



Zdravotní ústav se sídlem v Ústí nad Labem, Moskevská 15,400 01

Sídlo: Moskevská 15, 400 01 Ústí nad Labem

IČ: 71009361

Hodnocení vlivu na veřejné zdraví podle zákona č.100/2001 Sb., v platném znění Regionální inovační strategie Moravskoslezského kraje 2010-2020

Zpracovala: MUDr. Eva Rychlíková

Ústí nad Labem, únor-březen 2012

Hodnocení vlivu na veřejné zdraví podle zákona č.100/2001 Sb., v platném znění Regionální inovační strategie Moravskoslezského kraje 2010-2016

Zákazník:

Ing. Bohumil Sulek
Na Pláni 9/2863
150 00
Praha 5
IC: 48103489
DIC:CZ5410010331
Tel.: 602 353 194
e-mail: bob.sulek@seznam.cz

Počet stran: 34

Počet výtisků : Ing. Bohumil Sulek 3x, zhotovitel 2x

Datum vydání: 10.3.2012

Zpracovala: MUDr. Eva Rychlíková
Technická spolupráce: RNDr.Jiří Skorkovský
Únor-březen 2012

Osvědčení o odborné způsobilosti pro oblast posuzování vlivů na veřejné zdraví č. j. 2611-
OVZ-32.1-7.1.10 poř. č. 2/2010 Protokol o autorizovaném hodnocení nesmí být bez
písemného souhlasu autorizované osoby reprodukován jinak, než celý

Obsah:

1. Úvod	4
2. Metodika	4
3. Cílová populace a její zdravotní stav	5
4. Determinanty zdraví	14
5. Kvalita ovzduší	15
6. Pravděpodobnost uplatnění uvedených prioritních znečišťujících látek	20
7. Sociální determinanty	22
8. Inventura relevantních cílů strategií ve zdraví	25
9. Hodnocení cílů Regionální inovační strategie MSK a cílů zdravotních politik	25
10. Indikátory a návrh monitoringu	31
11. Závěr, doporučení a netechnické shrnutí	32
12. Literatura	33

1. Úvod

Na základě objednávky firmy Ing. Bohumil Sulek, ze dne 5.2.2012 bylo provedeno hodnocení Regionální inovační strategie Moravskoslezského kraje na léta 2010 – 2020 zpracované RRA v lednu 2012 (dále jen Strategie). (1)

Při přípravě HIA je doporučováno postupovat stejně jako u environmentálního hodnocení podle této osnovy:

- identifikace možných vlivů a dopadů na zdraví a jeho determinanty včetně zajištění informací o těchto vlivech;
- objasnění strategických témat a zájmů stanovených v hodnocené koncepci;
- stanovení časového prostoru nezbytného k vedení individuálních jednání, včetně přípravy takových jednání a zvážení možnosti racionalizace či redukce těchto jednání;
- posouzení možné integrace faktorů životního prostředí a determinant zdraví do sektorově specifického rozhodování, rozvaha a příprava jasných, přijatelných a v diskusi obhajitelných návrhů na změny a doplnění posuzované koncepce
- HIA je praktický přístup použitý k ověření pravděpodobného zdravotního efektu u politiky, programu nebo projektu na zdraví populace, zejména zranitelných nebo znevýhodněných skupin. (2).

Doporučení je předkládáno těm, kteří rozhodují a investorům s cílem maximalizace pozitivních efektů na zdraví návrhu a minimalizace efektu negativního (3)

Pojem zdraví je možno vnímat různě. Běžně vnímáme nemocného člověka jako osobu, jejíž nemoci byla přičtena diagnóza. Podle WHO je však „zdraví člověka stav fyzické, psychické a sociální pohody, není to jen absence nemoci“ (4).

Veřejné zdraví je definováno v českém zákoně č. 258/2000 Sb. v platném znění takto: Veřejným zdravím je zdravotní stav obyvatelstva a jeho skupin. Tento zdravotní stav je určován souhrnem přírodních, životních a pracovních podmínek a způsobem života. (5)

Environmentální zdraví je součástí veřejného zdraví související s podmínkami a riziky životního prostředí, které mohou mít nebo skutečně mají efekt na lidské zdraví a to jak přímo, tak nepřímo. Zahrnuje ochranu dobrého zdraví, rozvoj estetických, sociálních a ekonomických hodnot a pohody a prevenci nemocí a poranění rozvojem pozitivních faktorů a redukcí potenciálního nebezpečí a to fyzikálního, biologického i chemického a radiologického (6).

2. Metodika:

Sadler doporučuje splnění zásad: relevance – zaměření na cíl – udržitelnost – relevance rozhodování (úřad, zastupitelstvo) – integrace – transparence – cenová efektivita (2)

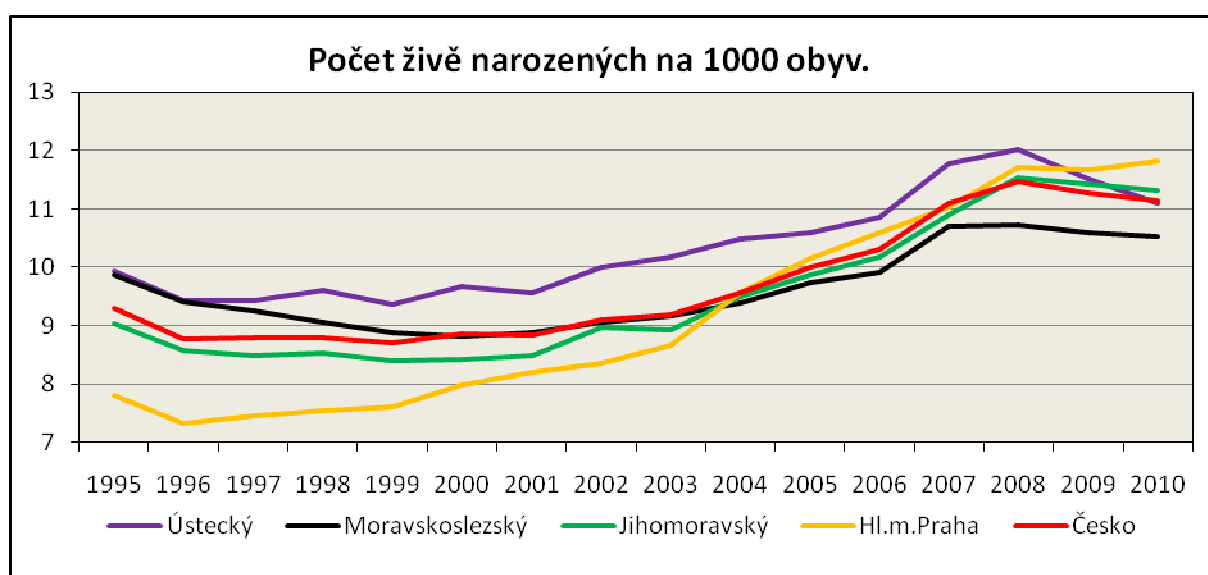
Podle směrnice O posuzování vlivů některých plánů a programů na životní prostředí je zpracována zpráva o vlivech na životní prostředí (7) ve které se určí, popíše a posoudí možné významné vlivy na životní prostředí vyplývající z provádění plánu nebo programu a rozumná

náhradní řešení s přihlédnutím k cílům a zeměpisné oblasti působnosti plánu nebo programu. Informace vyžadované za tímto účelem jsou uvedeny v příloze I Směrnice.

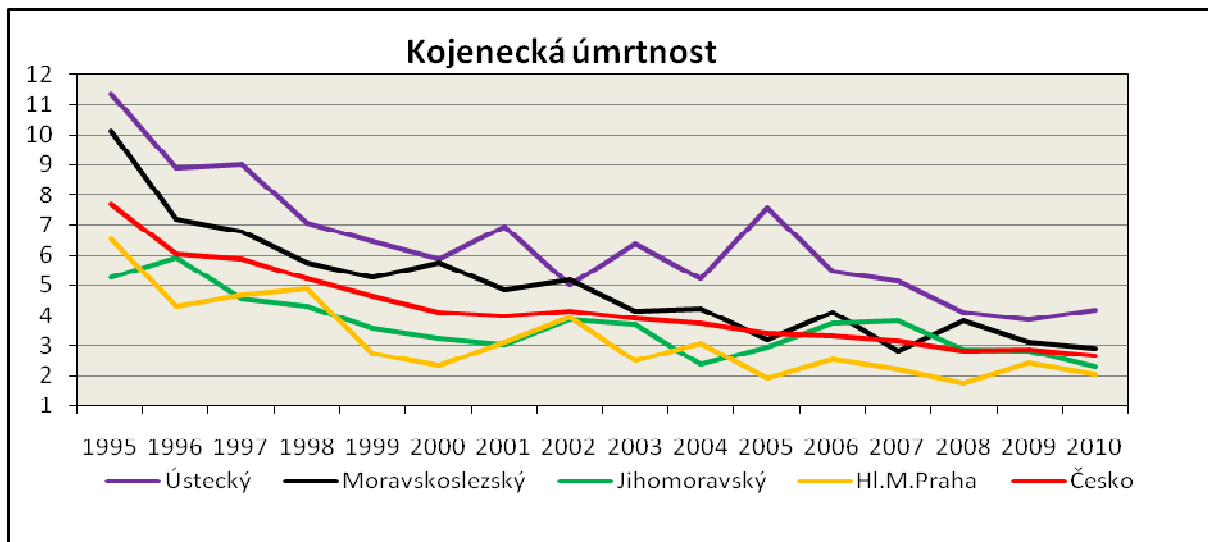
Zpráva obsahuje informace, které lze rozumně vyžadovat, s přihlédnutím ke stávajícím znalostem a metodám posuzování, obsahu a úrovni podrobnosti plánu nebo programu, jeho fázi v procesu rozhodování a k rozsahu, ve kterém lze některé aspekty vhodněji posuzovat na různých úrovních, aby se zabránilo opakovanému posuzování (7).

3. Cílová populace

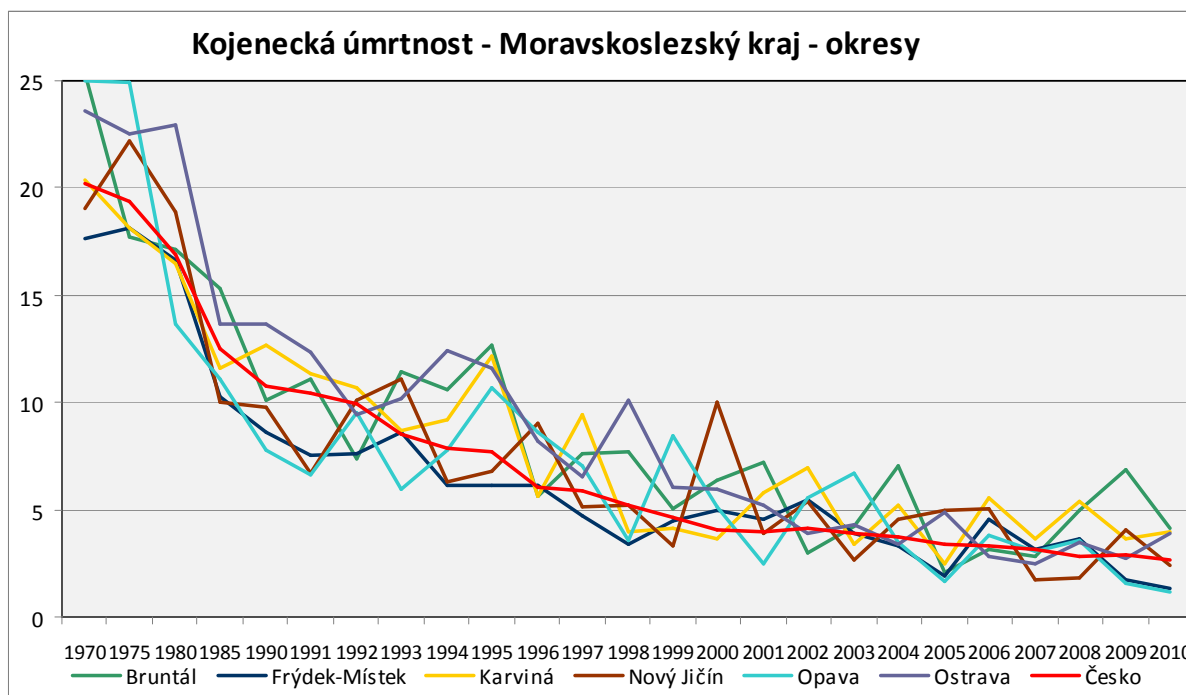
V Moravskoslezském kraji žilo k 31. 12. 2010 1 244 739 obyvatel, z toho 635 671 žen. V letech 1999 – 2010 došlo k dalšímu úbytku obyvatel, více obyvatel se odstěhovává a celkový úbytek obyvatel se zvyšuje. Do roku 2007 počet živě narozených dětí stoupal, dále nepatrně klesá. Ve srovnání s ČR je to však relativně méně (8).



Kojenecká úmrtnost v roce 2010 dosáhla pouhých 2,7 a poklesla proti předcházejícím letům. Je nepatrně vyšší než v České republice, nesrovnatelná však s hlavním městem Prahou, kde je situace nejlepší, na druhé straně se výrazně liší od Ústí n/L.



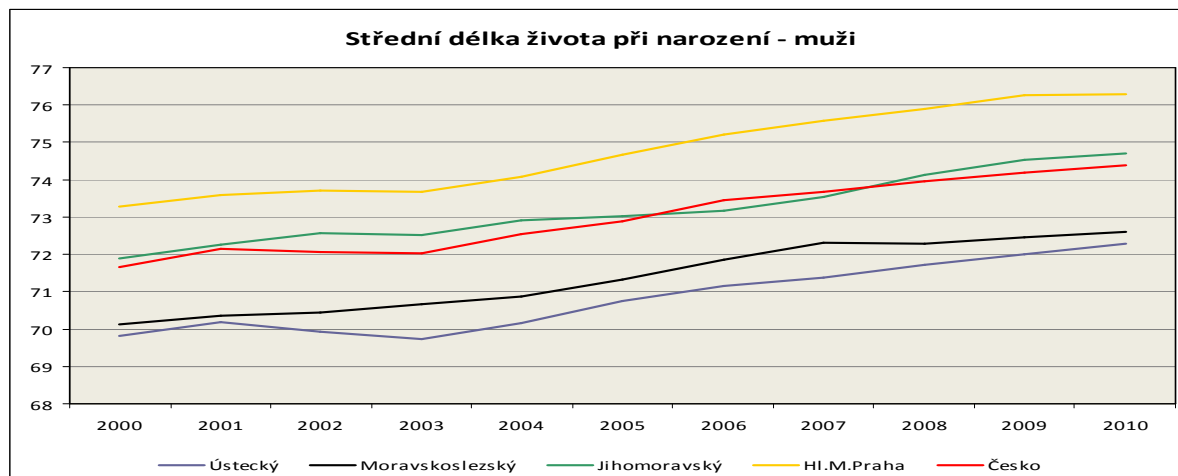
Kojenecká úmrtnost je také determinována i sociálními souvislostmi, bývá však také dáována do souvislosti se znečištěním ovzduší.



V letech 1970 – 2010 poklesla kojenecká úmrtnost v okresech MSK o řád a je nízká, nejvyšší v Bruntále.

Střední délka života je standardizovaným ukazatelem, standard, na který byly hodnoty vypočteny, je evropská úmrtnost. Úmrtnost je ukazatel, který je determinován dědičností, způsobem života, osobní historií, profesí, prodělanými nemocemi, lékařskou péčí, návyky a vlivem životního a pracovního prostředí na zdraví člověka. Je jiná u mužů i žen, protože žijí odlišně dlouho a jinak, jsou jinak vybaveni do života, endokrinní situace je podmíněna

rozdílně a odlišně i kolísá a utichá. Zajímají se o jiné věci, ženy méně riskují a mají jiná povolání.



Střední délka života pro muže (SDŽ) se v Moravskoslezském kraji v průběhu let 2000 – 2010 prodlužuje a je podobná téměř ukazateli v průmyslovém Ústeckém kraji. SDŽ při narození mužů se nedá srovnávat s ČR, Jižní Moravou a zdaleka ne s Prahou (zde je cca o 4 roky rozdíl).

Tab. 1.: Střední délka života v MSK (ČSÚ)

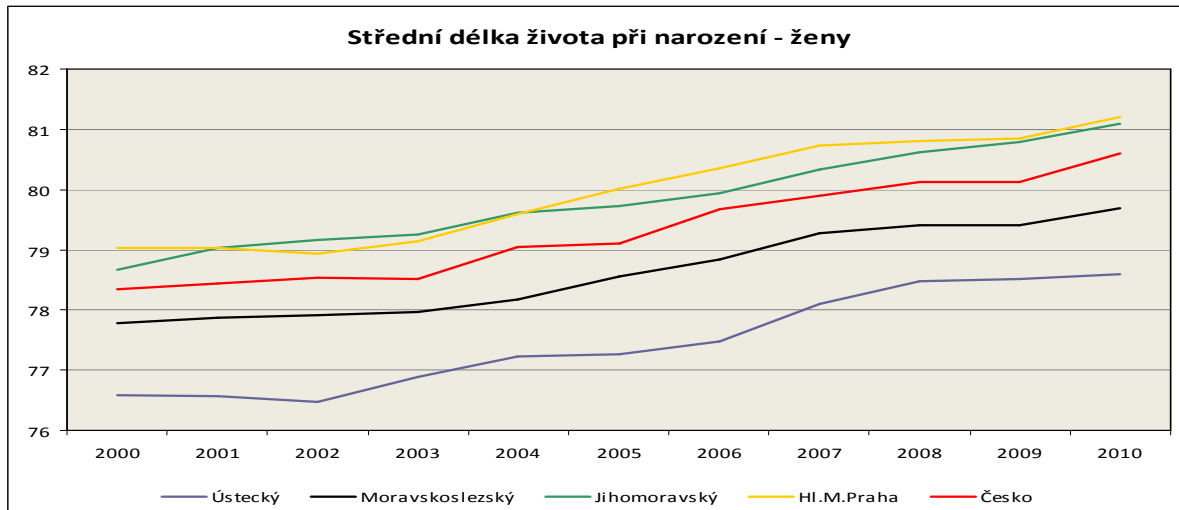
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
muži	70,35	70,44	70,68	70,88	71,33	71,86	72,31	72,3	72,48	72,6
ženy	77,88	79,91	77,97	78,17	78,55	78,84	79,37	79,41	79,4	79,7

SDŽ pro ženy při narození je kratší, než parametr ČR, ve srovnání s hl. městem Prahou je rozdíl vyšší, než rok, není ale tak vysoký, jako v případě mužů. Mužové v Moravskoslezském kraji jsou zřejmě ohroženou populační skupinou.

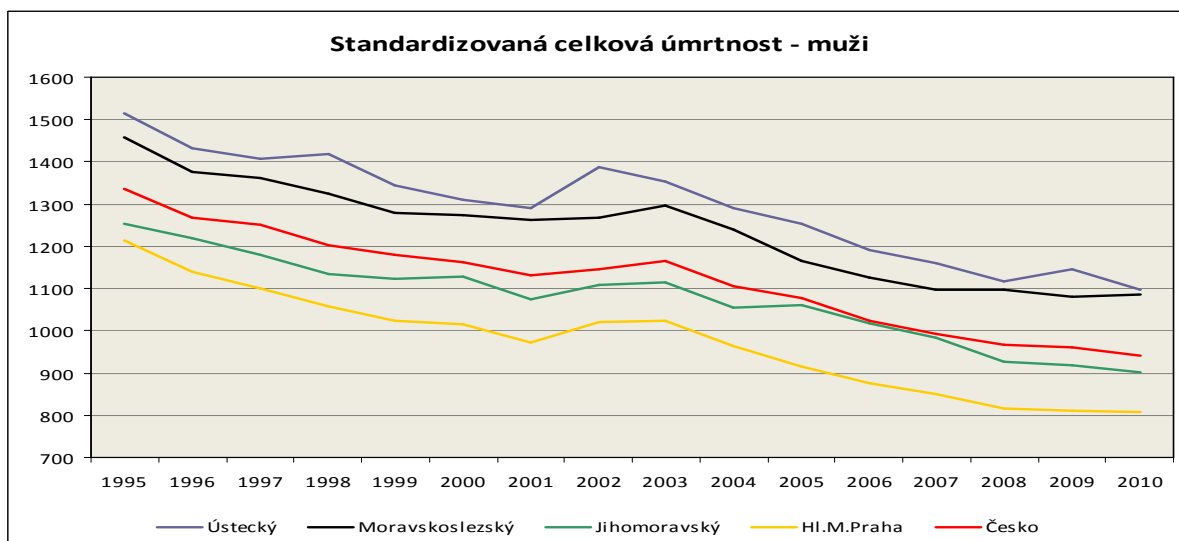
Okresy kraje se však v tomto ukazateli liší. Zajímavým zjištěním je střední délka života žen z Frýdku-Místku a nejkratší SDŽ u mužů z Karviné.

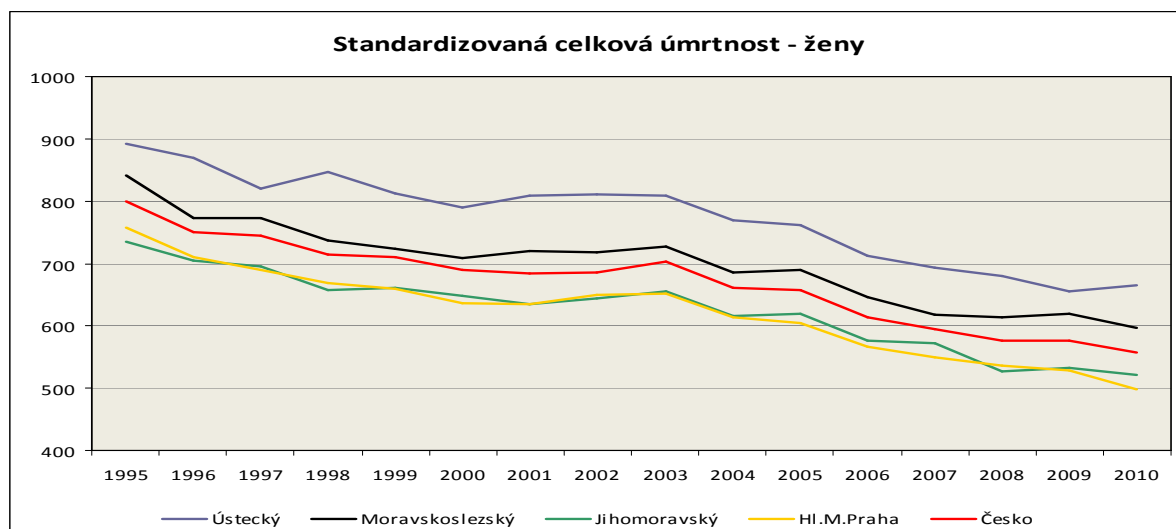
Tab. 2.: SDŽ v okresech MSK 2006 - 2010 (ČSÚ)

	MSK	Bruntál	Frýdek-Místek	Karviná	Nový Jičín	Opava	Ostrava-město
muži	72,41	72,17	72,96	71,65	72,86	72,80	72,39
ženy	79,47	78,98	80,13	78,99	79,96	79,45	79,38



Standardizovaná úmrtnost pro všechny diagnózy vypovídá o úmrtnosti na 100 000 obyvatel za předpokladu stejného věkového složení, jako má Evropa. Průběh standardizované úmrtnosti v letech 1995 – 2010 v moravských krajích a srovnání s Prahou, ČR, a průmyslovým krajem Ústeckým je na uvedených grafech. V posledním roce standardizovaná úmrtnost pro všechny diagnózy u mužů MSK je téměř stejná, které dosahuje tento parametr v Ústeckém kraji





Index stáří vypovídá o poměru věkové skupiny populace do 14 let a populace nad 65 let. Situace se v kraji liší, významně mladý je Bruntál, kde je relativně nejvíce dětí do 14 let proti populaci nad 65 let, jde o nejmenší okres. Podobně je na tom Nový Jičín. Převaha malých chlapců a chybění starších mužů je vidět zejména v okrese Bruntál, opak je v Karviné. Ženy nad 65 let dominují nad adolescentkami v populaci v Ostravě, nejméně v Bruntále.

Tab. 3.: Index stáří v okresech MSK 2010 (ČSÚ)

	MSK	Bruntál	Frydek-Místek	Karviná	Nový Jičín	Opava	Ostrava-město
celkem	105,8	94,6	103,2	111,9	96,1	102,5	112,5
muži	81,7	73,2	80,5	86,9	75,4	78,7	85,8
ženy	131,0	117,4	126,8	138,1	117,7	127,6	140,4

Nejčastější příčinou úmrtí jsou kardiovaskulární onemocnění, u mužů i u žen však mají klesající trend. Během let 2003 – 2010 předstihuje standardizovanou hodnotu úmrtí pro kardiovaskulární nemoci v ČR u mužů. Pokles standardizované úmrtnosti lze sledovat i u žen, kde rozdíl mezi republikou a MSK není tak vysoký, jako u mužů.

Tab. 4.: SDR pro onemocnění krevního oběhu V Moravskoslezském kraji – muži (ÚZIS-9)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MSK	642,6	589,1	569,8	538,2	506,9	502,6	492,4	510,6
ČR	568,5	530,8	508	477,8	453,7	437,1	436	424,6

Tab. 5.: SDR pro onemocnění krevního oběhu V Moravskoslezském kraji – ženy (ÚZIS-9)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MSK	410	364,3	380	349,6	326	319,7	319,9	319
ČR	356,8	356,8	351	318,2	306,8	282,3	296,2	282,4

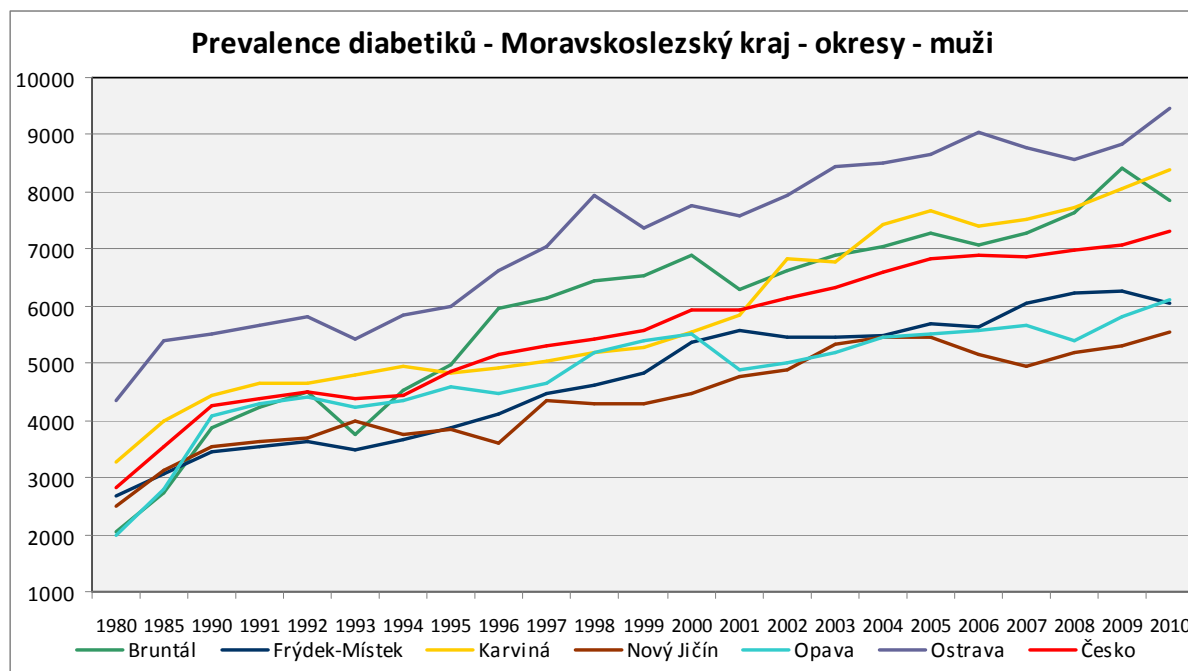
S onemocněním oběhu souvisí velmi často i onemocnění diabetem. Prevalence diabetu v letech 2003 – 2010 narůstá a dosahuje ve srovnání s ČR daleko vyšších hodnot. Podobná je prevalence diabetu u žen, rovněž přesahující výskyt onemocnění v České republice. Incidence diabetu je dávana do souvislosti s kvalitou ovzduší, zejména se znečištěním jemnými částicemi.

Tab. 6.: Prevalence diabetu u mužů v Moravskoslezském kraji 2003 – 2010(ÚZIS-9)

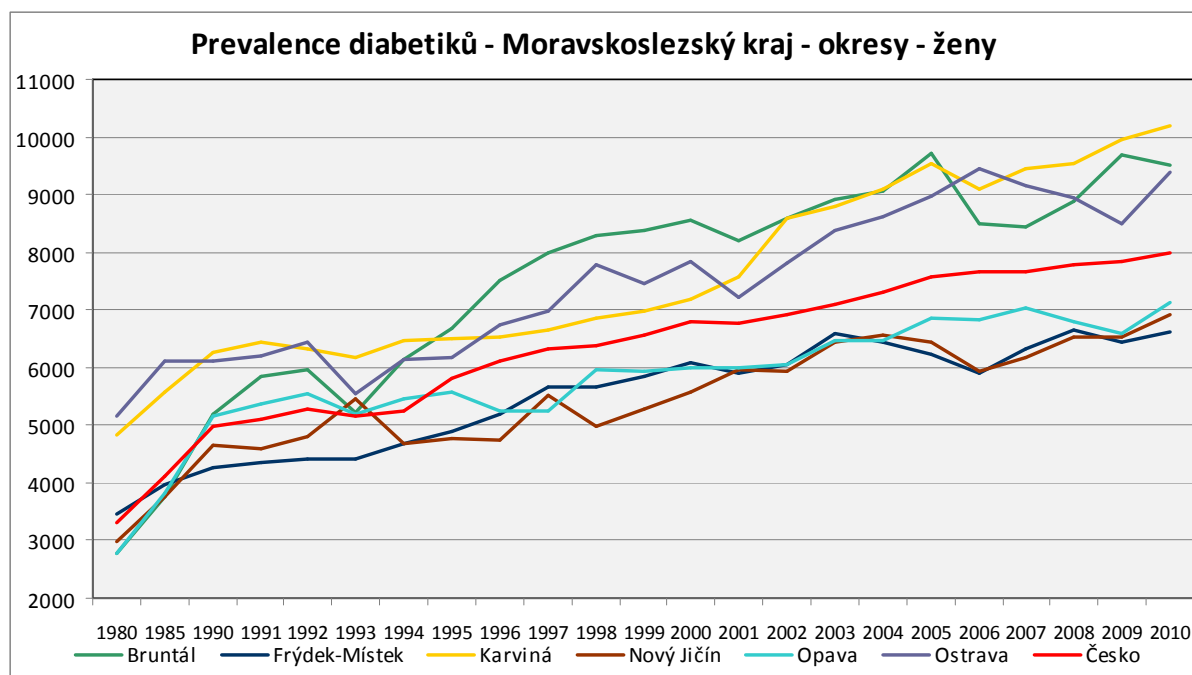
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MSK	6546,8	6774,5	6924,5	6895,4	7009,5	7042,6	7323	7559,5
ČR	6328,2	6600,5	6818,3	6883,5	6870,6	6977,6	7057,3	7294,6

Tab. 7.: Prevalence diabetu u žen v Moravskoslezském kraji 2003 – 2008 (ÚZIS - 9)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
MSK	7676,1	7794,2	8028,6	7826,5	8028,2	8079,3	8044	8477,7
ČR	7104,7	7315,6	7587,2	7651,6	7658	7787,3	7839,1	8001,3



Prevalence diabetu u mužů (i u žen) se v okresech MSK liší, nejvíce se vyskytuje v okrese Frýdek-Místek, nejméně v Novém Jičíně. U žen je prevalence diabetu nejvyšší v Karviné. Téměř stejně se vyskytuje v Ostravě, Opavě a Novém Jičíně.

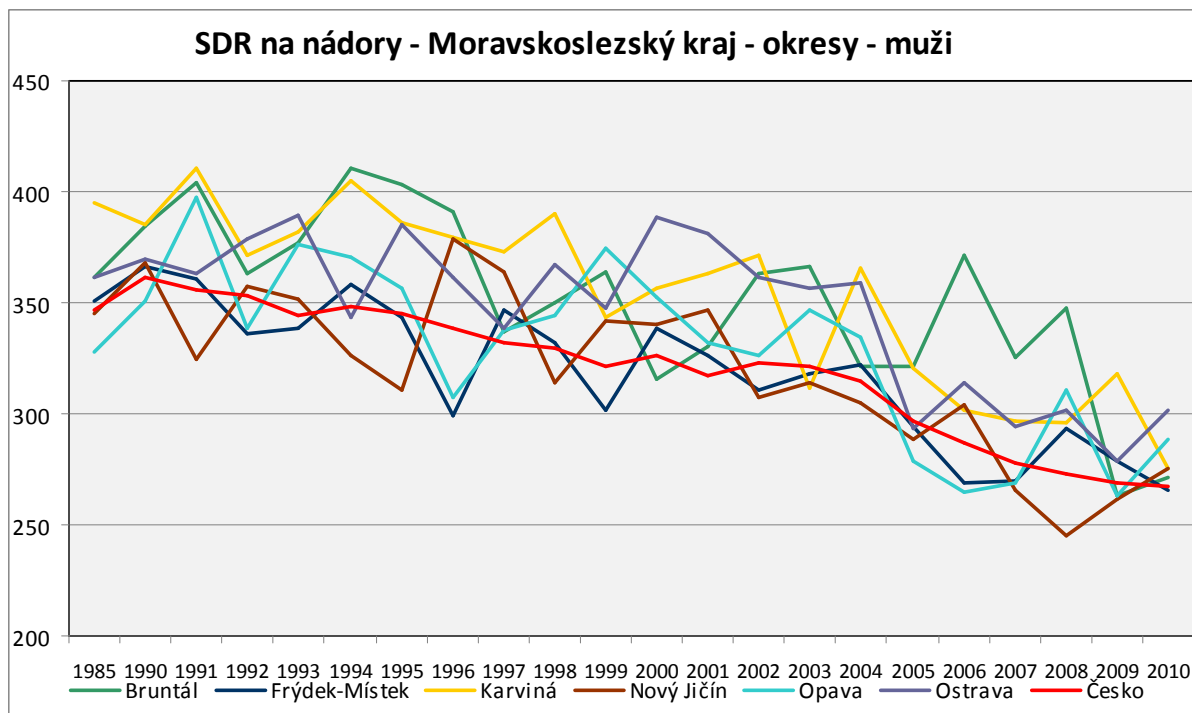


Karcinom plic, jako příčina smrti u mužů, má v letech 2003 – 2010, stejně jako v České republice, klesající trend. V MSK však klesá poněkud pomaleji, i když standardizovaná úmrtnost je SDR téměř srovnatelná s ČR.

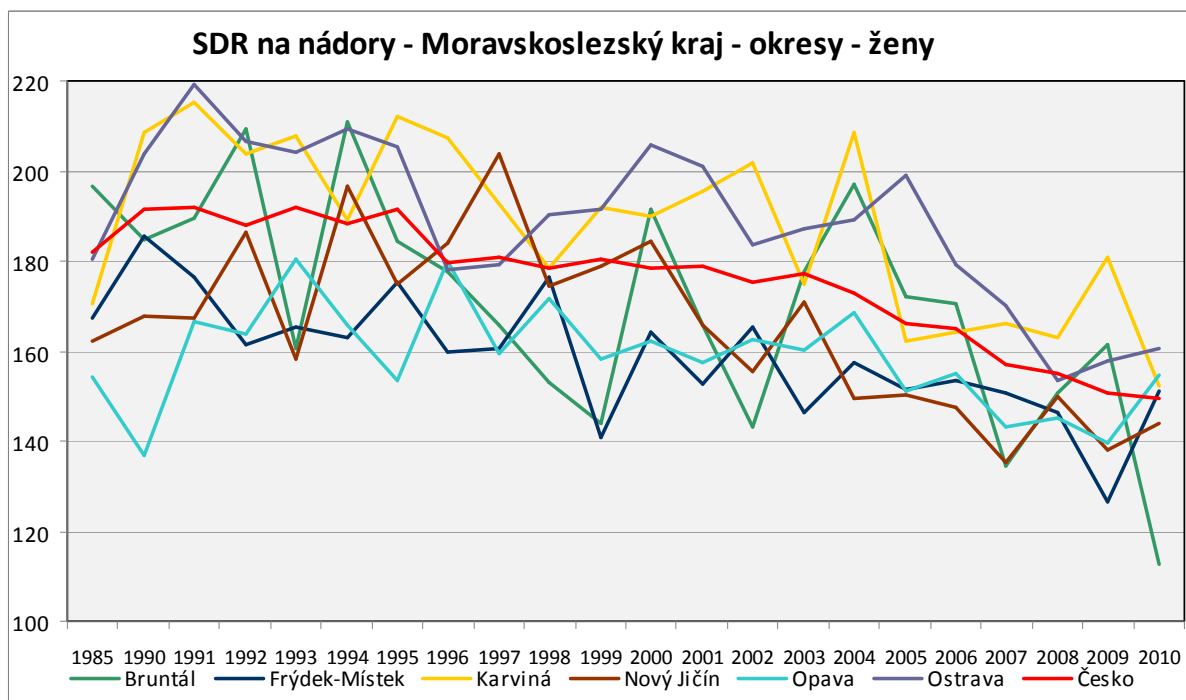
Tab. 8.: SDR pro karcinom plic u mužů v MSK a ČR 2003 - 2010 (ÚZIS)(9)

2003	2004	2005	2006	2008	2009	2010
87	91,1	81	77,5	68,7	67,4	66,7
80,9	82	77,1	71,3	57,6	67	66,2

Celkem standardizovaná úmrtnost na nádory klesá v průběhu let 1985 - 2010 i v okresech MSK.



A podobně klesá standardizovaná úmrtnost na nádory u žen v okresech MSK.



Podle zdravotnických statistik narůstá prevalence onemocnění dýchacích cest u dětí, která vyžaduje trvalou péči pediatra a proto je nutno děti dispenzarizovat. Rozdíl představuje nárůst o více než 7 000 nemocných dětí od roku 2002, které opakovaně navštěvují lékaře, musí být léčeny a sledovány. Tato chronická respirační nemocnost a její nárůst je varujícím ukazatelem, který zasluhuje dále vyšetřit a podniknout preventivní opatření.

Tab. 9.: Dispenzarizované děti pro nemoci dýchacích cest v MSK 2002 - 2010 (ÚZIS)-(9)

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
11283	12323	13181	13785	13762	14837	16347	17651	18698

Výzkum environmentálního zdraví v Moravskoslezském kraji: Zdraví obyvatel regionu bylo předmětem zkoumání environmentálních lékařů, kteří hledají vztahy znečištěného ovzduší a změn na zdraví na úrovni klinické (astma, bronchitidy u dětí, respirační onemocnění, reprodukční změny) až molekulární. Pravděpodobné vztahy ke znečištění ovzduší byly nalezeny již v projektu Silesia v letech 1993-1997, jsou nacházeny i ve výzkumu Akademie věd, vedeného Dr. Šrámem, Dr. Sc.

Dvouletý program podpořený grantem MŽP SP/1b3/50/07 a MŠMT 2B08005 a Akademie věd AVOZ 50390703 byl věnován znečištění ovzduší částicemi a benzo(a)pyrenem a zdraví zejména dětské populace v Ostravě. Autoři upozorňují na to, že zjištěné údaje a expozice karcinogenních PAU(k-PAU) představují výrazné riziko pro zdraví. Protože k-PAU ovlivňují genetický materiál (riziko mutací), jedná se o dlouhodobé působení a poškození organismu, které se může projevat v průběhu celého života. Vzhledem k dlouhodobé zátěži populace je nutné předpokládat i mezigenerační přenos poškozeného genetického materiálu a tím další ovlivnění vývoje dětí (10).

V rámci tohoto výzkumu byla porovnávána nemocnost 1655 ostravských dětí českého etnika. V prvním roce života byla incidence zánětů horních cest dýchacích u 183 dětí narozených a žijících v severovýchodní části Ostravy (většinou v Radvancích a Bartovicích) o 160 a více onemocnění/100 dětí/rok vyšší než u dětí z ostatních částí Ostravy. Od narození po celých pět let byly u těchto dětí rovněž několikrát vyšší incidence zánětů plic, angín, viróz (B34) a střevních infekčních onemocnění. Navíc měly tyto děti třikrát vyšší prevalenci bronchiálního astmatu diagnostikovaného pediatrem/alergologem a dvakrát větší prevalenci atopického ekzému a alergické rýmy (11).

Akademií věd ČR bylo provedeno studium genové exprese u 100 astmatických dětí z Ostravy a u 100 kontrolních dětí z Prachatic. Ze současně sledovaných lékařských dat vyplynulo, že od dětí žijících v okrese Prachatic se soubor dětí žijících v Ostravě lišil v řadě aspektů: astma bylo diagnostikováno v časnějším věku, mělo těžší průběh, vyskytovalo se častěji společně s atopickým ekzémem či alergickou rýmou. Vyšetření atopické senzibilizace u souboru dětí s bronchiálním astmatem v Ostravě ze sta dětí 41 dětí nereagovalo na žádný vzdušný alergen a v souboru 99 dětí s astmatem bronchiale v okrese Prachatice nereagovalo na žádný vzdušný alergen jenom 12 dětí.

Kromě prokázání nealergického fenotypu astma bronchiale u dětí v Ostravě- Radvancích a Bartovicích byl pozorován výrazný rozdíl v expresi genů mezi Ostravou a Prachaticemi, což je patrně podmíněno rozdílem mezi oběma lokalitami (12).

Cílem práce A. Pastorkové et al. bylo porovnání výsledků těhotenství, předčasných porodů, výskytu vrozených vad ve čtyřech městských částech Ostravy, lišících se mírou znečištění životního prostředí (PM10 a B(a)P). Jako zdroje dat byly využity údaje z dotazníků z retrospektivní studie o zdraví dětí (AIRGEN) u vybrané skupiny 1675 dětí narozených v Ostravě v letech 2001 – 2004. Výsledky naznačily, že existují rozdíly ve výskytu vrozených vad mezi různými částmi Ostravy. Pro potvrzení tohoto závěru by bylo třeba provést další statistickou analýzu s použitím dat z národních registrů (13).

Srovnání denní úmrtnosti v MSK, SHP a v Praze provedl Skorkovský et al. Nejvyšší vzestup denní úmrtnosti v souvislosti se zvýšením koncentrace PM10 byl zjištěn u mužů v MSK. V tomto regionu byla zároveň zjištěna nejvyšší koncentrace PM10 v zevním ovzduší, také

podíl PM_{2,5} je v této oblasti nejvyšší (PM_{2,5}/PM₁₀ MSK 0,77, Praha 0,62 a SčPO 0,58). Výsledky byly u mužů statisticky významné a více ještě v populaci starší 65 let (14).

Personální expozici ovzduší pomocí osobního monitoringu spolu s faktory, které ji ovlivňují, sledovala u strážníků v Karviné a úředníků KÚ Moravskoslezského kraje Švecová et al. Výsledky porovnála s expozicemi strážníků v Praze. Dvoudenním měřením a pomocí dotazníku zjistila, že průměrná personální expozice benzo(a)pyrenu v období zima/léto byla 6,9/0,6 v Karviné, 2,5/0,4 v Ostravě a 0,8/0,1 v Praze a 0,2 v létě v Havířově. Hlavní faktory, které ovlivňovaly personální expozici k-PAU byly venkovní ovzduší, pobyt v dopravně zatížených oblastech, ETS, domácí topení uhlím, dřevem a plynem, frekvence používání digestoře, vaření a cestování autem (15)

Přítomnost karcinogenních PAU zřejmě ovlivňuje expresi genu XRCC5, který pravděpodobně chrání osoby z Ostravy před zvýšením hladin chromozomálních aberací, zvýšené hladiny vitaminů C a E u ostravských účastníků studie přispívají k nižším hladinám 8-oxodG v moči těchto osob (16).

Ke 160 % navýšení četnosti astmatických a astma-like příznaků (podle Weinmayr) u dětí v nejzatíženějším místě MSK mohlo pravděpodobně dojít při smogové epizodě v lednu 2010 při vysokých koncentracích PM. Prakticky to znamená, že pravděpodobně mohlo dojít k použití inhalátoru 2x více, než obvykle, tj. až 4 x za den (17).

Pro zhodnocení teoretického dopadu smogové epizody 2010 na celkovou úmrtnost, hospitalizace z kardiálních a respiračních příčin, výskyt symptomů dolních cest dýchacích u zdravých dětí a dospělých s chronickým respiračním onemocněním a počet dnů s omezenou aktivitou doporučené WHO. Atributivní proporce vyjadřuje proporcii případů, ke kterým dojde vlivem krátkodobě zvýšených koncentrací PM₁₀. Smogová situace z roku 2010 byla porovnána se smogovou epizodou v roce 2009. Výsledky ukázaly, že úroveň znečištění ovzduší PM₁₀ při smogové situaci ve městě Ostravě v roce 2010 může být spojována s téměř dvojnásobně vyšší odhadovanou proporcí případů pro všechny hodnocené zdravotní ukazatele ve srovnání se smogovou situací v roce 2009 (18).

Významnou činností, která nepopisuje stav zdraví a možnosti jeho ohrožení, jsou projekty monitoringu kvality ovzduší zajišťované Zdravotním ústavem se sídlem v Ostravě.

4. Determinanty zdraví

Zdravotní determinanty představují základní potenciál udržení nebo zlepšení zdravotního stavu obyvatel. Jsou to kategorie vlastností lidí, jejich činností a faktorů prostředí, které populaci obklopuje. Jde o chování osob a jejich životní styl, vlivy uvnitř komunit, které mohou zlepšovat, nebo naopak poškozovat zdraví, životní a pracovní podmínky a přístup ke zdravotním službám a obecné sociálně-ekonomické, kulturní a environmentální podmínky.

Determinanty mohou působit na zdraví přímo i zprostředkovaně nepřímo, mohou exacerbovat latentní dispozici k onemocnění, mohou mít vliv zásadní nebo jen omezený v rámci mnohočetných příčin onemocnění, jejich vliv na zdraví samozřejmě může být jak negativní, tak i pozitivní.

Podle požadavků Směrnice SEA transponovaných do zákona č. 93/2004 Sb., a dalších novel zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, musí být při hodnocení vlivů na veřejné zdraví charakteristika vlivů determinant zpracována s ohledem na:

- pravděpodobnost, dobu trvání, četnost a vratnost vlivu
- kumulativní a synergickou povahu vlivu
- možnost přeshraniční povahy vlivu
- rizika pro životní prostředí a veřejné zdraví vyplývající z provedení koncepce (např. při přírodních katastrofách, při haváriích)
- závažnost a rozsah vlivu (počet obyvatel, kteří by mohli být pravděpodobně zasaženi)
- důležitost a zranitelnost oblasti, která by mohla být zasažena, s ohledem na zvláštní přírodní charakteristiku oblasti, hustotu obyvatel, překročení norem kvality životního prostředí, kvalitu a intenzitu využívání půdy. (19)

V kraji se realizuje 100 % výroby železa a oceli a koksu, 100 % těžby černého uhlí, které slouží k výrobě koksu a jehož těžba ročně činí 12,8 mil. tun (web OKD) v pěti hlubinných dolech, umístěných v jedné lokalitě okresu Karviná a mezi Ostravou a Frýdkem-Místkem. Černé uhlí je velmi dobré kvality, a proto je téměř polovina vytěženého množství zpracovávána na koks, který se pro své vlastnosti zde využívá i vyváží. Významným nepřímým determinantem, podílejícím se na kvalitě ovzduší, které determinuje zdraví je také energetika. Realizuje se zde výroba chemická a farmaceutická, těžba surovin, výroba automobilů.

5. Kvalita ovzduší

Znečištění ovzduší může ovlivnit zdraví člověka. V Moravskoslezském kraji přes významnou ekologizaci v devadesátých letech přetrvává znečištění částicemi prachu vyjádřené jako PM_{10} a $PM_{2,5}$. S ním jsou spojeny karcinogenní polycyklické aromatické uhlovodíky, představované benzo(a)pyrenem. Závažné znečištění představuje také karcinogenní benzen, související s destilačními procesy uhlí v koksovnách. Koncentrace troposférického ozónu překračují také imisní cíl.

V současné době se hlavní význam klade na zohlednění velikosti částic, která je rozhodující pro průnik a depozici v dýchacím traktu. Účinek prachových částic na organismus je závislý na složení, tvaru a velikosti částic, které ho tvoří. Čím menší je částice, tím je nebezpečnější. Větší částice (nad 100 μm) sedimentují velmi rychle a do dýchacích cest se prakticky nedostanou. Částice, jejichž velikost je mezi 100 – 10 μm , jsou většinou zachyceny v horních cestách dýchacích, částice menší než 10 μm (PM_{10}) pronikají do dolních partií dýchacích cest, a bývají proto také nazývány thorakálními částicemi. Zatěžují samočisticí schopnosti plic.

V kategorii nejjemnějších částic $PM_{2,5}$ mají částice průměr menší než 2,5 μm . Částice $PM_{2,5}$ se považují za příčinu největšího poškození lidského zdraví. Usazují se hluboko v plicích, blokují reprodukci buněk a působí respirační nemoci. Frakce $PM_{2,5}$ zvyšuje škodlivé účinky SO_2 a tím stoupá i náchylnost k chronickým onemocněním respiračního traktu. Poměr suspendovaných částic $PM_{2,5}/PM_{10}$ je velmi proměnlivý a závisí na typu smogu. Může se pohybovat v rozmezí 30 až 60%. V Moravskoslezském kraji je realita jiná a obsah jemných částic v PM_{10} je daleko vyšší a dosahuje téměř 100 % zejména v posledních letech.

Tab. 10.: Poměr hrubých a jemných částic 2004-2008 v MSK (z dat ČHMÚ)

PM10/PM2,5		2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tř.Kosmos	65,84			78,11	82,92	75,62	80,40
Veřňovice	81,51	81,97	82,08	74,15	77,57	74,14	75,34
Bohumín				72,53	75,15	73,31	73,87
Zábřeh	73,08	70,02	80,50	79,30	79,03	75,62	76,08
Přívoz ČHMÚ	68,06	66,27	97,56	83,84	77,23	80,43	81,38
Poruba V	56,18	86,43	66,95	62,09	62,96	81,18	83,21
Bártovice						73,74	75,69

Jemné částice představují až 97,6 % částic PM₁₀. Lze očekávat, že část jemných částic bude z kategorie ultrajemných s pravděpodobným významným vlivem na zdraví.

Závěry studií o účincích ultrajemných částic jsou:

- Špatně rozpustné částice způsobují signifikantně větší poškození plicním zánětem na danou hmotu, než hrubé částice. Dávka odpovídá jejich vysoce specifickému povrchu spíše, než hmotě těchto částic
- Ultrajemné uhlíkaté částice relevantní inhalovaným koncentracím mohou způsobit zánětlivou reakci. Ultrajemné částice se ochotně přemísťují do epitelu a intersticia mezi buňkami. Předpokládá se, že mohou být přemístěny do mimoplicních orgánů, je to potřebné ještě více ověřit.
- Modulačními faktory, které zvyšují vliv částic, je věk a snížená odolnost nebo senzitivace dýchacího systému
- Kombinovaná expozice oxidačním plynům může efekt zvýšit. (20,21). Podle US EPA 2004 může jít o ultrajemné částice, vznikající akumulací při výrobě oceli, při koksování obsahují elementární a organický uhlík. Pro Ostravu je významné, že nejvyšší obsah jemných částic PM_{2,5} v PM₁₀ byl zjištěn v roce 2006 v Přívoze, tedy v centru města (22).

Zdravotní vlivy krátkodobé expozice částicím PM_{2,5}:

- zvýšení počtu zánětlivých onemocnění
- nepříznivé účinky na kardiovaskulární systém
- zvýšení spotřeby léčiv
- zvýšení počtu hospitalizací
- zvýšení úmrtnosti

Zdravotní vlivy dlouhodobé expozice:

- snížení plicních funkcí u dětí i dospělých
- růst onemocnění dolních cest dýchacích
- zvýšení chronických obstrukčních onemocnění plic
- snížení předpokládané délky dožití (převážně v důsledku úmrtnosti na srdečně-cévní a plicní onemocnění) (23)

Další novější zjištění jsou vázána k reprodukci člověka s vlivem na mateřský organismus i reprodukční schopnosti muže, vývojové změny postihující organismus v prekonceptci, během těhotenství i během dalšího vývoje během života.

Riziko **různých důsledků působení částic** je prokazováno zejména při rostoucí expozici. Pro to, že existuje práh, pod kterým nelze změny zdraví očekávat, existuje jen málo důkazů. Je

pravdou, že dolní konec úrovně koncentrací jemných částic PM_{2,5} není příliš nad imisním pozadím, které je pro západní Evropu a Spojené státy odhadováno na 3 – 5 µg/m³. Epidemiologické důkazy prokazují poškozující efekt částic a to jak v krátkodobé, tak v dlouhodobé expozici (23).

V ovzduší se jemné částice zdržují dny až týdny a vytvářejí více či méně stabilní aerosol, který může být transportován na velké vzdálenosti. Tím dochází k jejich rozptýlení na velkém území a stírání rozdílů mezi jednotlivými oblastmi.

Ve znečištěném ovzduší, a zejména v hodnoceném Moravskoslezském kraji, je nutno počítat s primárními i sekundárními částicemi (sekundárně vzniklé z prekursorů polykondenzací, ale také s částicemi resuspendovanými).

Primární částicí se rozumí částice uvolněná do ovzduší ze zdroje, sekundární částicí je míněna částice vznikající po uvolnění prekursorů ze zdroje, nebo také částice resuspendovaná z povrchu, na kterém byla usazena. Sekundární částice během svého vývoje mění fyzikální vlastnosti a složení. Na tom závisí i její toxicita a překvapivé je, že toxické vlastnosti významně souvisejí s velikostí částic, některé ultrajemné částice mohou být toxické, přestože jejich hrubá podoba toxicitu nepřináší. Velká část sekundárních částic, vzniklých z prekursorů, je menší než 100 nm. Vztah dávky a účinku dosud není znám, byť se již ultrajemné částice využívají a vyrábějí.

Ultrajemné částice menší, než 100 nm jsou součástí znečištěného ovzduší ve venkovním prostředí i na pracovišti. Normální požadovaná koncentrace v městské atmosféře ultrajemných částic dosahuje 10⁴ v cm³ i když jejich hmotnostní koncentrace dosahuje sotva 2 µg/m³. V pracovním prostředí se vyskytují nejvíce v kovových parách a parách polymerů, obojí může způsobit po inhalaci zánětlivý proces plic. Ačkoli poznatky z pracovního prostředí nejsou v případě jemných partikulí reprezentativní pro prostředí venkovní, výzkum jejich toxicity dává cennou informaci o principech jejich toxicity. Toxicita částic PM₁₀ je vysvětlována na podkladě uplatnění obsahu ultrajemných částic.

Výzkumy a jejich obecné závěry komplexně vyjadřují vztahy mezi ultrajemnými částicemi a materiály, které jsou na nich adsorbovány. Několik studií prokázalo, že tyto částice způsobují proces tvorby cytokinů, mediátorů zánětu.

Bylo zjištěno, že navozují prostřednictvím cytokinů plicních buněk fázi akutní odpovědi s produkcí proteinů produkovaných játry, pomáhajícími se organismu vyrovnat se zánětem a jinými poškozeními přispívajícími však i atherogenezi a vzniku kardiovaskulárních chorob (CRP, fibinogen, faktor VII).

Předpokládaný efekt částic na kardiovaskulární systém podle trvání uplatnění

Ultrajemné částice jsou více prozánětlivé, než jejich jemní a respirabilní spoluúčinkující z téhož materiálu. Vznik zánětu souvisí s chelací přechodnými kovy a iniciací zánětu vstupy kalcia do kalciových kanálů a oxidačním stresem a dalším včetně aktuálního stavu odolnosti a přítomnosti infekčních agens.(24,25)

Tab. 11.: Předpokládaný efekt částic na kardiovaskulární systém podle trvání uplatnění

efekt:	trvání:
akutní fáze odpovědi	akutní
atherogenese	chronické
destabilizace/ruptura atheromatozních plaků	akutní/chronické
trombogenese	akutní
arytmie srdeční	akutní
nepravidelnosti srdečního rytmu	akutní/chronické
Donaldson et al.(24)	

Částice v ovzduší v Moravskoslezském kraji mají, ve srovnání s ČR větší obsah benzo(a)pyrenu, arsenu a kadmia, i niklu a pravděpodobně související s úpravou rudy, výrobou oceli, koksováním a těžbou uhlí.

Benzo(a)pyren a polycyklické aromatické uhlovodíky (PAHy): jsou sloučeniny s velice rozmanitými rizikovými vlastnostmi, řada z nich jsou potenciální karcinogeny a mutageny, mnohé mají toxické vlastnosti. Představují nebezpečí jak pro žijící organismy, tak i pro následné generace.

Jsou produkovány v případech, kdy organické látky, obsahující vodík a uhlík, jsou exponovány teplotě dosahující 700 stupňů Celsia, například při pyrolytických procesech a nedokonalém spalování. PAHy jsou v atmosféře asociovány s částicemi, i když se vyskytují také v plynné fázi.

Residenční spalování dřeva je největším zdrojem atmosférických polyaromátů. Dalším závažným zdrojem je produkce energie, spalování, výroba asfaltu, uhelných dehtů a koksu, katalytický krak a primární výroba alumina. Tyto zdroje ve světě vyprodukují celkem 80 % polyaromátů, zbytek, tj. 20% z celosvětové produkce, je z mobilních zdrojů. Složení PAHů ve volném ovzduší závisí na typu zdroje, vzdálenosti, druhu spalovaného materiálu, přístupu kyslíku. Je prokázána vazba PAHů na částice menší 5 mikronů. Z atmosféry jsou vymývány do prostředí. Výfukové plyny automobilů bez katalýzy jsou vysokomolekulární PAHy. V dieselových motorech jsou nacházeny spíše nízkomolekulární uhlovodíky, jimž je přičítána zejména významná imunotoxicita.

Některé z PAHů jsou hodnoceny, jako mutagenní a karcinogenní (nad 4 benzenová jádra). U.S.EPA hodnotí karcinogenní polyaromáty benzo-a-antracen a benzo-a-pyren jako prioritní polutanty. Karcinogenita polyaromátů s počtem benzenových jader stoupá, maximální je u uhlovodíků s pěti aromatickými kruhy. IARC řadí polyaromáty mezi karcinogeny skupiny 2 A - pravděpodobné a 2 B-možné. Benzo(a)pyren je podle IARC prokázaným lidským karcinogenem.

PAHy mají i imunosupresivní vliv, zejména s nižším počtem jader. Experimentálně byla pro některé z nich určena imunosupresivní potence sledováním mitogeneze T-buněk zvířat i člověka (26)

Arsen: Anorganický arsen tlumí tvorbu krvinek, jeho působením roste anemie, nejčastěji hypoplastická. V některých případech dochází k agranulocytóze nebo trombopenii. Karcinogenita arsenu, přijatého dýchací cestou, se projevuje plicním karcinomem.

Rozpustný anorganický arsen je akutně toxický, ve vysokých dávkách se dostávají zažívací, oběhové a nervové poruchy a potom smrt. Arsen je prokázaným lidským karcinogenem.

Zvýšená úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění byla epidemiologicky zjištěna u slévačů, exponovaných vysokým koncentracím arsenu v ovzduší pracoviště. Za různých expozičních situací byly zjištěny periferní cévní léze, jako je endarteriitis obliterans a atrofická akrodermatitida zvaná „black-foot disease“ (periferní gangréna) (26).

Kadmium: Kadmium se přirozeně vyskytuje v zemské kůře. Často v rudách provází zinek a olovo. Z antropogenních zdrojů jsou nejvýznamnější emise ze spalování uhlí a emise z průmyslu (kovohutě), používání agrochemikálií, ukládání odpadů.

Dobývání neželezných kovů přináší největší znečištění vod kadmii. V čistých oblastech ho je, vyjádřeno jako medián půdě, 0,2 – 0,4 mg/kg. Ale příležitostně lze najít i 160 mg/kg půdy.

V ČR se zřídka vyskytují obsahy kadmia v půdě nad 3 - 4 mg/kg, např. na Příbramsku.

Dlouhodobá profesionální expozice vede ke karcinomu plic. Kadmium se chová jako kumulativní jed s doprovodnými karcinogenními a teratogenními účinky. Kadmatné soli jsou silně toxické a na všechny živé organismy působí negativně. Kadmium nepatří k prvkům nezbytným pro lidský organismus. Jeho toxicita je vyvolávána inhibicí enzymů s SH skupinami a kompeticí se zinkem, mědí a železem. U novorozenců téměř chybí, s věkem se postupně kumuluje v ledvinách. Sloučeniny CdO, CdCl₂, CdSO₄, CdS se vyznačují karcinogenními účinky v trávicím ústrojí, plicích, játrech a prostatě.

Vysoká inhalační expozice kadmiovým parám rezultuje v intersticiální pneumonitis a v edém plic, v konečném efektu může být letální. Dlouhodobá expozice kadmii způsobuje poškození plic a ledvin a chronický renální vliv lze také očekávat zejména u populace komunální. Dojde-li k současnému působení špatného výživového stavu, vzniká osteomalacie a osteoporóza.

Hlavním zdrojem expozice pro komunální populaci je kadmium v potravě a denní dávka potravou v oblastech bez znečištění je 10 – 40 µg/den. U kuřáků je to několik set mikrogramů.

Kadmium je US EPA považováno za karcinogen B1, pravděpodobný pro člověka a prokázaný pro zvířata. IARC WHO hodnotí kadmium jako prokázaný karcinogen (26).

Benzen: Další prioritní znečišťující látkou v ovzduší Moravskoslezského kraje je benzen. V ovzduší je ve formě par a persistuje několik hodin až dní v závislosti na meteorologických podmínkách, obsahu hydroxylových radikálů, stejně jako oxidů dusíku a síry. Je vymýván z ovzduší deštěm, což vede k znečištění povrchových vod. Tam přežívá jen krátce, vypařuje se a do sedimentů se dostává jen málo, při vhodných podmínkách může být v podzemních vodách.

V ovzduší se nalézá v čistých oblastech v koncentracích 0,2 µg/m³, ve znečištěných městech v desítkách mikrogramů. Ochotně prochází placentou. Deprimuje proliferační schopnost B- a T- lymfocytů, u některých zvířat redukuje resistenci vůči infekcím.

U člověka je, kromě jiného, nejčastějším projevem deprese dřeně s následující aplastickou anemií, které, zřejmě, předcházela vysoká expozice benzenu.

Je nalezen kauzální vztah mezi akutní leukémií a mezi expozicí benzenu a lymfomem a mnohočetným myelomem zbývá závislost ještě vysvětlit.

Při krátkodobé i dlouhodobé expozici shodně vznikají deprese kostní dřeně vedoucí k aplastické anemii, chromozomální změny a karcinogenita. Imunitní změny postihují humorální i buněčnou imunitu. Benzen je známý lidský karcinogen (kvalifikovaný IARC ve skupině 1). Látky, které mohou aktivovat enzymy metabolizující benzen, pravděpodobně modifikují hematotoxicitu benzenu. Bylo prokázáno, že samotný benzen, fenobarbital, toluen a ethanol mohou u zvířat modifikovat metabolismus a hematotoxicitu benzenu. Popsali jsme účinek prioritních znečišťujících látek, které mohou s určitou pravděpodobností determinovat zdraví populace (26).

6. Pravděpodobnost uplatnění uvedených prioritních znečišťujících látek

Odhad jsme provedli na základě měření PM_{2,5}. Pravděpodobnost důsledků dlouhodobého působení jemných částic jsme odhadli pomocí vztahů publikovaných WHO, které předpokládají nárůst úmrtnosti pro všechny diagnózy o 0,6% při zvýšení o 10 ug/m³ (23).

Tab. 12.: Koncentrace PM_{2,5} 2004 - 2010 v MSK (ČHMÚ)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Třinec Kosmos	29,1			26,4	26,7	27,3	36,1
Veřňovice	38,8	45	50,4	35	37,7	39	49,8
Bohumín				35,9	38,7	39	47,2
Zábřeh	32,3	34,1	35,1	29,5	29,4	30,4	38,8
Přívoz	34,3	38,7	44	33,2	36,3	37,4	42,4
Poruba	25	43,3	31,4	24,4	25,5	27,6	33,2
Bártovice						35,1	46,7

Tab. 13.: Pravděpodobné aditivní zvýšení celkové úmrtnosti v % v důsledku dlouhodobé inhalace PM_{2,5} 2004 - 2010 v MSK

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Třinec Kosmos	1,746			1,584	1,602	1,638	2,166
Veřňovice	2,328	2,7	3,024	2,1	2,262	2,34	2,988
Bohumín				2,154	2,322	2,34	2,832
Zábřeh	1,938	2,046	2,106	1,77	1,764	1,824	2,328
Přívoz	2,058	2,322	2,64	1,992	2,178	2,244	2,544
Poruba	1,5	2,598	1,884	1,464	1,53	1,656	1,992
Bártovice						2,106	2,802

Celková dlouhodobá úmrtnost na všechna onemocnění v souvislosti s dlouhodobou inhalací bude pravděpodobně navýšena podle znečištění lokality o 1,5 – 3%. Populační riziko pro rok 2010, kdy ze všech důvodů zemřelo v roce celkem 13 293 osob, bude představovat atributivní proporcí celkové úmrtnosti na vrub znečištění jemným prachem pravděpodobně (na základě měření min. a max. znečištění PM 2.5) 264 - 372 osob v kraji.

Tab. 14.: Pravděpodobný aditivní nárůst kardiovaskulární úmrtnosti v důsledku dlouhodobé expozice částicím PM_{2,5}

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tř Kosmos	3,492			3,168	3,204	3,276	4,332
Veřňovice	4,656	5,4	6,048	4,2	4,524	4,68	5,976
Bohumín				4,308	4,644	4,68	5,664
Zábřeh	3,876	4,092	4,212	3,54	3,528	3,648	4,656
Přívoz	4,116	4,644	5,28	3,984	4,356	4,488	5,088
Poruba	3	5,196	3,768	2,928	3,06	3,312	3,984
Bártovice						4,212	5,604

WHO: 1,2%/10 ug/m³ (23)

Kardiovaskulární dlouhodobá úmrtnost z důvodu dlouhodobé inhalace PM_{2,5} bude představovat pravděpodobně 3-6%. V roce 2010 zemřelo 6876 obyvatel na kardiovaskulární nemoci, atributivní proporci 274 - 410 zemřelých pravděpodobně v důsledku dlouhodobé inhalace částic. Pro karcinom plic to bude pravděpodobně 3,5 – 7 % a to pravděpodobně znamená při ročních 3327 zemřelých atributivní proporci 154 – 231 zemřelých na nádor v souvislosti s inhalací částic v roce 2010.

Tab. 15.: Pravděpodobný nárůst úmrtnosti na karcinom plic v důsledku dlouhodobé expozice částicím PM_{2,5}

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Tř Kosmos	4,074			3,696	3,738	3,822	5,054
Veřňovice	5,432	6,3	7,056	4,9	5,278	5,46	6,972
Bohumín				5,026	5,418	5,46	6,608
Zábřeh	4,522	4,774	4,914	4,13	4,116	4,256	5,432
Přívoz	4,802	5,418	6,16	4,648	5,082	5,236	5,936
Poruba	3,5	6,062	4,396	3,416	3,57	3,864	4,648
Bártovice						4,914	6,538

WHO 2005 1,4%/10 ug/m³

Znečištění v roce 2010 se mohlo dotknout také kojenecké úmrtnosti, při použití dose-response publikované WHO, dojdeme k závěru, že se mohla kojenecká úmrtnost pravděpodobně zvýšit v roce 2010 o 13 – 20%.

Tab. 16.: Pravděpodobné zvýšení kojenecké úmrtnosti ze všech příčin

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Třinec Kosmos	11,64	0	0	10,56	10,68	10,92	14,44
Veřňovice	15,52	18	20,16	14	15,08	15,6	19,92
Bohumín	0	0	0	14,36	15,48	15,6	18,88
Zábřeh	12,92	13,64	14,04	11,8	11,76	12,16	15,52
Přívoz	13,72	15,48	17,6	13,28	14,52	14,96	16,96
Poruba	10	17,32	12,56	9,76	10,2	11,04	13,28
Bártovice	0	0	0	0	0	14,04	18,68

4% na 10 ug/m³

Atributivní proporce kojenecké úmrtnosti v kraji pro pravděpodobné uplatnění inhalace částic PM_{2,5} bude 5 – 7 úmrtí v kraji.

Tab. 17.: Koncentrace bezo(a)pyrenu 2001 - 2008 v MSK (ČHMÚ,ZÚ)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Karviná ZÚ	5,7	4,5	6,4	4,5	3,1	5,5	5,3		7,4	6,3
Č Těšín					4,5	6,5	4,1	4,4	4,7	4,6
Mar.hory						4,9	4,1	3,9	4,8	4,4
Přívoz	7	7,7	7,8	6,5	9,2	6,8	6,4	5,1	5,5	5,7
Bartovice						11,7	8,9	9,3	9,2	7,2
Poruba				2,1	3,2	3,7	2,2	3,5	3,3	3,8

Karcinogenní zdravotní riziko spojené s inhalací benzo(a)pyrenu je na všech měřených místech na území kraje neúnosné v hodnotách jednotek na 10 000 obyvatel. Nejvyšší hodnoty jsou nacházeny v Ostravě - Bartovicích a Ostravě – Přívoze. Pokud by takto vysoké znečištění bylo inhalováno celoživotně, pak dosahované zdravotní riziko spojené s dlouhodobou inhalací je zapotřebí bezprostředně řešit.

Tab. 18.: Pravděpodobné riziko karcinogenity související s dlouhodobou inhalací benzo(a)pyrenu

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Karviná ZÚ	0,0005	0,0004	0,0006	0,0004	0,0003	0,0005	0,0005		0,0006	0,0005
Č Těšín					0,0004	0,0006	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Mar.hory						0,0004	0,0004	0,0003	0,0004	0,0004
Přívoz	0,0006	0,0007	0,0007	0,0006	0,0008	0,0006	0,0006	0,0004	0,0005	0,0005
Bartovice						0,0010	0,0008	0,0008	0,0008	0,0006
Poruba				0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,0003	0,0003	0,0003

IUR WHO
8,7e-5/ng/m³

Mariánské Hory, Přívoz a Bartovice-Radvanice, jsou lokality, kde jsou zjišťovány nejvyšší koncentrace karcinogenního arsenu, kadmia a niklu v částicích PM₁₀ a toto znečištění se výrazně liší od ostatních zjištění v kraji. Současný výskyt těchto karcinogenů se může současně s karcinogenním benzo(a)pyrenem a při celoživotní inhalaci způsobovat vysoké karcinogenní riziko.

7. Sociální determinanty

Sociální determinanty významně ovlivňují zdravotní stav člověka i populace. MSK je krajem, odkud se vystěhovalo nejvíce osob v roce 2009 – 2875. Některé parametry, sociálně determinující zdraví, jsou statisticky popsány v ročenkách ČSÚ. Z dat je zjevné, že klesá kojenecká i novorozenecká úmrtnost, ubývají potraty spontánní i na žádost. Klesá nezaměstnanost. Kojenecká úmrtnost je nízká a dále klesá. Významně přibývá dětí narozených mimo manželství, což může vypovídat o rostoucí emancipaci žen, sociálních výhodách samoživitelek a snad i o současné krizi rodiny. Nicméně přibývá sňatků a nepatrně ubývá rozvodů.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Sňatky na 1000 obyvatel	4,5	4,7	4,7	4,9	5,4	5,0
Rozvody na 1000 obyvatel	3,4	3,5	3,2	3,2	3,1	3,2
Rozvody na 100 sňatků	76,7	74,6	67,6	66,2	57,9	64,0

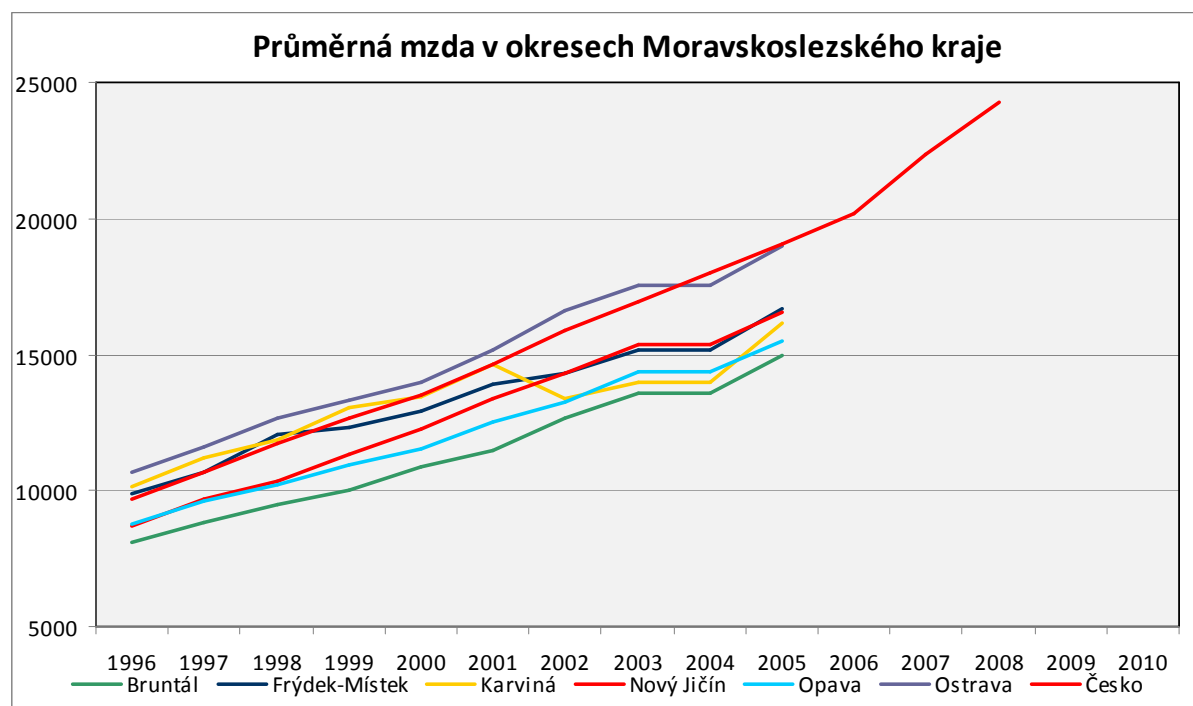
Tab. 20.: Procento nemanželských dětí v MSK 2003-2008

	2003	2004	2005	2006	2007	2008
%nemanž.dětí	32,68	35,61	36,54	38,13	39,37	41,6

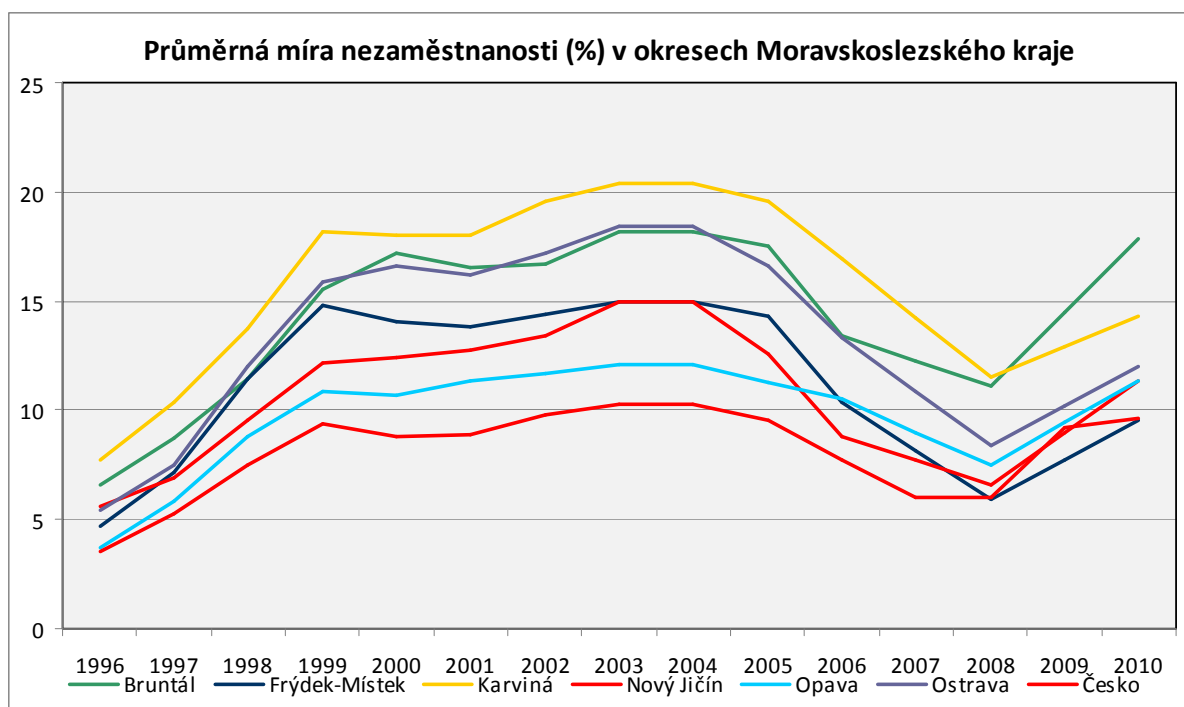
Tab. 21.: HDP na obyvatele v MSK 2003-2007(ČSÚ)

Ukazatel	Měrná jednotka	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
HDP na 1 obyvatele, ČR = 100							86,4	81,5
	%	77,5	82,0	84,7	83,4	83,8		

Průměrná mzda v MSK je nižší, než v České republice, zdaleka nejnižší je v Bruntále – rozdíl proti ČR o více, než 8 tisíc. Frýdek - Místek byl v roce 2005 na tom stejně, jako ČR.



V letech 2005 – 2008 došlo k významnému poklesu nezaměstnanosti ve všech okresech Moravskoslezského kraje. Od roku 2008 průměrná míra nezaměstnanosti opět stoupá a situace se nejeví optimisticky. Nejhorší je v okrese Bruntál, je ve Frýdku-Místku. Pro léta 1996 – 2005 máme informaci o nárůstu průměrné mzdy. Nejnižší je v Bruntále, Frýdek-Místek dosahuje republikových hodnot.



Indikátorem, pokrývajícím jak působení fyzických determinantů, tak determinantů sociálních, je střední délka života. V Moravskoslezském kraji se prodlužuje pro obě pohlaví, nicméně v dlouhodobém hodnocení je střední délka života pro obyvatele třetí nejhorší v České republice.

Zdravotní stav obyvatel Moravskoslezského kraje se zlepšuje, střední délka života narůstá, u žen charakteristicky výše. Standardizovaná úmrtnost na hlavní příčiny úmrtí klesá, dokonce i pro nádory plic u mužů. Mezi okresy kraje je však významný rozdíl, který vypovídá o odlišnostech populace a podmínkách, které ji obklopují. Významně fakticky v průběhu let narůstá počet chronických onemocnění dýchacích cest u dětí (za 8 let o 7 000). A děti ze znečištěných částí Ostravy stonají daleko více, než děti z oblasti méně znečištěné, narůstá také prevalence i incidence diabetu u mužů a zejména u žen. Byly nalezeny biomarkery expozice i účinku karcinogenních uhlovodíků, ale také jsou naznačeny vrozené vývojové vady v místech více znečištěných.

Pravděpodobné zdravotní riziko spojené s expozicí jemným částicím je záluďné zejména tím, že je plošné a zasahuje velkou koncentraci obyvatelstva. Ve městě Ostravě jsou umístěny významné průmyslové zdroje, což se podepisuje na spektru znečištění, zejména na složení prachu, je bohatý na látky karcinogenní, reprodukčně toxické, dráždivé a alergenní. Lokální topení tuhými palivy, doprava a sousedství Polska významně přispívají dalším, pravděpodobně podobným znečištěním. Atributivní proporce související pravděpodobně se znečištěním znečištění jemnými částicemi, představovala v roce 2010 až 397 zemřelých osob pro všechny diagnózy, 5 – 7 úmrtí kojenců, až 410 zemřelých kardiaků (ze 6876 v roce) a 231 nádorových úmrtí z 3327 ročních úmrtí na nádory. Znečištění ovzduší bude znamenat i počet dní s omezenou aktivitou u obyvatel v produktivním věku - RADs = 168262. S tím souvisí počet dní s pracovní neschopností a ten bude opět u pracující populace až 378 000 (WLDs). Použili jsme publikovaných vztahů dávky a účinku Ostra, Hurleye a Rotchilda (WHO)

8. Inventura relevantních cílů strategií ve zdraví

Provedli jsme přehled současných strategických dokumentů, které se zajímají o veřejné zdraví a jsou blízké strategii inovací. Jsou to:

- a) Dlouhodobý program zlepšování zdravotního zdraví obyvatelstva České republiky - Zdraví pro 21. století - Zdraví 21 (18)
- b) Akční plán zdraví a životní prostředí- NEHAP
- c) Zásady Národního programu přípravy na stárnutí 2008 – 2012 (Kvalita života ve stáří)
- d) Akční plán pro Globální strategii prevence a kontroly neinfekčních nemocí 2008-2013 WHO, představuje: monitorování, prevenci, léčbu a výzkum kardiovaskulárních nemocí, chronických dýchacích onemocnění, diabetu a nádorových onemocnění ve členských státech WHO. Globální strategie je také obsažena v cílech Zdraví 21.
- e) Bílá kniha Evropských společenství je prvním rámcem zdravotních politik EU. Zdravotní politika na úrovni Společenství by měla podporovat dobrý zdravotní stav, a chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost.
- f) Děti a zdraví – Akční plán WHO se zaměřuje na redukci dopadů úrazů, snížení úmrtí z nedostatku pohybu, bezpečné prostředí v sídlech pro všechny děti, prevenci a redukci nemocí dýchacích cest, astmatických atak, zajištění zdravého ovzduší dětem, redukci postižení z chemických látek (těžké kovy), hluku a biologických determinant v pracovním prostředí u matek a během vývoje dítěte i v dospělosti.(22). Cíle jsou obsaženy i v cíli Zdraví 21 zdravé a bezpečné životní prostředí.

Z těchto strategických dokumentů jsme vybrali pro hodnocení referenční cíle:

- Zdravé a bezpečné životní prostředí (i pro děti viz CEHAPE)
- Výzkum a znalosti v zájmu zdraví
- Genderový přístup
- Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita) (19)
- Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost

Tyto zásady se promítají i do cílů Zdraví 21.

9. Hodnocení vztahů cílů Regionální inovační strategie MSK a cílů zdravotních politik

Hodnocení jsme provedli na úrovni prioritních oblastí a jejich specifických cílů a cílů Zdraví 21. Kritériem pro shodu byl souhlas s výše uvedenými referenčními cíli zdravotních politik. Výsledky hodnocení jsou uvedeny dále.

Prioritní oblast A: Transfer technologií

Rozvoj této oblasti může představovat přínos pro životní prostředí a zdraví pokud bude předem známa efektivita a bude včas realizován. Nové technologie mohou přinést i zaměstnanost v jiných oborech, než je těžký průmysl.

Specifický cíl A1 - Podpora transferu a komercializace výsledků výzkumné a vývojové činnosti

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Cíle se nesetkávají v obecné rovině. V rámci akčních plánů by neměly být opominuty zejména technologie zajišťující zdravé životní prostředí, jehož důsledkem bude zlepšení zdraví dětí.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Medicinský výzkum vedoucí ke komerčnímu využití bude podpořen. V MSK jsou umístěny i významné farmaceutické firmy, které se mohou také výzkumu účastnit.

Genderový přístup: Při realizaci specifického cíle je generový přístup podmínkou a účast žen je nezbytná.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): je potřebné nevykloučovat z procesu vědy a výzkumu zainteresované výzkumníky, kteří dosáhnou důchodového věku, vytvořit vhodné podmínky pro jejich práci.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Cíle se mohou setkat, bude-li předmětem výzkumu i vazba životního prostředí a zdraví. V MSK je potenciál výzkumu havarijních situací.

Specifický cíl A2 – Podpora realizace smluvního výzkumu pro soukromý sektor ve výzkumných organizacích v MSK

Nemá přímou souvislost s podporou zdraví. Mezi projekty není žádný, který by se týkal veřejného zdraví, prevence významných onemocnění, sociálního sektoru a zdravotní politiky. Cíl se netýká ani humanitních oborů.

Specifický cíl A3 – Podpora zakládání a rozvoje spin-offs a inovativních start-ups

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Cíle se neseťkávají.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Cíle se neseťkávají

Genderový přístup: Rozvoj spin-offs vědeckých týmů by neměl vylučovat ženy, zejména se zkušenostmi ve výzkumu a vytvořit mladým matkám ve výzkumu možnost práce i péče o malé dítě. Doporučujeme zakotvit podmínku do zakládajících listin.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Cíle si mohou odpovídat. Podmínkou je nevyklučovat ve spin-offs starší zkušené kolegy ve starším věku. Doporučujeme zakotvit podmínku do zakládajících listin.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Řešení nenadálých hrozeb nepředstavuje zajímavé téma pro komerci. Cíl nesouvisí se zdravím.

Specifický cíl A4 - Zvýšení intenzity využívání nástrojů ochrany duševního vlastnictví

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Cíle se neseťkávají.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Cíle se neseťkávají

Genderový přístup: Cíle se neseťkávají

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Cíle se neseťkávají

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost. Cíl nesouvisí se zdravím

Specifický cíl A5 - Zvyšování využití rizikového kapitálu k financování inovativních podnikatelských záměrů

Cíl není vázán na cíle zdraví.

Závěr: Transfer technologií a komercializace výsledků výzkumu je samozřejmě žádoucí, zlepši m. j. i sociální klima osob zainteresovaných ve výzkumné sféře. Vzhledem k tomu, že Moravskoslezský kraj musí řešit specifické problémy životního prostředí spolu tradičně s problémy sociálními a problémy minoritních skupin, prostřednictvím výzkumu právě zde může vzniknout nejlepší dostupné řešení, které bude využitelné i jinde ve světě, pokud bude výzkum na sociální problémy a zdraví a prevenci zaměřen. Moravskoslezská vědecká komunita je velmi soudržná, podpora spolupráce by neměla být problémem. Při tvorbě spin-off by neměly být předem ztraceny zkušené ženy a mladé vědkyně, které se rozhodnou mít děti, a starší kolegové, kteří mohou přispět svými zkušenostmi.

Specifické cíle pro prioritní oblast B – Lidské zdroje

Specifický cíl B1 – Zvýšení odborných kompetencí lidských zdrojů o znalostní ekonomice

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Lidskými zdroji ve výzkumu by měli být i lékaři a zdravotníci, kteří by byli schopni zajistit výzkum vztahu životního prostředí a zdraví a hlavně zajištění preventivních a rychlých opatření v prevenci efektu znečištění i s ohledem na ekonomiku.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Lidské zdroje ve výzkumu zdraví jsou potřebné, cíle se mohou sejít, pokud bude realizován výzkum ve zdraví, územním plánování, vztahu životního prostředí a zdraví.

Genderový přístup: Je podmínkou plnění cíle.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Naplňování specifického cíle bude v souladu s tímto cílem zdraví.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Bez přímých vazeb

Specifický cíl B2 – Zvýšení odborné kvalifikace a dalších dovedností lidských zdrojů ve znalostních institucích

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Je potřebné posílit instituce, kde se odehrává zdravotnický výzkum a lékaře, kteří by byli schopni zajistit výzkum vztahu životního prostředí a zdraví a hlavně zajištění preventivních a rychlých opatření v prevenci efektu znečištění i s ohledem na ekonomiku. Cíle se mohou sejít. Jde o to podpořit znalostní zdravotnické instituce a podmínkou je i zvýšení atraktivity vědeckého vzdělání pro zdravotníky. Podobně je důležité podpořit vzdělávání environmentální a to na všech vzdělávacích stupních v v dalším vzdělávání.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Cíle se mohou sejít, pokud bude realizován výzkum ve zdraví, územním plánování, vztahu životního prostředí a zdraví.

Genderový přístup: Je podmínkou plnění cíle. Naplnění principu je nevyhnutelnou podmínkou, bude však potřebné pro její naplňování vytvořit sociální podmínky pro mladé ženy ve vědě (jesle, miniškoly).

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Naplňování specifického cíle bude v souladu s tímto cílem zdraví. Je podmínkou rozšiřování výzkumu vlivu ovzduší na zdraví, ale také sociologických, kriminologických a výzkum v pedagogice a andragogice.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Bez přímých vazeb.

Specifický cíl B3 – Zvýšení žádoucí mobility lidských zdrojů ve znalostních institucích(z/do MSK)

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Cíle mohou být v souladu. V případě výzkumu ochrany životního prostředí, BAT ekvivalentních metod, sanačních technologií postupů s minimálními dopady na životní prostředí by mohlo dojít k naplnění cíle zdraví. Další (celoživotní) vzdělávání může zlepšit kvalifikační profil populace v MSK. Technické a další vzdělávání bude zaměřeno na „bolestivé body“ MSK (životní prostředí, územní plán, sociologie, zdraví a další).

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Další vzdělávání zdravotníků a specialistů v podobných oborech je v souladu s plněním cíle strategie. Předpokládá změnu legislativy pro další vzdělávání lékařů a zdravotnických pracovníků, která v současnosti představuje významnou finanční zátěž, která je vůči dalšímu vzdělávání kontraproduktivní.

Genderový přístup: Je zásadní podmínkou realizace cíle.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Naplňování cíle strategie povede k naplnění tohoto cíle. Vhodné by bylo vytvořit podmínky pro zvýšení počtu pregraduálně i postgraduálně vzdělaných osob nejen v technice.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Cíle jsou v souladu. Technické a další (celoživotní) vzdělávání v rámci prevence havárií, životního prostředí, medicíny, v sociální sféře, má preventivní efekt v případě hrozeb.

Závěr: Prioritní oblast a plnění cílů povedou k benefitu sociálně zdravotnímu, více vzdělané osoby prokazatelně méně stonají, jsou schopny a ochotny přijímat zdravý životní styl a udržet ho i do vysokého věku. Nejen technické vzdělání potřebuje Ostrava, další vzdělávání je významné pro řešení problémů životního prostředí, zdraví a sociálních vztahů, to je i vzdělání humanitní a biologické, které nelze v Ostravě podceňovat a významné jsou také obory spojené s územním plánováním, architekturou a estetikou prostředí.

Specifické cíle pro prioritní oblast C – Internacionalizace

Specifický cíl C1 – Podpora navázání mezinárodních kontaktů a účasti v mezinárodních iniciativách a projektech VaV

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Cíle jsou v souladu. Mezinárodní kontakty mohou umožnit rychlejší zavedení prevence znečištění ovzduší, rychlejší a bezpečnější odstranění starých ekologických zátěží, přenos BAT a nejlepších praktik a sníží tak tlak na veřejné zdraví, který představují současné faktory životního prostředí.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Cíle jsou v souladu. Mezinárodní kontakty mohou umožnit rychlejší zavedení prevence znečištění ovzduší, rychlejší a bezpečnější odstranění starých

ekologických zátěží a sníží tak tlak na veřejné zdraví, který představují. Internacionalizace je vhodná i ve výzkumu v sociální sféře, v prevenci kriminality a v pedagogice.

Genderový přístup: Bez vztahu.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Plněním cíle se dosáhne i cíle zdraví a sociální prevence, pokud půjde také o zdravotní a sociální výzkum.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Plněním cíle se dosáhne i cíle zdraví a sociální prevence, pokud půjde o výzkum hroze aktuálně ohrožujících zdraví, např. povodně, havárie, požární a chemická bezpečnost.

Specifický cíl C2 – Zvyšování informovanosti malých a středních firem o trendech vývoje technologií a zahraničních trhů

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Cíl je bez přímé vazby na zdravotní politiky.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Cíl je bez přímé vazby na zdravotní politiky.

Genderový přístup: Cíl je bez přímé vazby na zdravotní politiky.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Cíl je bez přímé vazby na zdravotní politiky.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Cíl je bez přímé vazby na zdravotní politiky.

Závěr: Internacionalizace je strategickým cílem, který může urychlit a posílit výzkum v oborech, které Moravskoslezský kraj potřebuje. Silnější vazbu s cíli zdraví mohou mít projekty, které budou řešit aktuální problémy kraje, kterými je těžký průmysl s dopady na životní prostředí, nezaměstnanost v určitých kvalifikacích, dopady životního prostředí na zdraví, agrese vůči menšinám a sociální vyloučení. Tyto nevýrobní obory se však ve strategii nevyskytují.

Specifický cíl pro prioritní oblast D – Koordinace a implementace RIS

Specifický cíl D1 – Zajištění koordinace subjektů inovačního systému, implementace a propagace RIS

Zdravé a bezpečné životní prostředí i pro děti: Bez přímého vztahu.

Výzkum a znalosti v zájmu zdraví: Bez přímého vztahu.

Genderový přístup: Bez přímého vztahu.

Snižování sociálních a geografických rozdílů (ekvita): Bez přímého vztahu.

Chránit občany před hrozbami a podporovat udržitelnost: Bez přímého vztahu.

Závěr: Koordinace a implementace RIS je velmi důležitým strategickým cílem, bdít nad RIS je nezbytné. Přímý vliv na zdraví však nemá. Celá Regionální inovační strategie Moravskoslezského kraje bude mít pozitivní vliv na veřejné zdraví, chybí jí zaměření na humanitní obory a biologické obory. Je podmínkou, aby neřešila jen technické obory, ale současně s technickými vědami i ochranu životního prostředí, vztah životního prostředí a zdraví, územní plánování k vyřešení vztahů v území MSK, sociální témata včetně sociálního vyloučení, kriminality, postavení minoritních skupin populace, agrese proti vyloučeným skupinám, pedagogiku a andragogiku, územní plán, estetiku prostředí a další

10. Indikátory a návrh monitoringu

Prioritní oblast A: Transfer technologií

Specifické cíle	indikátor
<i>Specifický cíl A1: Podpora komercializace výsledků vědecké činnosti</i>	počet komerčních aktivit v env. zdraví, sociální sféře
<i>Specifický cíl A2: Podpora realizace smluvního výzkumu pro soukromý sektor ve výzkumných organizacích v MSK</i>	Bez vztahu
<i>Specifický cíl A3: Podpora zakládání a rozvoje spin-offs a start-ups</i>	počet firem obojího původu respektujících env. a veřejné zdraví, sociální rozvoj, výchovu dětí a dospělých
<i>Specifický cíl A4 - Zvýšení intenzity využívání nástrojů ochrany duševního vlastnictví</i>	Bez vztahu
<i>Specifický cíl A5 - Zvyšování využití rizikového kapitálu k financování inovativních podnikatelských záměrů</i>	Bez vztahu

Prioritní oblast B: Lidské zdroje

Specifické cíle	indikátor
<i>Specifický cíl B 1: Zvýšení odborných kompetencí lidských zdrojů ve znalostní ekonomice</i>	počet osob se získanými znalostmi a zkušenostmi z oboru veřejného zdraví, environmentu, sociálních služeb, výchovy
<i>Specifický cíl B 2: Zvýšení kvalifikace lidských zdrojů ve znalostních institucích</i>	počet osob se zvýšeným a dalším vzděláním z oboru veřejného zdraví, environmentu, sociálních služeb, výchovy
<i>Specifický cíl B3 – Zvýšení žádoucí mobility lidských zdrojů ve znalostních institucích(z/do MSK)</i>	počet odborníků přinášejících know-how do MSK ve veřej. a env. zdraví, sociální sféře, edukaci

Prioritní oblast C: Internacionalizace

Specifické cíle	indikátor
<i>Specifický cíl C1 – Podpora navázání mezinárodních kontaktů a účasti v mezinárodních iniciativách a projektech VaV</i>	Počet kontaktů v oboru životního prostředí, veřejné a env. zdraví, sociální sféra, výchova dětí a dospělých
<i>Specifický cíl C2 – Zvyšování informovanosti malých a středních firem o trendech vývoje technologií a zahraničních trhů</i>	Počet malých a středních institucí využívajících informační toky v oboru životního prostředí, veřejné a env. zdraví, sociální sféra, výchova dětí a dospělých

Prioritní oblast D: Koordinace a implementace RIS

Specifické cíle	Indikátor
<i>Specifický cíl D1 – Zajištění koordinace subjektů inovačního systému, implementace a propagace RIS</i>	počet aktivit

11. Závěr, doporučení a netechnické shrnutí

Strategie bude mít pozitivní vliv na veřejné zdraví, environmentální zdraví, sociální sféru, výchovu a další vzdělávání, pokud nebudou realizovány pouze směry technické, ale i humanitní a biologické a pokud strategické a specifické cíle budou směřovány do těchto oborů. Jejich realizací může dojít ke zlepšení životního prostředí v Moravskoslezském kraji,

zejména zlepšení kvality ovzduší. Výzkum nesmí přinést další znečištění, nové chemické látky a přípravky, výrobky s nebezpečnými vlastnostmi, které mohou poškodit zdraví a přinesou další hluk v obytném území.

Podmínkou je i rovnocenné uplatnění genderu, využití potenciálu starších zkušených vědců a výzkumníků a takto i prevence sociálního vyloučení. Urgentní je inovace ve výzkumu, který sice ihned nepřinese finance, ale může přispět ke zlepšení sociálního klimatu – prevence kriminality, řešení prevence agrese proti minoritám, výzkum sociálně vyloučených skupin, jejich zdraví a specificky. Zapojení do mezinárodních projektů je žádoucí, může urychleně donést know-how pro technická i netechnická řešení, kterých je v MSK třeba. Významným záměrem je i podpora oborů, které podpoří nejen techniku, ale i estetiku prostředí.

12. Literatura:

1. Regionální inovační strategie Moravskoslezského kraje na léta 2009-2020, RRA leden 2012
2. SADLER, B: Strategic Environmental Assessment: Institutional Arrangements, Practical Experience and Future Directions Institute of Environmental Assessment International Workshop on Strategic Environmental
3. Assessment Organised by the Japan Environment Agency Tokyo, November 26-27, 1998
4. Grad,F,P.: The Preamble of the Constitution of the World Health Organization, Bulletin of the World Health Organization 2002, 80 (12)
5. Zákon 258/2000 Sb., O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, Sbírka zákonů
6. Health Impact Assessment Guidelines, National Public Health Partnership, 2001
7. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/42/ES ze dne 27. června 2001 posuzování vlivů některých plánů a programů na životní prostředí je zpracována zpráva o vlivech na životní prostředí, Věstník EU
8. [http://www.czso.cz/xt/redakce.nsf/i/casova_rada_1_cast/\\$File/CZ080_1.xls](http://www.czso.cz/xt/redakce.nsf/i/casova_rada_1_cast/$File/CZ080_1.xls)
9. ÚZIS, DPS
10. Šrám, R,J.: Možné důsledky znečištění ovzduší pro populaci Moravskoslezského kraje, Ochrana ovzduší, 5-6, 2011, 4 -7
11. Dostál, M., Pastorková, A., Rychlík, Š., Švecová, V., Rychlíková, E., Šrám, R, J.: Nemocnost dětí v Ostravě 2001 – 2009, Ochrana ovzduší 5-6, 2011,7-15
12. Líbalová, H., Dostál, M., Šrám, R,J.: Studium genové exprese u astmatických dětí žijících v lokalitách s odlišnou mírou znečištění ovzduší, Ochrana ovzduší 5-6, 2011,13-17
13. Pastorková, A., Dostál, M., Šrám, R,J.:Projekt AIRGEN: Zdraví dětí v Ostravě – Vrozené vady Ochrana ovzduší 5-6, 2011, 17 – 22
14. Skorkovský, J., Rychlíková, E., Kotěšovec, F., M., Šrám, R,J.:Projekt AIRGEN: Zdraví dětí v Ostravě – Vrozené vady Ochrana ovzduší 5-6, 2011, 23 – 29
15. Švecová, V., Topinka, J., Solanský, I., Rössner, P, Jr., Šrám, J,R.: Faktory ovlivňující personální expozici karcinogenním polycyklickým aromatickým uhlovodíkům v Moravskoslezském kraji a v Praze v roce 2009, Ochrana ovzduší 5-6, 2011, 30 – 35
16. Rössner, P., Uhlířová K., Beskyd, O., Švecová, V., Šrám, R,J.:Expresse genu XRCC5 v periferních lymfocytech je zvýšena u osob žijících v silně znečištěné oblasti české republiky, Ochrana ovzduší 5-6, 2011, 36 – 41
17. Rychlíková, ER., Pastorková, A., Šrám, R,J: Astma a aktuální znečištění ovzduší částicemi Ochrana ovzduší 5-6, 2010, 50 – 53

18. Tomášková, H., Tomášek, I., Šlachtová, H., Šebáková, H.: Odhad vlivu koncentrací PM10 na úmrtnost a nemocnost obyvatel Ostravy v průběhu smogových epizod. *Hygiena* 2011, 56 (2): 5 -1
19. Zákon 100/2001 Sb., O posuzování vlivů na životní prostředí, Sběrka zákonů
20. Oberdoerster, G. :Toxicology of ultrafine particles: in vivo studies, *Phil. Trans. R. Soc.Lond.*2000 358, 2719-2740 doi: 10.1098/rsta.2000.0680
21. ČHMÚ- ročenky: http://www.chmi.cz/uoco/isko/tab_roc/tab_roc.html
22. Meta-analysis of time-series studies and panel studies of Particulate Matter (PM) and Ozone, WHO, ECEH, 2004 Health relevance of particulate matter from various sources, Report WHO on a Workshop, Bonn, 2007
23. Donaldson, K., Stone, V., Seaton, A., Machre, W.: Ambient Particle Inhalation and the Cardiovascular System: Potential Mechanisms *Environ Health Perspect* 109(suppl 4):523–527 (2001).
24. Donaldson, K. et. al.: *Air pollution in Europe 1990_2004.pdf* mechanisms of lung injury, 10.1098/rsta.2000.0681
25. WHO, Guidelines for Europe, Kopenhagen, 1989
26. ČSÚ, ročenky: http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/rocenky_souhrn
27. web SZÚ: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi>
28. Dlouhodobý program zlepšování zdravotního zdraví obyvatelstva České republiky - Zdraví pro 21. století, MZ 2000
29. Zásady Národního programu přípravy na stárnutí 2008 – 2012 (Kvalita života ve stáří), MPSV 2008
30. Akční plán pro Globální strategii prevence a kontroly neinfekčních nemocí 2008-2013 WHO,
31. Bílá kniha: Společně pro zdraví: Strategický přístup pro EU na období 2008–2013 KOM (2007) 630 v konečném znění
32. Children's Environment and Health Action Plan for Europe, EUR/04/5046267/7 25 June 2004