

Ing. Soňa Hykyšová, Výzkumný ústav pro hnědé uhlí a.s., Most

PM₁₀ – neviditelný prach

Přijato: 5.4.2006, recenzováno: 18.5.2006

PM₁₀ – unsichtbarer Staub

Der Anfang des Jahres 2006 hat im Norden der Republik der Inversionscharakter des Wetters gebracht und damit auch zusammenhängende verschlechterte Streuungsbedingungen, die zur Anhäufung der Schadstoffen in der Luft beigetragen haben. Auch wenn sich nicht um so eine Smogsituation wie noch in der Hälfte der 90er Jahre bekannt war, handelte, wann sowohl Grenzwerte für das Staubaerosol als auch für Schwefeldioxid überschritten waren, war die Luftqualität auf vielen Orten sehr verschlechtert.

Der Artikel befasst sich mit Staubpartikeln in der Luft, die als PM₁₀ bezeichnet sind, mit ihrer Wirkung auf die menschliche Gesundheit, Ökosysteme und mit der Auswertung der Immissionslage aus dem Anfang 2006 aus der Sicht des Vorhandenseins dieses Schadstoffes in der Luft.

PM₁₀ – invisible dust

Beginning of the year 2006 brought to the northern part of the Czech Republic weather of inverse character and with such a weather connected bad dispersion conditions, this leading to accumulation of noxious agents in the atmosphere. Although it was not the smog condition which many of us remember occurring in the mid of the nineties, when both the values for dusty aerosol and values for sulphur oxide exceeded the limits, the quality of atmosphere was in many places quite bad.

The article deals with dust particles in the atmosphere denominated as PM₁₀, with its impact on human health, ecosystems and evaluation of the air pollution situation at the beginning of the year 2006 from the point of

view of occurrence of this noxious agent in the air.

PM₁₀ – невидимая пыль

Начало 2006 года принесло на север Чешской Республики инверсионный характер погоды и с тем связанные ухудшенные условия рассеяния, которые привели к накоплению вредных веществ в атмосферном воздухе. Хотя это не была смоговая ситуация, которую еще вспомнят некоторые люди из половины 90-х годов с превышением лимитов как пылевого аэрозоля, так и двуокиси серы, качество воздушного бассейна многих мест было очень ухудшенное.

Статья занимается частицами пыли в атмосферном воздухе, обозначенными как PM₁₀, их влиянием на здоровье человека, экосистемы, а также оценкой ситуации имиссий в начале 2006 года с точки зрения наличия этого вредного вещества в атмосфере.

PM₁₀ – neviditelný prach

Počátek roku 2006 přinesl na sever republiky inverzní charakter počasí a s tím související zhoršené rozptylové podmínky, které vedly k hromadění škodlivin v ovzduší. Přestože se nejednalo o smogovou situaci jakou mnozí pamatují ještě z poloviny 90. let, kdy byly překračovány jak limitní hodnoty pro prašný aerosol, tak pro oxid siřičitý, kvalita ovzduší byla na mnoha místech velmi zhoršená.

Článek se zabývá prachovými částicemi v ovzduší označovanými PM₁₀, jejich vlivem na lidské zdraví, ekosystémy a zhodnocením imisní situace z počátku roku 2006 z hlediska výskytu této škodliviny v ovzduší.

Počátek roku 2006 přinesl na sever republiky inverzní charakter počasí a s tím související zhoršené rozptylové podmínky, které vedly k hromadění škodlivin v ovzduší. Přestože se nejednalo o smogovou situaci jakou mnozí pamatují ještě z poloviny 90. let, kdy

byly překračovány jak limitní hodnoty pro prašný aerosol, tak pro oxid siřičitý, kvalita ovzduší byla na mnoha místech velmi zhoršená.

Lednové smogové epizody měl na svědomí „neviditelný prach“, částice označované jako PM_{10} (z angl. particulate matter). Jedná se o respirabilní frakci prašného aerosolu s aerodynamickým průměrem 50% částic menším než 10 mikrometrů. Frakce s ještě jemnějšími částicemi je označována jako $PM_{2,5}$ (částice menší než 2,5 mikrometru, obr. 1). Monitoring kvality ovzduší se zaměřuje na frakci PM_{10} , resp. $PM_{2,5}$, právě pro jejich velikost a schopnost proniknout hluboko do dýchacího ústrojí. Navíc se na prachové částice váží i další škodliviny, včetně karcinogenů, v čemž tkví jejich největší nebezpečnost.



Obr. 1 Porovnání velikosti prachových částic PM_{10} a $PM_{2,5}$

Existuje řada odborných studií, ve kterých se vědci pokoušejí kvantifikovat vliv poléťavého prachu na lidské zdraví. Podle odhadů studie, která byla vypracována v rámci evropského programu CAFE (Clean Air For Europe), připraví každého Evropana prachové částice a přízemní ozón v ovzduší v průměru o devět měsíců života. Jednu studii si nechal vypracovat i pražský magistrát. Podle ní by kvůli poléťavému prachu mohly chronické zdravotní potíže postihnout více než 400 tisíc Pražanů. Nejen Praha se však potýká se splněním evropských limitů. Na vzrůstající znečištění drobnými prachovými částicemi upozorňuje i Ministerstvo životního prostředí.

Na částice PM_{10} se vztahuje denní imisní limit 50 mikrogramů na metr krychlový vzduchu (nařízení vlády č. 350/2002 Sb., tab. 1). Tato hodnota může být překročena maximálně pětatřicetkrát za rok. V mnoha městech je však už na jaře jisté, že na konci roku evropské předpisy o ochraně ovzduší nesplní. V roce 2005 nebyly splněny požadavky tohoto nařízení na 98 měřicích stanicích v ČR. Nejhorší situace byla na Ostravsku, např. v Českém Těšíně byl uvedený limit překročen dokonce 170 dní v roce (graf 1). Maximální denní koncentrace osminásobně překračovala limit. Více než 100 dnů s vysokou prašností měli také v Kladně, Mostě, v centru Brna a v pražské Legerově ulici.

Tab. 1 - Porovnání imisních limitů pro prachové částice v EU a USA

	Imisní limit		Tolerovaný počet překročení za kalendářní rok	
	EU	USA	EU	USA
PM10 (24 hod.)	50ug/m3	150ug/m3	<35	<1
PM2.5 (roční průměr)	nestanoven	15 ug/m3	-	<1

Mezi hlavní zdroje znečištění přitom už dlouhou dobu nepatří elektrárny nebo velké průmyslové podniky (výjimkou jsou velké hutě a koksovny, které přispívají ke znečištění ovzduší na Ostravsku). Největším problémem je automobilová doprava a lokální topeniště. Přejít domácností z plynového vytápění na pevná paliva si vybírá svoji daň. Ve výčtu nelze opomenout ani spalovny odpadů, kamenolomy a povrchové lomy. Kromě této tzv. primární prašnosti hraje svoji roli také sekundární prašnost, tedy prach zvěřený větrem, dopravou nebo stavební činností. Prašnost je ovlivňována charakterem reliéfu, povětrnostními podmínkami, vlhkostí apod.. Vyhodnocení plošné zátěže území PM_{10} je z výše uvedeného dosti problematickou záležitostí.

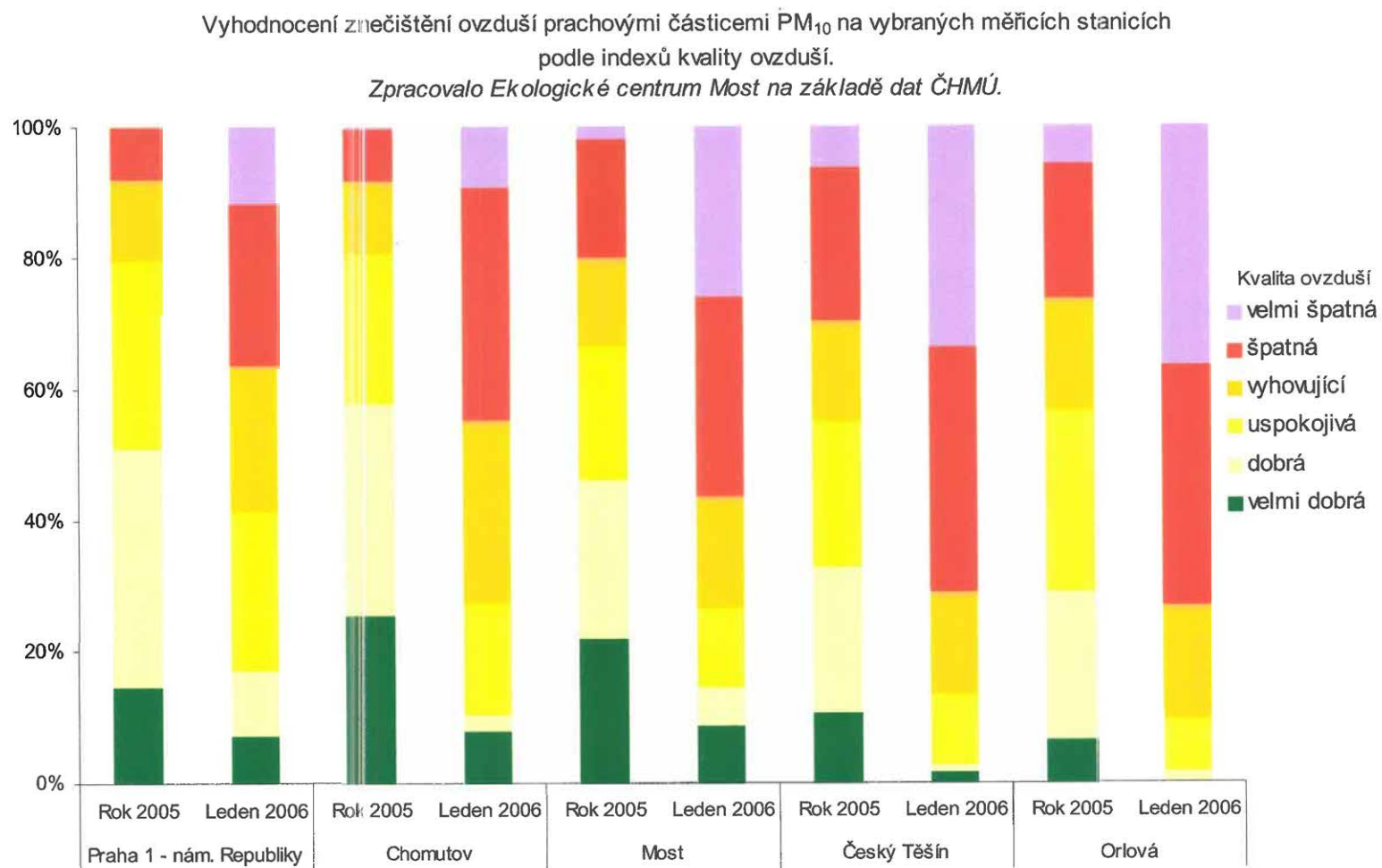
Opatření, jejichž cílem je zlepšení čistoty ovzduší, nejsou přijímána s radostí. Patří mezi ně omezení individuální dopravy v centrech měst. Ke snížení prašnosti také přispívá ozeleňování ploch, častější úklid a kropení ulic. Jako v mnoha jiných oblastech se namísto prevence zaměřujeme na represi, paradoxně na ni ale doplácí spíše ti, kteří chodí po svých. Je jim doporučováno, aby omezili pobyt ve venkovních prostorách, větrání apod. Méně často už slyšíme výzvu, aby namísto jízdy autem zvolili ekologicky šetrnější způsob dopravy.

Prach může být trvale deponován jak v plicní tkáni, tak v lymfatických uzlinách, do kterých může z plicních sklípků proniknout. Některé dráždivé „druhy“ prachu jsou schopny vyvolat tvorbu tzv. plicních fibróz. Typickým příkladem je silikóza nebo azbestóza. Ovšem i prach bez výrazných dráždivých účinků, tzv. inertní prach, je schopen při dlouhodobém vystavení vysokým koncentracím přispět ke vzniku chronického zánětu průdušek a plicní rozedmy. Vdechovaný prach přetěžuje samočistící mechanismy plic a usnadňuje tak zachycení infekce a přechod akutní formy zánětu v chronický.

Zdravotní obtíže, jež mohou vyvolat vysoké koncentrace prachových částic v ovzduší:

- zhoršení respiračních obtíží, dráždění dýchacích cest, kašel, ztížené dýchání, dušnost
- snížená funkce plic
- zhoršení astmatických potíží
- rozvoj chronického zánětu průdušek
- nepravidelný tep
- srdeční příhody
- předčasné úmrtí u lidí se srdečním a plicním onemocněním

Nové studie dokazují vliv vysokých koncentrací prachu na nízkou porodní hmotnost a prenatální úmrtnost.



Graf 1 Vyhodnocení znečištění ovzduší prachovými částicemi PM₁₀ na vybraných měřicích stanicích podle indexů kvality ovzduší

Rizikové skupiny osob

- děti – vzhledem k větší frekvenci dýchání a fyzické aktivity.
- starší lidé
- astmatici, kardiaci, lidé s plicním onemocněním

I zdravý jedinec může při tak vysokých koncentracích prachu jaké se vyskytovaly zejména na severu Čech v lednu tohoto roku, zaregistrovat příznaky jako je podráždění očí, nosní sliznice a krku, kašel, zkrácení dechu, zahleněnost.

Kromě vlivu prašnosti na lidské zdraví se sleduje také vliv na ekosystémy. Prach na listech omezuje fotosyntézu a růst rostlin. Částice nesoucí těžké kovy mohou kontaminovat půdu a vegetaci podél rušných komunikací. Jemné částice mohou také způsobovat rozptyl světla, tím snížit sluneční radiaci a omezit růst rostlin. Absorpce a rozptyl světla má na svědomí rovněž „zviditelnění“ pouhým okem neviditelných částic. Ovzduší je pak zahaleno do šedého „smogového“ závoje. Pro tento jev používají v USA termín „visibility“, sledují tedy stupeň viditelnosti či dohlednosti. Znečištěné ovzduší totiž zhoršuje výhled na scenérie zdejších národních parků.

Kde hledat informace o aktuální imisní situaci

Laická veřejnost často zaměňuje dva zcela odlišné termíny: inverzi a smog. Jakmile se objeví mlha, automaticky ji, zejména na severu Čech, zaměňují se smogem. Ačkoli mlha inverzi často doprovází, není možné tyto jevy spojovat automaticky se znečištěním ovzduší. V obou případech se jedná čistě o meteorologické jevy, přičemž přízemní teplotní inverze vytváří předpoklad pro zhoršení rozptylových podmínek. Zda k zvýšení koncentrací škodlivin v ovzduší došlo, nebo ne, zjistíme jedinečně na základě dat z měřicích stanic automatizovaného imisního monitoringu Českého hydrometeorologického ústavu a ze stanic Zdravotních ústavů v jednotlivých krajích. Aktuální informace je možné získat:

- na lince čistoty ovzduší 14110
- na internetových stránkách www.chmi.cz
- v některých městech na informačních světelných tabulích
- v Ústeckém kraji na Zeleném telefonu Ekologického centra Most 800 195 342 nebo na jeho internetových stránkách www.ecmost.cz

Související legislativní předpisy

1. Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a změně některých zákonů.
2. Nařízení vlády č. 350/2002 Sb., kterým se stanoví imisní limity, podmínky a způsob sledování, posuzování, hodnocení a řízení kvality ovzduší.