, které se obávají následků znečištěného ovzduší v Číně. Tato podkapitola se zabývá jednotlivými příklady a návrhy, jak by se problém znečištěného ovzduší v Číně dal řešit. Tyto návrhy nejsou bohužel zcela komplexní a představují pouze částečná řešení daného problému.

V mnoha zemích jsou v současnosti vyvíjeny snahy, které mají napomáhat řešit stávající problémy se zhoršenou kvalitou ovzduší, prostřednictvím **ekonomických instrumentů**. Cílem těchto nástrojů je motivovat ekonomické subjekty k ochraně životního prostředí. Jedná se tedy o vliv nepřímý, nicméně efektivní. Prvním krokem, který čínská vláda již udělala přijetím „nového normálu“, bylo snížení svých nároků na tempo růstu čínského HDP. Tím se čínské vládě naskýtá dostatek prostoru pro snižování emisí škodlivin do ovzduší. Jedním z možných řešení je již v předešlé kapitole zmíněné přerušení činnosti podniků, které nejvíce znečišťují ovzduší. Nicméně toto řešení má na kvalitu ovzduší pouze krátkodobý účinek. Vhodným příkladem je dvoutýdenní uzavírání 255 průmyslových zařízení v Šanghaji kvůli summitu G20, který se konal 3. – 4. září 2016 v Chang-čou. Úkolem bylo vyčistit většinu oblastí v okolí Chang-čou, postupně byly zavírány další průmyslové podniky a uhelné elektrárny na konci srpna a na začátku září roku 2016, jako např. Shanghai Petrochemical Corp, dceřiná rafinérie státní rafinérie Sinopec Corp, musela zredukovat svoji kapacitu na dva týdny o 50 %. Z různých zdrojů na internetu lze vysledovat i reakce obyvatel Číny na takový druh akcí. Mnoho z nich je toho názoru, že prezident Si Ťin-pching si chce tzv. „zachránit tvář“ a ne vyčistit vzduch. Což je zřejmé, když uvážíme, že průmyslové podniky byly zavřeny jen ve vybraných oblastech a ve

vybraném časovém úseku. Podobná situace nastala již dříve v roce 2008, kdy Čína pořádala Letní olympijské hry v Pekingu. I tehdy se uzavíraly továrny a průmyslové podniky, aby se vyčistil vzduch v Pekingu. Dalším příkladem je hromadné uzavírání podniků před začátkem zasedání společenství APEC v Pekingu v roce 2014.¹⁰⁰ Cílem těchto příkladů bylo poukázat na to, že čínská vláda si uvědomuje, že snížení kapacit a aktivity průmyslových podniků a uhelných elektráren by mělo na ovzduší dlouhodobě pozitivní dopad. Tím, že se omezí aktivity těchto podniků, sníží se také emise SO₂, NO_x a prachu do ovzduší. Nicméně omezení aktivity podniků by mohlo vést k nezaměstnanosti, a vláda by tak musela vymyslet, kam by přesunula přebytečnou pracovní sílu. Kromě těchto krátkodobých řešení čínská vláda zavírala nebezpečné a neefektivní uhelné elektrárny již v minulosti, a tak se jako jediná země snažila celoplošně restrukturalizovat svůj průmysl. Tato restrukturalizace ale nedopadla podle představ Pekingu, jelikož lokální vlády neměly dostatek zdrojů na zajištění této restrukturalizace.

Další možné řešení nedostatečné kvality ovzduší v Číně představují **nové technologie**, které jsou efektivnější a zároveň méně zatěžují ovzduší a životní prostředí obecně. Od roku 1995 se v Číně výdaje na výzkum a vývoj více než zestonásobily. V roce 2012 podíl výdajů Číny na výzkum a vývoj na HDP činil 1,928 %, v roce 2013 2,015 % a v roce 2014 dokonce 2,046 %. Čína se tak snaží neustále zlepšovat technologie a je aktivní ve výzkumu a vývoji.¹⁰¹ Následující graf 22 zobrazuje výdaje na výzkum a vývoj, a počet institucí zabývajících se výzkumem a vývojem v Číně. V roce 2014 činily výdaje na výzkum a vývoj v Číně 1 922,2 mil. jüanů a celkem bylo aktivních 4 763 institucí v tomto odvětví. Čína vysílá své pracovníky do zahraničí, aby získali potřebné chybějící know-how. Na druhou stranu také přijímá zahraniční výzkumníky, aby se seznámili s čínskými metodami výzkumu. Ve srovnání s vyspělými ekonomikami jako USA nebo Německo má Čína ve výzkumu a vývoji ještě mnoho mezer, když se ale podíváme na podíl výdajů těchto ekonomik na jejich HDP, lze konstatovat, že Čína se aktivně snaží tuto mezeru snižovat. Podíl výdajů na výzkum a vývoj na HDP USA v roce 2013¹⁰² činil 2,725 % a podíl výdajů na výzkum a vývoj na HDP Německa v roce 2014 představoval 2,869 %.¹⁰³

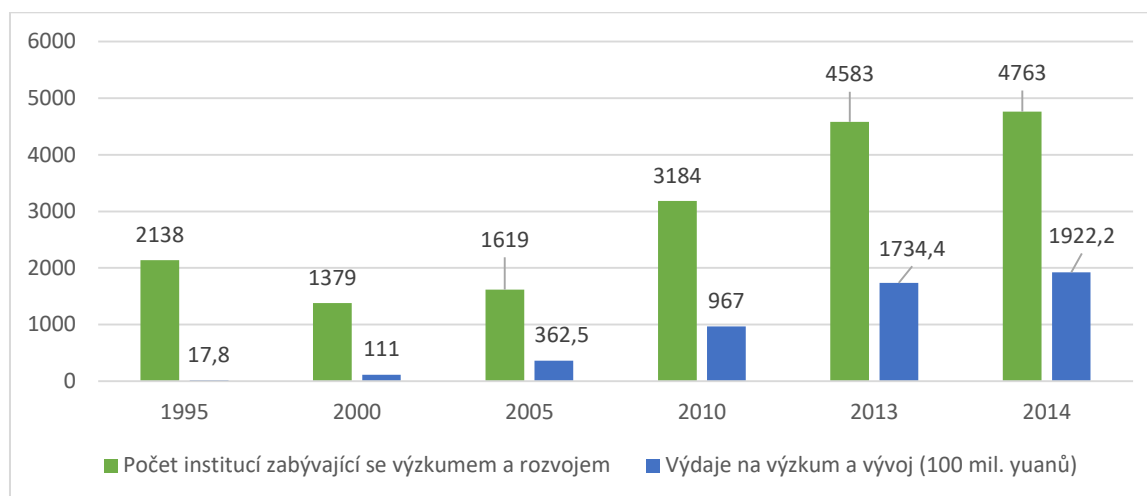
¹⁰⁰ Jackson D., Shanghai told to shut down factories in August to give Hangzhou G20 summit clear blue skies, *shanghaiist.com* [online], © 2003-2016, Jun 19, 2016 [vid 2016-11-5], dostupné z: http://shanghaiist.com/2016/06/19/shanghai_shut_factories_g20_summit.php.

¹⁰¹ The World Bank, Indicators, *worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-28], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>.

¹⁰² Zatím poslední zveřejněný údaj WB.

¹⁰³ The World Bank, Indicators, *worldbank.org* [online], © 2016 [vid. 2016-11-28], dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?view=chart>.

Graf 22: Výdaje na výzkum a rozvoj (100 mil. jüanů), počet institucí na výzkum a rozvoj ve vybraných letech



Zdroj: National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, Basic Statistics on High-tech Industry, [stats.gov.cn](http://www.stats.gov.cn) [online], China Statistics Press, © 2015 [vid. 2016-11-5], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/html/EN2014.jpg>, vlastní zpracování.

V oblasti čistých uhelných technologií jsou zkoumána a vynalézána zařízení, která dokáží zachytávat uhelné částice či je odlučovat a zamezit jejich pronikání do ovzduší. Uhlí je stále důležitým palivem nejen v Číně, ale také v mnoha dalších zemích. Proto je velkou výzvou vyvinout technologie, které dokáží spalovat uhlí, aniž by se globálně zvyšovala úroveň oxidu uhličitého. Mnoho uhelných elektráren v Číně již dosluhuje, což by mohlo představovat příležitost pro vybudování nových elektráren s vyspělejšími technologiemi a procesy. Těmito novými technologiemi může být např. technologie, která zachycuje a ukládá uhlík. Tyto technologie jsou stále velmi nákladné a společně s nedostatkem politické a finanční podpory se pak v praxi nedají realizovat. Technologie „čistého uhlí“ se snaží v první fázi uhlí zplyňovat a ve druhé se vytváří koncentrovaný stlačený proud oxidu uhličitého, který je následně oddělen a geologicky uložen. Díky takovýmto technologiím by bylo možné dosáhnout tzv. „nulových emisí“, nebo extrémně nízkých emisí.¹⁰⁴ Technologie tedy představují pro Čínu možné řešení problémů emisí škodlivin do ovzduší, aniž by se musela nějak razantně omezit spotřeba uhlí.

V současné době se stále více hovoří o **nanotechnologiích** a jejich využití. Dají se využít ve zdravotnictví, v průmyslu, v ochraně životního prostředí a energetice. Nanotechnologie jsou technologie v měřítku 1-100 nanometrů. Tyto struktury poskytují spoustu vlastností, které se dají využít v mnoha oblastech. Pomocí nanotechnologií by mohly být vyvinuty prostředky, které zabráňují úniku škodlivých látek do ovzduší (CO₂, prach, polétavý prach a další). Existují

¹⁰⁴ World Nuclear association, „Clean Coal“ Technologies, Carbon Capture and Sequestration, [world-nuclear.org](http://www.world-nuclear.org) [online], © 2016, August 2016 [vid. 2016-11-5], dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/clean-coal-technologies.aspx>.

nátěry nanovláken, které nejsou pouhým okem viditelné, a přesto napomáhají chránit ovzduší a tak zároveň životní prostředí. Čína by měla investovat do nanotechnologií a biotechnologií, protože to by mohlo představovat hlavní faktor snížení emisí. Čína se dokonce ve svých pětiletých plánech o nanotechnologiích a biotechnologiích již zmiňuje a představuje je jako jedno z prioritních odvětví.¹⁰⁵

Jak bylo v minulé kapitole popisováno, řadí se Číňané mezi silné kuřáky. Nejenomže má konzumace cigaret přímý negativní vliv na zdravotní stav obyvatel, dokonce i těch, kteří nejsou kuřáky, ale také je kouřením cigaret znečišťováno ovzduší. Přestože se toto znečišťování nedá srovnávat s emisemi z některých uhelných elektráren, bylo by vhodné obyvatele Číny nějakým způsobem motivovat, aby kouření výrazně omezilo. Jedním nástrojem by mohlo být zvýšení daní, které by ale muselo být znatelné. To by mohlo vést ke snížení počtu obyvatel závislých na cigaretách, ale také by utrpěly firmy podnikající v tomto odvětví. Nicméně Číňané by byli zdraví, během pracovní doby by neměli potřebu neustále odbíhat na cigaretu, čímž by se mohla teoreticky zvýšit i produktivita práce, snížily by se osobní výdaje na zdravotnictví, lidé by začali více utrácet za jiné statky a také by se v neposlední řadě snížil únik škodlivých látek do ovzduší. Dle webu *Tobaccofreekids* jsou **daně na cigarety** v Číně příliš nízké a měly by se zvýšit minimálně o RMB 1 na jednu krabičku cigaret a postupně by měly růst. Daně na cigarety by měly dosáhnout minimálně 60 % obchodní ceny. Zvýšení ceny krabičky cigaret o RMB 1 by vedlo k redukování počtu kuřáků zhruba o 13,7 milionů, zachránilo by 3,4 milionů životů a ušetřilo by náklady na zdravotní péči zhruba RMB 2,68 miliard. Ztráty v tomto odvětví kvůli vyšším daním by byly vyrovnány vyšším příjmem vládní kasy v podobě vyšších daní.¹⁰⁶

Politické nástroje používá čínská vláda k zlepšení stavu ovzduší v zemi. Obyvatelé Číny vzhlížejí k autoritám a hodně dají na jejich názor, proto se vláda může snažit napomáhat řešit znečištěné ovzduší tím, že půjde příkladem svému lidu a bude je nabádat k chování, které je v souladu s přírodou a životním prostředím. Prvním krokem k ochraně životního prostředí je zvyšování povědomí o znečišťování ovzduší a o životním prostředí obecně již od útlého věku. Proto by se děti měly již na prvních stupních základních škol dozvídat o životním prostředí více. Měly by být poučovány nejen děti, ale i dospělí, jelikož vyrůstali v období, kdy se hledělo jen na ekonomický růst a ne na to, co se děje s životním prostředím. Vláda by měla podporovat

¹⁰⁵ Nanoasociace, *nanoasociace.cz* [online], © 2016 [vid. 2016-11-28], dostupné z: <http://www.nanoasociace.cz/>.

¹⁰⁶ Teh-wei Hu, Zhengzhong Mao, Jian Shi, and Wendong Chen, Tobacco Taxes in China, *global.tobaccofreekids.org* [online], © 2016 [vid. 2016-11-5], dostupné z: http://global.tobaccofreekids.org/files/pdfs/en/China_tobacco_taxes_summary_en.pdf.

kampaně na ochranu ovzduší a životního prostředí, poučovat obyvatele o zacházení s odpadem a jeho třídění. Jelikož se zvyšuje i počet obyvatel ve městech a spolu s ním i počet vlastních automobilů, bylo by vhodně nějakým způsobem podpořit např. jízdu na kole, která by mohla částečně řešit jak problém s dopravou, tak by se mohlo dokonce omezit znečišťování ovzduší.

Problém znečištěného ovzduší se nevyřeší ze dne na den, proto je důležité, aby byli obyvatelé země také nabádáni k **prevenci** různých onemocněních, která jsou zapříčiněna především existencí škodlivin v ovzduší. To však souvisí s nedokonalým zdravotnictvím v Číně a nedostatečným přístupem ke zdravotní péči. Proto vláda musí pobízet především zahraniční investory, aby investovaly do tohoto oboru. Protože prevence pomůže ušetřit dodatečné náklady na léčbu, které jsou mnohdy několikanásobně vyšší.

Regionální vlády mají několik funkcí. Dohlíží na rozpočet daného regionu, na co jsou peníze vynakládány, zdali jsou splňovány cíle z jednotlivých pětiletých plánů. Nyní s novým prezidentem a spolu s novým pětiletým plánem získaly novou funkci a to dohled nad dodržováním environmentálních cílů. Je potřeba, aby byly regionální vlády důsledné i v této oblasti a aby nehleděli pouze na splňování ekonomických cílů. Dále by se mělo dohlížet na dodržování regulací a zákonů, které jsou často porušovány, protože neexistuje dostatečně propracovaný kontrolní systém. Velká čínská města mají povinnost každý den informovat o množství emisí škodlivin do ovzduší. Toto kontrolní opatření by mělo být aplikováno na celou Čínu, především na její jihovýchodní část, kde je soustředěna většina podniků a také obyvatelstva.

Ministerstvo pro ochranu životního prostředí Číny zveřejňuje mnoho **zákonů na ochranu ovzduší**, nicméně je nutné, aby tyto zákony byly přísně dodržovány a aby byly lépe definovány a propracovány. Zpřísnění zákonů jednoznačně povede ke zlepšení ovzduší, ale také životního prostředí v zemi obecně. Dále také by se měly zvýšit pravomoci environmentálních soudů, které v současnosti nemají až tak velký vliv. V souvislosti s pravomocemi soudů by bylo vhodné, aby se zvýšila úroveň proškolení soudců v oblasti ochrany životního prostředí.

Dalším krokem, který by pomohl sledovat vývoj ovzduší, by bylo **sjednocení jednotlivých zdrojů**, které poskytují informace a konkrétnější data o životním prostředí. Během psaní této práce jsem mnohdy narážela na problém neúplnosti či nedostupnosti informací a dat, což mohlo být zčásti způsobené tím, že mnoho zdrojů bylo v čínštině.

3.2 Perspektivy stavu ovzduší v Číně

Tato podkapitola se zabývá možným budoucím vývojem znečištěného ovzduší v Číně. Budoucí vývoj je zde demonstrován pomocí různých scénářů, které by mohly nastat. Tento výhled je tvořen na základě ekonomických a energetických výhledů různých světových organizací, je tedy podložen různými statistikami. Vše bude ale nakonec záviset především na samotné Číně a čínské vládě, jak se zachová a zdali dodrží své sliby z konference COP21 a zdali dosáhne cílů, které si vytyčila v novém 13. pětiletém plánu.

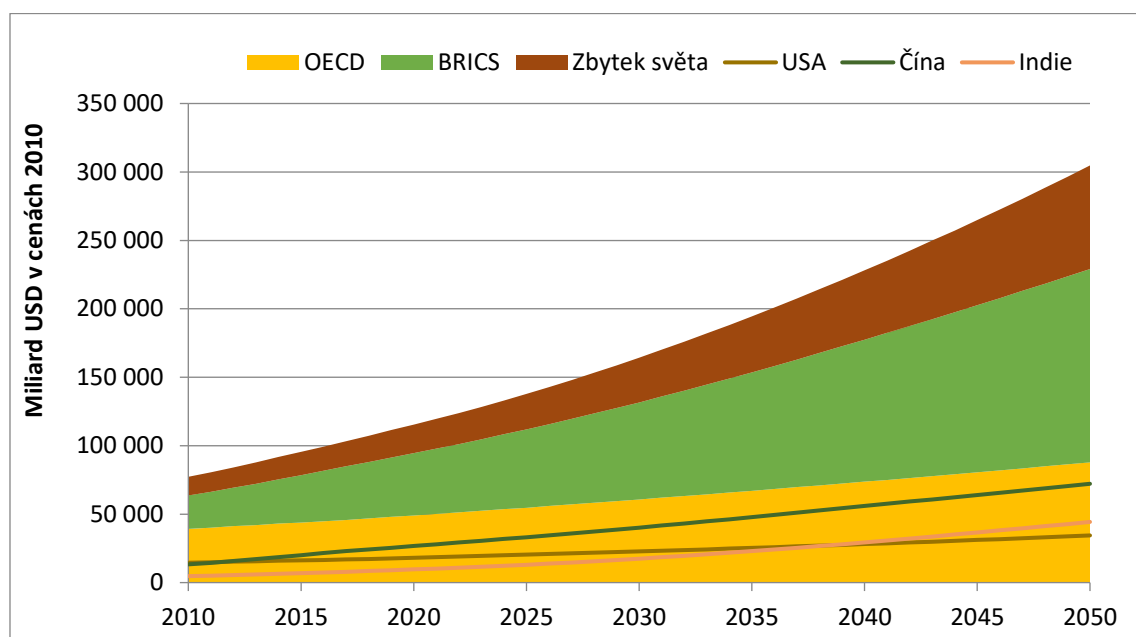
3.2.1 Výhledy podložené statistikami OECD

Tento scénář budoucího vývoje je tvořen na základě graduálních, dlouhodobých trendů a nepředpokládá žádné velké výkyvy ve světové ekonomice, jako tomu bylo např. v roce 2008 – 2009, kdy propukla světová hospodářská krize. Tento scénář také předpokládá, že množství emisí skleníkových plynů souvisí s hospodářským růstem ekonomiky, a tak zachycuje závislost mezi HDP a těmito emisemi. Pokud tedy bude stoupat tempo růstu, s velkou pravděpodobností poroste i množství emisí. S růstem HDP totiž poroste i poptávka po energiích, které jsou také příčinou emisí. Čínské obyvatelstvo bude stárnout a pracovní síla bude tak do roku 2050 klesat. Dokazují to i odhadované průměrné hodnoty tempa růstu populace a zaměstnanosti v letech 2010 – 2050. V tomto období by tempo růstu čínské populace mělo v průměru činit pouhých 0,001 % a průměrné tempo růstu zaměstnanosti v tom samém období by mělo klesat v průměru o 0,003 % každý rok.¹⁰⁷ Podle tohoto výhledu se bude zvyšovat míra závislosti starších obyvatel, kteří nebudou schopni pracovat, ale budou potřebovat podpořit. Stárnutí populace by v Číně mělo být vyrovnáváno rostoucí produktivitou práce, aby se i nadále udrželo tempo růstu alespoň na podobné úrovni. Následující graf 23 zobrazuje reálný HDP v Číně a dalších zemích, regionech a ve světě v letech 2010 – 2050. Vidíme, že reálný HDP Číny bude dle environmentálního výhledu OECD do roku 2050 i nadále růst a v roce 2050 by měl činit zhruba 72 174,9 miliard USD, což je dle grafu zhruba 2 krát více než HDP USA v tom samém roce. V minulosti byla Čína spolu s Indií tahounem světové ekonomiky. Čínské tempo růstu bude ale zpomalovat, což už světová ekonomika zaznamenala v minulém a letošním roce 2016.¹⁰⁸ Dokonce v současném 13. pětiletém plánu je počítáno se zpomalením.

¹⁰⁷ OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/ztroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 58, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

¹⁰⁸ OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/ztroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 46, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

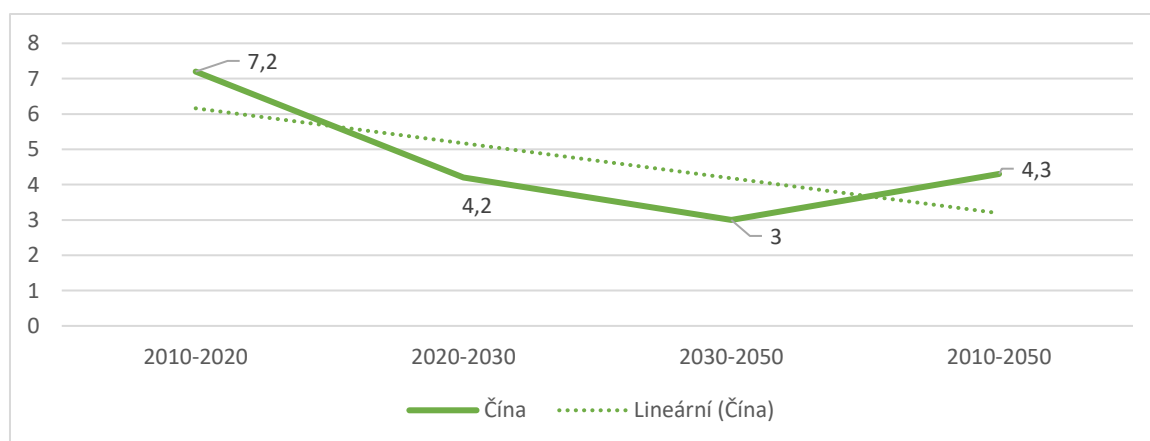
Graf 23: Projekce reálného HDP do roku 2010 – 2050



Zdroj: OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 46, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

Graf 24 lépe znázorňuje zpomalování tempa růstu ekonomiky Číny. Tempo očekávaného růstu Číny v procentech je zde zprůměrováno v období let 2010 – 2050. Vidíme, že až do roku 2050 bude tempo růstu skutečně zpomalovat a oproti posledním třem dekadám, kdy průměrné čínské tempo růstu převyšovalo 10 %¹⁰⁹, se markantně sníží. Mezi lety 2030 a 2050 se očekává průměrné tempo růstu Číny 3 %.

Graf 24: Roční průměrný růst reálného HDP, 2010 – 2050, na základě běžných cen 2010 v USD (v %)

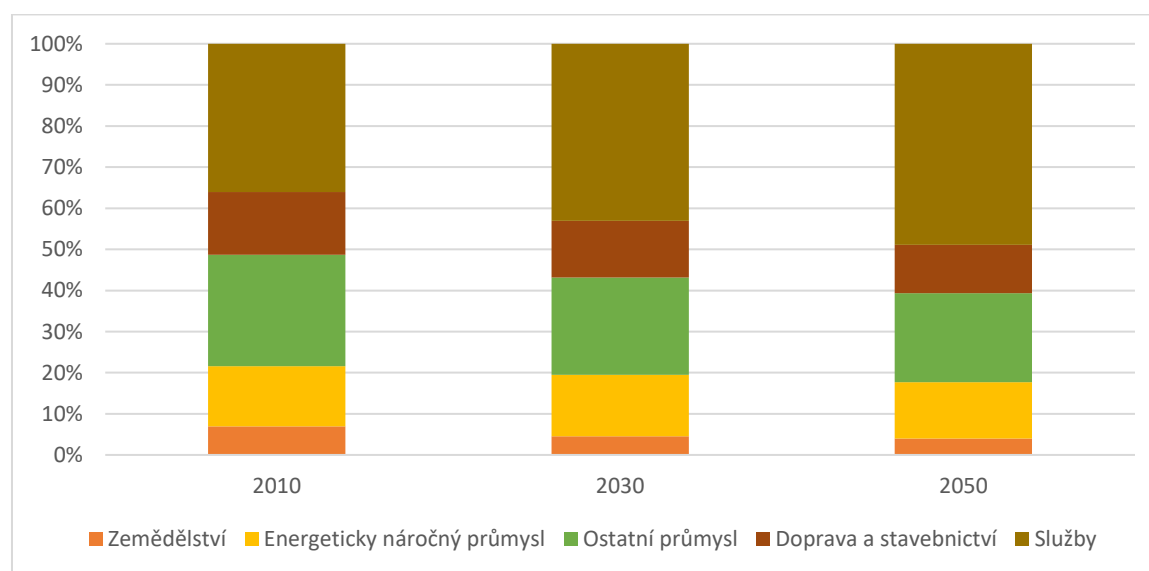


Zdroj: OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], str. 55, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

¹⁰⁹ The World Bank, World DataBank, databank.worldbank.org [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-11], dostupné z: <http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&country=CHN>.

Následující graf 25 zobrazuje podíly jednotlivých sektorů na reálném HDP Číny v letech 2010, 2030 a 2050. Graf potvrzuje, že v roce 2010 ještě na celkovém reálném HDP zaujímal největší podíl průmysl se zhruba 42 % (po sečtení energeticky náročného průmyslu s ostatním průmyslem) a služby dosahovaly v tomto roce přibližně 36 %. Průmysl se podílí na tvorbě emisí a znečišťování ovzduší nejvíce, proto jsou do této kapitoly zahrnuty také podíly jednotlivých sektorů a jejich predikce na další léta. V roce 2050 by měly největší podíl na reálném HDP Číny zaujímat služby se 49 %. Podíl energeticky náročného průmyslu by se měl pomalu snižovat až na hodnotu zhruba 12 %. I nadále bude klesat podíl zemědělství na celkovém vyprodukovaném HDP. Co se týká zemědělství, předpokládá se, že do roku 2050 se bude snižovat rozloha orné půdy, i pastvin. Naopak se podle odhadů bude rozrůstat lesnatá plocha. Pokles zemědělské plochy má zřejmě reflektovat klesající tempo růstu populace a zvyšující se podíl zalesněné plochy bude vyrovnávat klesající podíl zemědělské půdy.¹¹⁰

Graf 25: Podíly sektorů na reálném HDP Číny v letech 2010 – 2050



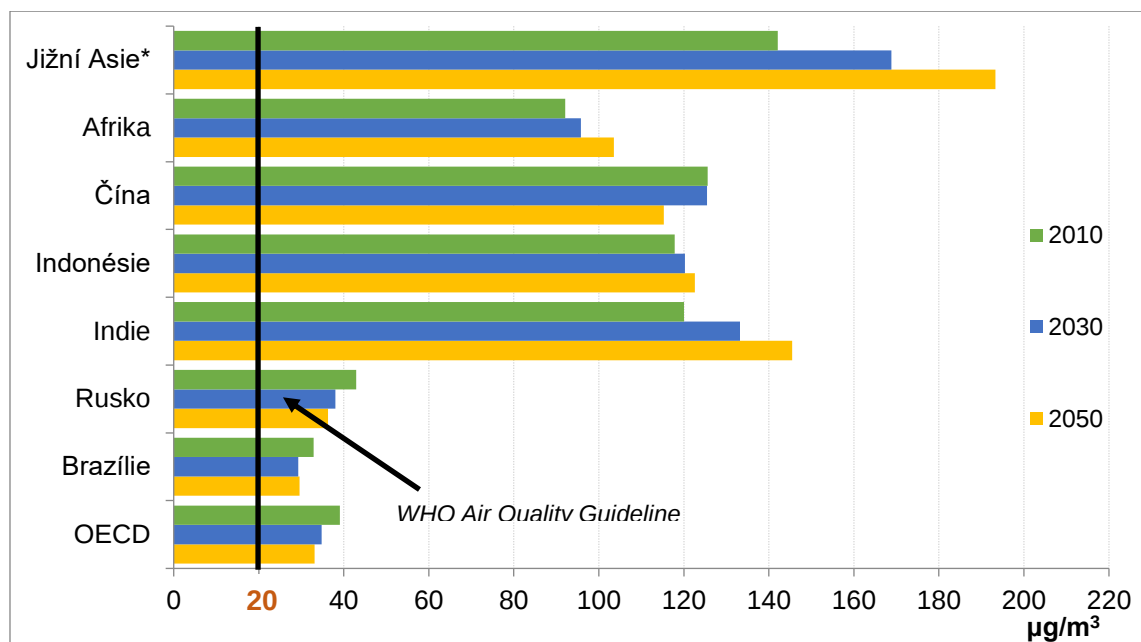
Zdroj: OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, ©2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 59, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

Graf 26 zobrazuje projekci průměrné roční koncentrace PM₁₀ v letech 2010 – 2050 ve velkých městech s populací více než 100 000 obyvatel a srovnává Jižní Asii bez Indie, Afriku, Čínu, Indonésii, Indii, Rusko, Brazílii a OECD. Ani jedna z oblastí bohužel nesplňuje požadavky WHO na kvalitu ovzduší a dokonce tyto požadavky několikanásobně překračují. Nicméně se předpokládá, že koncentraci PM₁₀ v Číně se do roku 2050 podaří snížit. Hůře na tom

¹¹⁰ OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 65, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

pravděpodobně v roce 2050 oproti roku 2010 budou Afrika a Indie, kde by koncentrace PM_{10} měla do roku 2050 vzrůst. Grafy 26 a 27 zachycují koncentrace PM_{10} a přízemního ozonu pouze ve velkých městech, a proto jsou tyto hodnoty tak vysoké. Kdyby se zprůměrovaly hodnoty v celé zemi, byly by rozhodně mnohem nižší a byl by tak zkreslován daný problém znečištěného ovzduší. Díky výběru velkých měst máme lepší představu o tom, jak to vypadá ve městech, kde se nyní nachází více než polovina čínské populace.

Graf 26: Koncentrace PM_{10} ve velkých městech, projekce 2010 – 2050 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

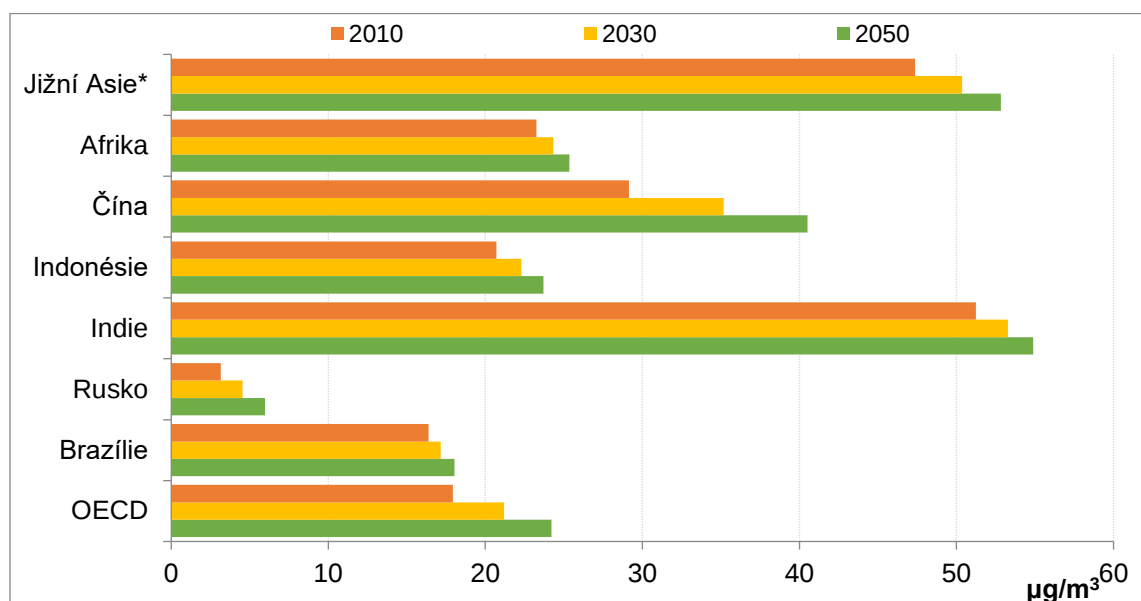


*bez Indie, Zdroj: OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 285, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

Podobně na tom bude vývoj koncentrace přízemního ozonu, který je zobrazen na grafu 27. Opět se ve všech zmíněných zemích v grafu 27 odhadoval průměr koncentrace přízemního ozonu v letech 2010, 2020 a 2050 ve velkých městech s obyvateli nad 100 000. Vidíme, že množství přízemního ozonu by se mělo do roku 2050 ve všech zmiňovaných oblastech zvýšit. Koncentrace přízemního ozonu v Číně by měla do roku 2050 vzrůst o 39 %. V Rusku by do roku 2050 koncentrace přízemního ozonu měla vzrůst dokonce o 90 %.¹¹¹

¹¹¹ OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 285, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

Graf 27: Koncentrace přízemního ozonu ve velkých městech, 2010 – 2050



*bez Indie, Zdroj: OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 286, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

V Číně ročně mnoho lidí umírá předčasně kvůli znečištěnému ovzduší, PM₁₀ a PM_{2,5}, skleníkovým plynům, přízemnímu ozonu a mnoho dalším polutantů v ovzduší. Na předčasná úmrtí má vliv více faktorů, mezi které se řadí urbanizace, populační růst, stárnutí populace, zlepšení zdravotní péče a mnoho dalších, a proto není snadné předpovědět, kolik lidí v následujících letech předčasně umře kvůli znečištěnému ovzduší. Již nyní se Čína řadí mezi země s nejvyšší mírou předčasné úmrtnosti spojené s koncentrací částic PM₁₀ a PM_{2,5}. V roce 2010 předčasně zemřelo 406,9 lidí na 1 mil. obyvatel, což je téměř čtyřnásobek průměru OECD, který v roce 2010 činil 181,3 předčasných úmrtí na 1 mil. obyvatel. Předpokládá se, že tento trend v Číně bude i nadále pokračovat a že počet předčasných úmrtí na 1 mil. obyvatel se bude zvyšovat a v roce 2030 bude činit 634,9 předčasných úmrtí na 1 mil. obyvatel a v roce 2050 dosáhne hodnoty 924 předčasných úmrtí na 1 mil. obyvatel jako následek vystavování částicím PM. Tyto hodnoty jsou alarmující samy o sobě, a když si uvědomíme, že čínská populace stárne a i nadále stárnout bude, dojde nám, že toto pro Čínu představuje obrovskou hrozbu. Nicméně zmiňované hodnoty jsou pouze odhady a není jisté, zdali se situace v Číně naopak nezlepší.¹¹²

Co se týká předčasné úmrtnosti obyvatel Číny kvůli přízemnímu ozonu, jsou hodnoty o něco nižší než hodnoty předčasných úmrtí kvůli znečištění ovzduší PM částicemi. V roce 2010 v Číně předčasně zemřelo kvůli přízemnímu ozonu 60,65 obyvatel na 1 mil. obyvatel. Přestože

¹¹² OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 287, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

čínská populace stárne, tak i tyto hodnoty mají podle odhadů rostoucí trend. V roce 2030 by počet předčasných úmrtí měl činit 81,51 úmrtí na 1 mil. obyvatel a v roce 2050 dokonce 89,85 úmrtí na 1 mil. obyvatel.¹¹³

3.2.2 Možné scénáře dle IEA

Mezinárodní energetická agentura (IEA) vydala v roce 2016 speciální zprávu „Energy and Air Pollution“, kde se zabývá dvěma scénáři, které by mohly v souvislosti s budoucím vývojem ovzduší v různých zemích nastat. Tato zpráva publikovaná IEA opět pojednává o tom, co má vliv na znečištěné ovzduší v Číně, o urbanizaci, rychlém růst v několika posledních desetiletích, a také jak se to projevuje na zdravotním stavu obyvatel Číny, že existuje mnoho různých faktorů a není jednoduché jednoznačně určit jednotlivé vlivy. Znovu je poukazováno na snahy čínské vlády změnit současnou situaci zavedením „Akčního plánu na prevenci a kontrolu znečišťování ovzduší“, který byl klíčový především pro provinciální vlády. Do práce jsou zařazeny i tyto následující scénáře, protože je velice pozoruhodné a zajímavé sledovat, jak se liší názory a výpočty jednotlivých organizací. V této zprávě IEA mimo jiné čerpá i z publikací Asian Development Bank (dále jen ADB). Prvním ze scénářů je tzv. „New policy scenario“, neboli „Scénář nových opatření“ (dále jen NPS), který je v souladu se sliby, které byly vyřčeny na klimatické konferenci COP21. Tento scénář hodnotí vyhlídky znečištěného ovzduší, porovnává jednotlivé země, sektory, relevantní existující a plánovaná opatření související s ovzduším. Druhým scénářem je tzv. „Clean Air Scenario“, neboli „Scénář čistého ovzduší“ (dále jen CAS), který je stejně tak v souladu s cíli klimatické konference COP21 a demonstruje, čeho by mohlo být dosaženo, kdyby byla zavedena silnější a přísnější politická opatření, kdyby se razantně snížily emise škodlivých látek, a následně analyzuje a předpovídá dopady na lidské zdraví. Tento scénář počítá s tím, že se zefektivní stávající technologie, což napomůže snížení emisí škodlivých látek do ovzduší. Uvažuje přitom dva způsoby, jak unik polutantů do ovzduší omezit, a to buď vyhýbáním se či snižováním emisí.¹¹⁴

„Scénář nových opatření“ (NPS)

Podle NPS sice do roku 2040 vzroste poptávka po energii zhruba o jednu třetinu, avšak emise SO₂, NO_x a PM_{2,5} by měly klesat. Emise SO₂ by měly klesnout zhruba o 30 % pod svoji

¹¹³ OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, [oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz](http://oecd-ilibrary.org/zdroje.vse.cz) [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, str. 55, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.

¹¹⁴ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, [iea.org](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf) [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 172, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

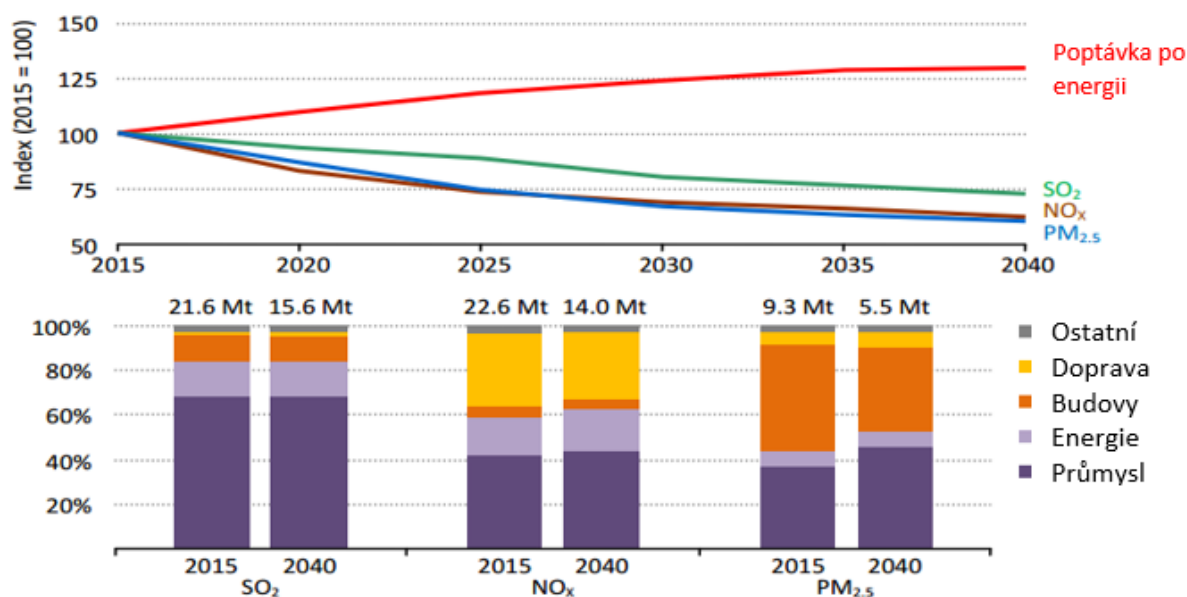
současnou hodnotu a NO_x a $\text{PM}_{2,5}$ přibližně o 40 %. Podle tohoto scénáře bude vyvíjen velký tlak na energetickou náročnost a intenzitu v souladu se sliby vyřčenými na konferenci CO21, a povede k 60% snížení spotřeby energie na jednotku HDP do roku 2040. Do roku 2040 by také měla klesnout spotřeba uhlí pod 50 %. Tento scénář je poměrně pozitivní a odhaduje, že se ovzduší do roku 2030 zlepší, nicméně počítá také s tím, že zhruba polovina obyvatelstva bude i nadále žít v oblastech, kde je vyšší úroveň znečištění. Předpokládá se, že se prodlouží průměrná délka života do roku 2040 o devět měsíců hlavně díky čistšímu ovzduší. Nicméně předčasná úmrtí kvůli zhoršenému ovzduší vzrostou o více než 40 % až na 1,5 milionu v roce 2040. To bude způsobeno především demografickým trendem, protože čínská populace stárne a zřejmě stárnout ještě bude a starší obyvatelé jsou náchylnější k onemocněním způsobeným znečištěným ovzduším.¹¹⁵

Následující graf 28 demonstruje vývoj poptávky po energiích v Číně až do roku 2040 a potvrzuje rostoucí trend této poptávky. Dále vidíme podíly jednotlivých znečišťovatelů ovzduší v roce 2015 a změnu v roce 2040. Energetika a průmysl i nadále budou mít největší podíl na emisích SO_2 do roku 2040. Průmysl se bude zároveň s dopravou podílet v roce 2040 na emisích NO_x nejvíce, protože poroste poptávka po energii. Podle „Scénáře nových opatření“ se produkce elektřiny zdvojnásobí, nicméně emise budou klesat díky striktnějším opatřením a limitům, které jsou stanoveny pro elektrárny.¹¹⁶

¹¹⁵ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 172-173, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

¹¹⁶ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 174-175, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

Graf 28: Emise podle znečišťujících látek a energetického sektoru v Číně, "Scénář nových opatření"

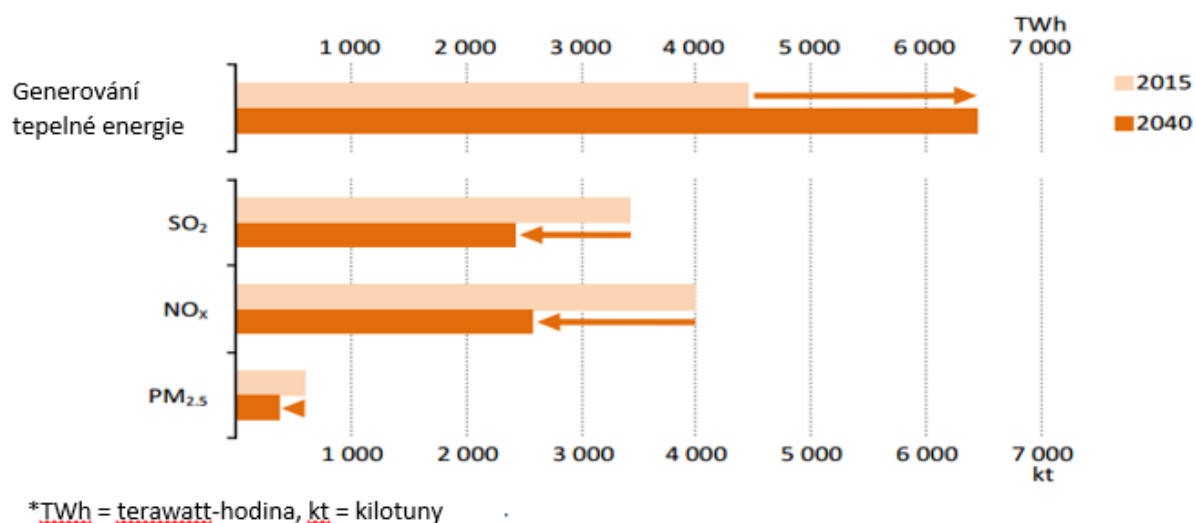


Zdroj: International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, [iea.org](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf)[online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 173, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

V tomto scénáři (NPS) je také důležité také to, že se počítá s přísností a důsledností implementování daných opatření a limitů, což znamená, že bude třeba je dodržovat i na provinciální úrovni. Podle následujícího grafu 29 se do roku 2040 zvýší produkce tepelné energie a naopak klesnou emise SO₂, NO_x a PM_{2.5} i přestože se produkce energie téměř zdvojnásobí. Ve scénáři NPS se hovoří především o přísnějších opatřeních a o nových, efektivních technologiích. Mezi tyto technologie se řadí odprašovací technologie, které umožní lepší kontrolu na PM částicemi, zařízení na odsířování a další. Nicméně je zde zmiňováno, že tyto technologie budou patrně příliš drahé pro malé a střední podniky, takže si je pravděpodobně nebudou moci dovolit.¹¹⁷

¹¹⁷ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, [iea.org](http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf)[online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 173, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

Graf 29: Změna ve výrobě elektřiny a emisích látek znečišťující ovzduší, "Scénář nových opatření"



Zdroj: International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 176, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

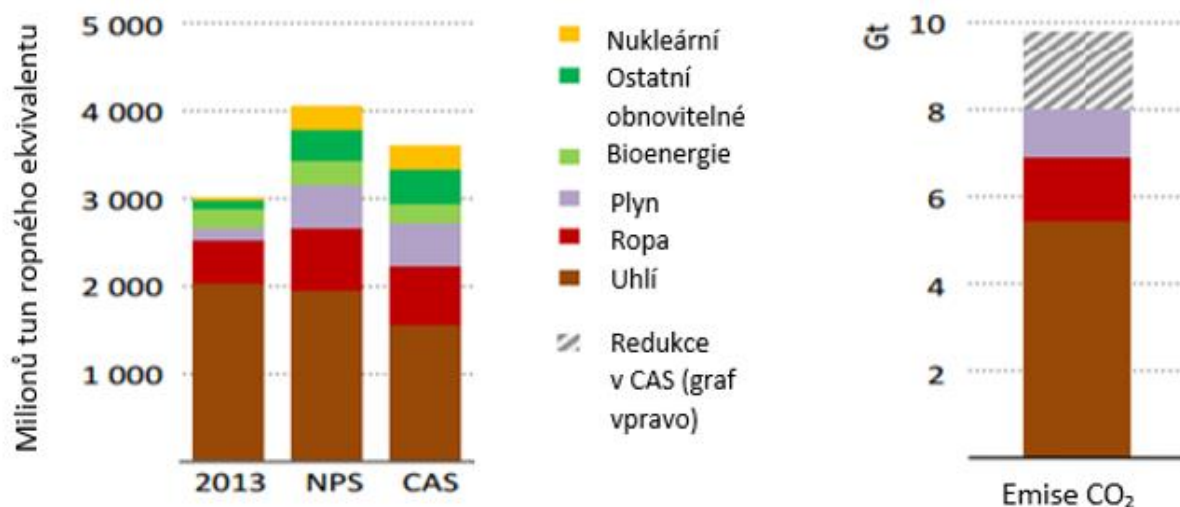
Je odhadováno, že do roku 2040 vzroste počet automobilů v zemi. Dnes je zhruba 100 automobilů na 1 000 lidí, nicméně v roce 2040 by mělo být 360 automobilů na 1 000 lidí a nákladní doprava vzroste o 3 %, tím pádem vzroste poptávka po pohonných hmotách z 5 milionů barelů na den na 9 milionů barelů denně.¹¹⁸

„Scénář čistého vzduchu“ (CAS)

Podle CAS bude národních cílů kvality ovzduší dosaženo dříve než v předchozím scénáři, a to v roce 2020. Tím pádem se velmi zredukuje počet obyvatel, kteří budou vystavováni znečištěnému ovzduší. Není třeba nyní popisovat tento druhý scénář nijak důkladněji, jelikož by mělo být dosaženo podobných výsledků, jen o něco dříve či jsou výsledky ještě lepší než podle prvního scénáře. Následující graf 30 srovnává oba scénáře a především poptávku po energii a klíčové ukazatele energetického sektoru v Číně v roce 2040. Celkově bude podle CAS nižší poptávka po energiích než podle NPS. Podle CAS by měla klesnout poptávka po uhlí o 19 %. Tento graf znázorňuje, že kdyby se ovzduší v Číně vyvíjelo podle CAS, bylo by cílů dosahováno mnohem dříve a efektivněji.

¹¹⁸ International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 181, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

Graf 30: Poptávka po energii klíčové ukazatele energetického sektoru podle scénářů NPS a CAS, 2040



*NPS = Scénář nových opatření, CAS = Scénář čistého vzduchu

Zdroj: International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-10], str. 187, dostupné z: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.

Všechny tři výše zmiňované scénáře se nemusí naplnit a vše se může nakonec vyvinout úplně jinak, než zde bylo popsáno. První scénář z ekonomického výhledu OECD do roku 2050 se více zabývá ekonomickým růstem, strukturou hospodářství a lehce se dotýká problematiky emisí a jejich vývoje. Právě tento scénář je více negativní než dva poslední dle IEA. Tvrdí, že se emise budou zvyšovat, že bude umírat předčasně více a více lidí, v čemž se scénář OECD naopak shoduje se scénáři IEA (NPS, CAS). Scénáře dle IEA jsou více pozitivní a nahlíží na současnou situaci jako na příležitost změnit vše k lepšímu.

To, jak se bude ovzduší v Číně vyvíjet a jaký bude mít dopad na čínské hospodářství, závisí na mnoha faktorech, které je velice obtížné nějakým způsobem analyzovat. Na budoucí vývoj má vliv totiž ekonomický růst, urbanizace, počet lidí žijících ve městech a na venkově, také to, kde se daná města nacházejí, přesouvání populace, stárnutí populace, vývoj zdravotní péče v zemi, dodržování stanovených limitů a opatření, vývoj nových technologií, monitorovacím systému, regulaci a mnoha dalších faktorech.

Závěr

V současné době Čína čelí mnoha výzvám a ochrana životního prostředí je jednou z nich. Od první zmínky o ochraně životního prostředí na konci minulého století ušla Čína velký kus cesty. Každých pět let jsou do pětiletých plánů zahrnovány i environmentální cíle, přičemž v poslední době je stále více těchto cílů závazných. Co se týká jejich naplňování, jsou také rok od roku vykazovány lepší výsledky a statistiky, což potvrzují i publikace WB či OECD, které hodnotí úspěšnost některých čínských pětiletých plánů. Environmentální soudy nemají dostatek pravomocí a jejich rozhodování v environmentálních sporech je stále omezováno. Snahy o vytvoření legislativního a institucionálního zajištění ochrany životního prostředí v Číně jsou neustále komplikovány přístupem provinciálních vlád, jejichž dosavadním úkolem bylo plnit v první řadě ekonomické cíle, čímž byly environmentální cíle odsouvány do pozadí. Nicméně s novým čínským vedením získaly provinciální vlády další funkci, kterou je dohled nad dosahováním environmentálních cílů.

Stav životního prostředí v Číně je alarmující. Mezi aktuální ekologické problémy této země se řadí nedostatek pitné vody, degradace půdy, znečištěné ovzduší a také např. odlesňování. Ačkoliv se čínská vláda snaží tyto problémy řešit, není možné je vyřešit ze dne na den. Co se týče problému znečištěného ovzduší, jsou emise škodlivých látek v Číně ve srovnání s emisemi jiných zemí vysoké. Přestože se od zavedení „Akčního plánu na kontrolu a prevenci znečištění ovzduší“ mnoha čínským městům daří snižovat emise škodlivých látek do ovzduší, představuje znečištěné ovzduší v Číně stále velký problém, který by mohl být brzdou jejího dalšího vývoje. Mezi možné dopady znečištěného ovzduší v Číně se řadí vyšší náchylnost čínské populace k rakovinným, kardiovaskulárním a cerebrovaskulárním onemocněním. Následkem toho přichází Čína o zásobu pracovní síly a naopak vzrůstají vládní výdaje a výdaje domácností na zdravotní péči. Dle zjištění v práci jsou patrné rozdíly mezi četností rakovinných onemocnění na venkově a ve městech. Města jsou mnohem více znečišťována než venkov a spolu se současným přesunem čínské populace do měst je znečištěnému ovzduší vystavováno stále více lidí. Dalším negativním dopadem nedostatečné kvality ovzduší je např. pokles turismu v nejvíce znečištěných oblastech. Vybrané destinace tak přicházejí o příjmy z turistického ruchu. Vliv znečištěného ovzduší na čínské HDP byl v této práci analyzován pomocí regresní analýzy, která potvrdila, že velikost čínského HDP je závislá na velikosti emisí škodlivých látek. Na základě korelační analýzy byla pak prokázána oboustranná závislost mezi zkoumanými proměnnými. Existuje tedy také určitá závislost množství emisí na velikosti čínského HDP. Lépe řečeno, když ekonomika roste, zvyšuje se např. počet továren, roste

energetická náročnost a spolu s ní také emise škodlivých látek do ovzduší. Na druhou stranu když se zvyšují emise škodlivých látek do ovzduší, lidé jsou více nemocní a tak i méně produktivní, vláda zavírá podniky v důsledku neúnosnosti dané situace, a tyto všechny faktory mohou způsobit pokles HDP.

Naskýtá se několik možností, jak by se problém znečištěného ovzduší v Číně mohl řešit a jak by se kvalita ovzduší v Číně mohla do budoucna vyvíjet. Navrhovaná možná řešení bohužel nedokáží problém zhoršujícího se ovzduší v Číně nějak významně ovlivnit ze dne na den. K predikci možného budoucího vývoje problému znečištěného ovzduší jsou v této práci využívány výhledy dvou organizací, a to OECD a IEA. Výhledy OECD a IEA se většinou liší jak předpoklady, za kterých by daných predikcí mohlo být dosaženo, tak následnou předpověď tohoto vývoje. Environmentální výhled OECD do roku 2050 předpokládá, že se stav ovzduší v Číně bude i nadále zhoršovat a že se sníží tempo růstu čínského HDP. Další dva scénáře dle IEA jsou více pozitivní a předpokládají, že i s rostoucí poptávkou po energiích v Číně bude klesat míra znečištění ovzduší díky nastolení přísnějších pravidel a zavedení efektivnějších technologií. Přestože se ale jedná o výhledy světových organizací, nemusí se ani jeden z předkládaných scénářů nakonec naplnit.

Na závěr je třeba zdůraznit, že kdyby se zlepšila dostupnost většiny čínských statistik, mohlo by vzniknout mnoho podnětů pro další zkoumání, a to nejen v oblasti zhoršujícího se životního prostředí v Číně a jeho vlivu na hospodářský růst Číny. Nicméně Čína se stále vyvíjí, a tak je možné, že v budoucnu bude k dispozici více dat a informací.

Na počátku psaní této diplomové práce jsem byla lehce skeptická vůči slibům a závazkům čínské vlády v oblasti ochrany životního prostředí. Během bližšího zkoumání této problematiky jsem ale změnila názor. Nyní věřím, že čínská vláda své sliby bere vážně. Teď vše závisí hlavně na provinciálních vládách a jejich důslednosti v ochraně životního prostředí.

Seznam literatury

Knižní zdroje:

1. HINDLS, Richard, HRONOVÁ, Stanislava a SEGER, Jan. Statistika pro ekonomy. 5. vyd. Praha: Professional Publishing, ©2004. 415 s. ISBN 80-86419-59-2.
2. NAUGHTON, Barry. The Chinese economy: transitions and growth [kp]. Cambridge: MIT Press, 2007. xvi, 528 s., ISBN 978-0-262-64064-0.
3. SVĚTOVÁ BANKA. China: air, land, and water: environmental priorities for a new millennium. Washington: The World Bank, 2001., xxiii, 149 s. ISBN 0-8213-4937-6.

Elektronické zdroje:

1. Albert E., China's Environmental Crisis, *cfr.org* [online], © 2016, January 18, 2016 [vid. 2016-10-02], dostupné z: <http://www.cfr.org/china/chinas-environmental-crisis/p12608>.
2. Arnika, Látky znečišťující ovzduší, *arnika.org* [online], Praha © 2014 [vid. 2016-10-19], dostupné z: <http://arnika.org/latky-znecistujici-ovzdusi>.
3. China.org.cn, China's new vision for the next five years, *china.org.cn* [online], © 2016, March 11, 2016 [vid. 2016-10-01], dostupné z: http://www.china.org.cn/china/NPC_CPPCC_2016/2016-03/11/content_38000088.htm
4. Chinese Journal of Cancer Research, Cancer Incidence And Mortality in China 2006+Annual Report on status of cancer in China, 2010+2011+National Cancer Incidence and Mortality in China 2012, *cjcrcn.org* [online], © 2014 – 2016 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.cjcrcn.org/report.html>.
5. Crooks, Robert, and Qingfeng Zhang. Toward an Environmentally Sustainable Future, edited by Robert Crooks, and Qingfeng Zhang, Asian Development Bank, *ProQuest Ebook Central* [online], © 2012 [vid. 2016-12-02], dostupné z: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/vsep/detail.action?docID=3111116>.
6. EurActive.cz, Klimatická konference v Paříži 2015 (COP21), EurActiv.cz [online], © 2014-2016, 30. 11. 2015 [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://euractiv.cz/factsheet/klima-a-zivotni-prostredi/klimaticka-konference-v-parizi-2015-cop21-000137/>.

7. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Emissions, *fao.org* [online], FAO, © 2016 [vid. 2016-11-27], dostupné z:
<http://www.fao.org/faostat/en/#country/351>.
8. global.tobaccofreekids.org, China, *global.tobaccofreekids.org* [online], © 2016, August 2016 [vid. 2016-10-22], dostupné z:
http://global.tobaccofreekids.org/en/global_epidemic/asia/china/.
9. gov.cn, The 10th Five-Year-Plan (2001 – 2005), *gov.cn* [online], © 2012, April 5, 2006 [vid. 2016-09-30], dostupné z: http://www.gov.cn/english/2006-04/05/content_245624.htm.
10. Hill, S. (2013), “Reforms for a Cleaner, Healthier Environment in China”, *oecd-ilibrary.org* [online], OECD Economics Department Working Papers, No. 1045, OECD Publishing, [vid. 2016-11-26], doi: <http://dx.doi.org/10.1787/5k480c2dh6kf-en>
11. HORÁLEK, A., Vybrané kapitoly z geografie Číny, *academia.edu* [online], Masarykova Univerzita Brno, muni PRESS, ©2013 [vid. 2016-05-09], ISBN 978-80-210-6647-2, dostupné z:
https://www.academia.edu/7459799/Vybran%C3%A9_kapitoly_z_Geografie_%C4%8C%C3%ADny_Selected_Chapters_on_Geography_of_China.
12. Innovation Center for Clean-air Solutions (ICCS), China Air Quality Management Assessment report (2015), *environmental-partnership.org* [online], July 2015 [vid. 2016-11-26], dostupné z: http://environmental-partnership.org/wp-content/uploads/2015/09/China_Air_Quality_Management_Assessment_Report.pdf.
13. International Energy Agency, World Energy Outlook Special Report, *iea.org* [online], OECD/IEA, © 2016 [vid. 2016-11-8], dostupné z:
<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WorldEnergyOutlookSpecialReport2016EnergyandAirPollution.pdf>.
14. Jackson D., Shanghai told to shut down factories in August to give Hangzhou G20 summit clear blue skies, *shanghaiist.com* [online], © 2003-2016, Jun 19, 2016 [vid. 2016-11-5], dostupné z:
http://shanghaiist.com/2016/06/19/shanghai_shut_factories_g20_summit.php.
15. KPMG, China's 12th Five Year Plan: Overview, *kpmg.com* [online], © 2011, March 2011 [vid. 2016-09-30], dostupné z:
<https://www.kpmg.com/cn/en/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/China-12th-Five-Year-Plan-Overview-201104.pdf>

16. Ministry of Agriculture of the People's Republic of China, China's Agricultural Import and Export for Jan.- May of 2016, *english.agri.gov.cn* [online], July 28, 2016 [vid. 2016-10-09], dostupné z:
http://english.agri.gov.cn/service/mew/201607/t20160728_194898.htm.
17. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Mission, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-11-30], dostupné z:
http://english.sepa.gov.cn/About_SEPA/Mission/
18. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Environmental Laws, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-8-24], dostupné z:
http://english.sepa.gov.cn/Resources/laws/environmental_laws/.
19. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Environmental Policies, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-8-24], dostupné z:
<http://english.sepa.gov.cn/Resources/Policies/policies/index.shtml>.
20. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Environmental related Laws, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-7-17],
http://english.sepa.gov.cn/Resources/laws/envir_elatedlaws/200710/t20071009_109927.shtml
21. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, National Five-year Plan, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-09-30], dostupné z:
http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/National_Fiveyear_Plan/201606/P020160601356854927248.pdf.
22. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, Policies and Regulations, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-3-29], dostupné z:
http://english.mep.gov.cn/Policies_Regulations/laws
23. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, The 10th Five-Year Plan for the Development of the Environmental Protection Industry, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016, 23. 6. 2004 [vid. 2016-8-29], dostupné z:
http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/Special_Fiveyear_Plan/200709/t20070910_108976.shtml.
24. Ministry of Environmental Protection the People's Republic of China, The 10th Five-Year Plan for Energy Conservation and Resources Comprehensive Utilization, *english.mep.gov.cn* [online], © 2015-2016 [vid. 2016-8-29], dostupné z:
http://english.sepa.gov.cn/Resources/Plans/Special_Fiveyear_Plan/200709/t20070910_108976.shtml.

25. Molek T., Paříž 2015: závazky největších producentů skleníkových plynů, *oenergetice.cz* [online], 1. 11. 2015 [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://oenergetice.cz/obnovitelne-zdroje/pariz-2015-zavazky-nejvetsich-producentu-sklenikovych-emisi/>.
26. Nanoasociace, *nanoasociace.cz* [online], © 2016 [vid. 2016-11-28], dostupné z: <http://www.nanoasociace.cz/>.
27. National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2010, *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press © 2015 [vid. 2016-10-03], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2010/indexeh.htm>.
28. National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2014, Ambient Air Quality in Key Cities of Environmental Protection (2013), *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press, © 2014 [vid. 2016-11-26], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2014/zk/html/Z0819E.htm>, vlastní zpracování.
29. National Bureau of Statistics of China, China Statistical Yearbook 2015, *stats.gov.cn* [online], China Statistics Press © 2015 [vid. 2016-10-03], dostupné z: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2015/indexeh.htm>.
30. National People's Congress of China, China's approves 13th Five Year Plan, Issue 1-2016, str. 22-23, *npc.gov.cn* [online], [vid. 2016-10-01], dostupné z: <http://www.npc.gov.cn/npc/zgrdzz/site1/20160429/0021861abd66188d449902.pdf>.
31. OECD, Governance in China, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD, © 2005 [vid. 2016-11-30], ISBN 92-64-00842. dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/4205091e.pdf?expires=1480541525&id=id&accname=ocid195691&checksum=3856F34DC9FB4F7E9F192A8E1C9C3E54>.
32. OECD (2012), OECD Environmental Outlook to 2050, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD Publishing, © 2012 [vid. 2016-11-6], ISBN 9789264122246, dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/9712011e.pdf?expires=1478428181&id=id&accname=ocid195691&checksum=F2F55E6E9E52F22D7660D587CDC5D99E>, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>.
33. OECD, Policy challenges in implementing national development plans: China, Economic Outlook for Southeast Asia, China and India 2015: Strengthening Institutional Capacity, *oecd-ilibrary.org* [online], 23 March 2015 [vid. 2016-11-25], ISBN 9789264174412. dostupné z: <http://www.oecd.org/dev/asia-pacific/China.pdf> doi: <http://dx.doi.org/10.1787/saeo-2015-en>.

34. OECD (2016), The Economic Consequences of Outdoor Air Pollution, *oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz* [online], OECD Publishing , © 2016, Paris [vid. 2016-11-27], dostupné z: <http://www.oecd-ilibrary.org.zdroje.vse.cz/docserver/download/9716091e.pdf?expires=1480273422&id=id&accname=ocid195691&checksum=1753D173C7955B3C8074E840BF8C46FC>, doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264257474-en>.
35. Ong, L., During paris climate talks, smog smothers Beijing. The Epoch Times, *search.proquest.com.zdroje.vse.cz* [online], 2015, Dec 02 [vid. 2016-11-18], dostupné z, <http://search.proquest.com/docview/1762332867?accountid=17203>.
36. Ping Zhao, Min Dai, Wanqing Chen and Ni Li, Cancer Trends in China, *jjco.oxfordjournals.org* [online], Published by Oxford University Press, 18 January 2010 [vid. 2016-10-22], dostupné z: <http://jjco.oxfordjournals.org/content/40/4/281.full.pdf+html>, doi:10.1093/jjco/hyp187.
37. Slábová M., Ochrana a tvorba životního prostředí, Blíže k zelenému stromu, *pece.zf.jcu.cz* [online], České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, ©2006 [vid. 2016-11-29], dostupné z: <http://pece.zf.jcu.cz/studijni-materialy/Skripta.pdf>.
38. Teh-wei Hu, Zhengzhong Mao, Jian Shi, and Wendong Chen, Tobacco Taxes in China, *global.tobaccofreekids.org* [online], © 2016 [vid. 2016-11-5], dostupné z: http://global.tobaccofreekids.org/files/pdfs/en/China_tobacco_taxes_summary_en.pdf.
39. The Economist, Mineral water: High-altitude thirst, *economist.com* [online], The Economist Newspaper Limited, © 2016, January 30, 2016 [vid. 2016-10-10], dostupné z: <http://www.economist.com/node/21689627/all-comments>.
40. The Economist, The cost of clean air, *economist.com* [online], © 2016, Feb 5th 2015 [vid. 2016-10-23], dostupné z: <http://www.economist.com/news/china/21642214-measures-combat-air-pollution-are-biting-hard-industrial-areas-already-hit-economic>.
41. The International Disaster Database, Disaster List, *emdat.be* [online databáze], July 19, 2016 [vid. 2016-10-16], dostupné z: http://www.emdat.be/disaster_list/index.html.
42. The State Council The People's Republic of China, What is the Five-Year Plan, *gov.cn* [online], © 2012 [vid. 2016-09-30], dostupné z: http://www.gov.cn/english/2006-04/05/content_245556.htm.
43. The World Bank, China: Accelerating Household Access to Clean Cooking and Heating. East Asia and Pacific Clean Stove Initiative Series, *worldbank.org* [online],

- The World Bank Group, Washington, DC, © 2013 [vid. 2016-11-27] dostupné z:
<http://documents.worldbank.org/curated/en/401361468022441202/pdf/814950WP0P12980Box0379837B00PUBLIC0.pdf>.
44. The World Bank, Mid-term Evaluation of China's 11th Five Year Plan, *worldbank.org* [online], December 18, 2008 [vid. 2016-11-24], dostupné z:
http://siteresources.worldbank.org/CHINAEXTN/Resources/318949-1121421890573/China_11th_Five_Year_Plan_main_report_en.pdf.
 45. The World Bank, Country and lending groups, *worldbank.org* [online], The World Bank Group © 2015 [vid. 2015-10-27], dostupné z:
http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups#East_Asia_and_Pacific.
 46. The World Bank, GDP growth (annual %), *worldbank.org* [online], The World Bank Group © 2015 [vid. 2015-10-27], dostupné z:
<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2015&locations=CN&start=1986>.
 47. The World Bank, Indicators, *data.worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-11], dostupné z: <http://data.worldbank.org/topic/agriculture-and-rural-development?view=chart>.
 48. United Nations, Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York, 1997, *stats.oecd.org* [online], July 05, 2005 [vid. 2016-3-29], dostupné z: <https://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=813>.
 49. United Nations, Water and Energy Sustainability, *un.org* [online], © 2014 [vid. 2016-10-03], dostupné z:
http://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/01_2014_sustainability_eng.pdf.
 50. United Nations, World Urbanization Prospects The 2014 Revision, *un.org* [online], New York, © 2015 [vid. 2016-1-2], dostupné z:
<http://esa.un.org/unpd/wup/FinalReport/WUP2014-Report.pdf>.
 51. World Energy Council, World Energy Resources: Coal, *worldenergy.org* [online], © 2013 [vid. 2016-12-6], str. 17, dostupné z: https://www.worldenergy.org/wp-content/uploads/2013/10/WER_2013_1_Coal.pdf.
 52. World Health Organisation, Air pollution, *who.int* [online], WHO, © 2016 [vid. 2016-10-02], dostupné z: <http://www.who.int/ceh/risks/cehair/en/>.
 53. World Health Organisation, Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden disease, *who.int* [online], Geneva: WHO Press, ©2016 [vid. 2016-10-02].

ISBN 978 92 4 151135 3, dostupné z:

<http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250141/1/9789241511353-eng.pdf?ua=1>

54. World Nuclear association, „Clean Coal“ Technologies, Carbon Capture and Sequestration, *world-nuclear.org* [online], © 2016, August 2016 [vid. 2016-11-5], dostupné z: <http://www.world-nuclear.org/information-library/energy-and-the-environment/clean-coal-technologies.aspx>.
55. World Trade Organisation, China in the WTO: Past, Present and Future, *wto.org* [online], © 2016 [vid. 2015-12-20], dostupné z: https://www.wto.org/english/thewto_e/acc_e/s7lu_e.pdf.
56. World Health Organization, Table 1. Estimated total deaths ('000), by cause, sex, age and WHO Member State, 2008, *who.int* [online], April 2011 [vid. 2016-10-16], dostupné z: http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates_country/en/.

Příloha 1: Statistické údaje k regresní analýze

Rok	Emise CO ₂ (kt)	Emise N ₂ O (tisíc metrických tun ekvivalentu CO ₂)	HDP (v běžných USD)
1970	771617,474	139154,97	91506211306
1971	876633,02	141874,29	98562023844
1972	931575,681	148863,86	112159813640,38
1973	968542,708	158473,86	136769878359,67
1974	988014,478	154280,49	142254742077,71
1975	1145607,47	166425,05	161162492226,69
1976	1196193,735	173203,82	151627687364,41
1977	1310310,775	190822,36	172349014326,93
1978	1462168,579	209298,36	148382111520,19
1979	1494859,884	222217,3	176856525405,73
1980	1467192,369	237185,34	189649992463,99
1981	1451501,276	233575,7	194369049090,20
1982	1580260,647	241870,06	203549627211,61
1983	1667029,201	260209,66	228950200773,12
1984	1814908,31	270793,99	258082147252,26
1985	1966553,428	263144,43	307479585852,34
1986	2068969,071	269658,77	298805792971,54
1987	2209708,531	300178,58	271349773463,86
1988	2369501,723	316382,9	310722213686,03
1989	2408540,605	324573,1	345957485871,29
1990	2460744,017	340451,3	358973230048,40
1991	2584538,27	345284,2	381454703832,75
1992	2695982,067	353911,5	424934065934,07
1993	2878694,009	347252,7	442874596387,12
1994	3058241,33	363425,4	562261129868,77
1995	3320285,15	408093,3	732032045217,77
1996	3463089,131	423537,5	860844098049,12
1997	3469510,048	403657,2	958159424835,34
1998	3324344,519	414138,3	1025276902078,73
1999	3318055,614	414138,3	1089447108705,89
2000	3405179,867	414138,3	1205260678391,96
2001	3487566,356	421934,8	1332234719889,82
2002	3694242,143	421934,8	1461906487857,92
2003	4525177,009	423618,1	1649928718134,59
2004	5288166,032	450616	1941745602165,09
2005	5790016,984	460545,3	2268598904116,28
2006	6414463,08	478878,7	2729784031906,09
2007	6791804,714	492159,1	3523094314820,90
2008	7175658,94	502550,3	4558431073438,20
2009	7618683,878	527747,1	5059419738267,41
2010	8767877,674	550296,5	6039658508485,59
2011	9724590,64	568731,4328	7492432097810,11

2012	10020744,89	587166,3655	8461623162714,07
------	-------------	-------------	------------------

Zdroj:

1. The World Bank, GDP (current US\$), *data.worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-2], dostupné z:
<http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?locations=CN&view=chart>.
2. The World Bank, Nitrous oxide emissions (thousand metric tons of CO2 equivalent), *data.worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-2], dostupné z:
<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.NOXE.KT.CE?locations=CN&view=chart>.
3. The World Bank, CO2 emissions (kt), *data.worldbank.org* [online], The World Bank Group, © 2016 [vid. 2016-11-2], dostupné z:
<http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT?locations=CN&view=chart>.