

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2015

Bohumila Přibáňová

FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Veřejné zdravotnictví B 5347

Bohumila Přibáňová

Studijní obor: Asistent ochrany a podpory veřejného zdraví 5346R007

VLIV OVZDUŠÍ NA ZDRAVÍ

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Otto Kott, CSc.

PLZEŇ 2015

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 27. 3. 2015

.....

vlastnoruční podpis

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala MUDr. Ottu Kottovi, CSc. za odborné vedení mé práce, poskytování materiálů a cenných rad, a za vřelý přístup. Děkuji.

Anotace

Příjmení a jméno: Příbáňová Bohumila

Katedra: Záchranářství a technických oborů

Název práce: Vliv ovzduší na zdraví

Vedoucí práce: MUDr. Otto Kott, CSc.

Počet stran: 79 (číslované: 53, nečíslované: 26)

Počet příloh: 2

Počet titulů použité literatury: 30

Klíčová slova: znečištění; ovzduší; zdraví; plíce;

Souhrn:

Bakalářská práce je zaměřena na vliv znečištěného ovzduší na zdraví. Je rozdělena na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části je popsána atmosféra, zdroje znečišťování ovzduší a nejčastěji znečišťující látky a jejich šíření ve vzduchu. Dále je v teoretické části popsána anatomie a nejčastější patologie plic a srdce.

Praktická část je zaměřena na běžnou populaci z vesnic a měst Plzeňského kraje. U respondentů byla zjišťována jejich nemocnost dýchacího systému a způsob boje proti znečišťování ovzduší.

Annotation

Surname and name: Přibáňová Bohumila

Department: Department of Paramedic Rescue Work and Technical Studies

Title of thesis: Influence of air on health

Consultant : MUDr. Otto Kott, CSc.

Number of pages: 79 (numbered: 53, unnumbered: 26)

Number of appendices: 2

Number of literature items used: 30

Key words: pollution; air; health; lungs;

Summary:

The thesis is focused on the impact of air pollution on health. It is divided into a theoretical part and a practical part. The theoretical part describes the atmosphere, air pollution sources and the most common pollutants and their spread in the air. In addition, the theoretical part describes the anatomy and pathology of the lungs and heart.

The practical part is focused on the normal population of the villages and towns of the Pilsener region. The respondents were selected by their respiratory system morbidity and the way the fight against air pollution.

Obsah

ÚVOD	15
TEORETICKÁ ČÁST	16
1 ATMOSFÉRA	16
1.1 Členění atmosféry	16
1.1.1 Podle průběhu teploty s výškou	16
1.1.2 Podle chemického složení	17
1.2 Složení atmosféry	17
2 ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ	18
3 ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ	18
3.1 Vzniklé lidskou činností.....	19
3.1.1 Průmyslové znečištění	19
3.1.2 Lokální topeniště	19
3.1.3 Automobilová doprava	19
3.1.4 Odlesňování	20
3.2 Vzniklé přírodními procesy.....	20
3.2.1 Neupravený suchý povrch	20
3.2.2 Sopečná činnost	20
4 ŠÍŘENÍ ZNEČIŠTĚNÉHO OVZDUŠÍ	21
5 NEJVÍCE ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY	21
5.1 Oxidy dusíku	21
5.2 Přizemní ozón a další fotochemické oxidanty.....	22
5.3 Prachové částice	22
5.3.1 Rozptyl prachových částic u dopravních komunikací v městské zástavbě	
23	
5.4 Oxid uhelnatý	23
5.5 Olovo.....	23

5.6	Těkavé organické látky	24
5.7	Benzen.....	24
5.8	Polycyklické aromatické uhlovodíky.....	25
5.9	Aldehyd/formaldehyd	25
5.10	Naphthalene	25
6	ŠKODLIVOST	26
6.1	Lidskému zdraví	26
6.1.1	Oxidy dusíku.....	26
6.1.2	Přízemní ozón a další fotochemické oxidanty	26
6.1.3	Prachové částice.....	27
6.1.4	Oxid uhelnatý.....	27
6.1.5	Olovo.....	28
6.1.6	Těkavé organické látky	28
6.1.7	Benzen.....	28
6.1.8	Polycyklické aromatické uhlovodíky	29
6.1.9	Aldehydy/formaldehyd.....	29
6.2	Naftalen.....	29
6.3	Životnímu prostředí	30
7	ANATOMIE PLIC	30
7.1	Stavba plic	30
7.2	Krevní oběh plic	32
7.3	Ukládání prachu v plicích	33
8	PATOLOGIE PLIC	33
8.1	Respirační infekce	33
8.2	Plicní emfyzém.....	34
8.3	Plicní záněty	35
8.3.1	Povrchové záněty plic	35

8.4	Astma bronchiale	35
8.5	Bronchiolitis obliterans	36
8.6	Nádory plic	36
8.6.1	Dlaždicobuněčný karcinom	36
8.6.2	Adenokarcinomy	37
8.6.3	Malobuněčný karcinom	37
8.6.4	Velkobuněčné karcinomy	38
8.6.5	Chronická obstrukční plicní nemoc	38
9	ANATOMIE SRDCE	38
9.1	Stavba srdce	38
9.2	Průtok krve srdcem	39
9.3	Srdeční svalovina	40
9.4	Převodní srdeční systém	40
9.5	Funkce srdce	41
9.6	Projevy srdeční činnosti	42
10	PATOLOGIE SRDCE	42
10.1	Ischemická choroba srdeční	42
10.2	Angina pectoris	43
10.3	Infarkt myokardu	43
10.4	Chronická ischemická choroba srdeční	45
11	NEJVÍCE ZNEČIŠTĚNÁ OBLAST ČESKÉ REPUBLIKY	45
	PRAKTICKÁ ČÁST	47
12	FORMULACE PROBLÉMU	47
13	PRŮZKUM	47
13.1	Cíle práce	47
13.2	Hypotézy	47
13.3	Vzorek respondentů	48

13.4	Metody průzkumu	48
13.5	Zpracování dat	48
13.6	Výsledky průzkumu	49
14	DISKUZE	66
	ZÁVĚR	67
	LITERATURA A PRAMENY	
	SEZNAM ZKRATEK	
	SEZNAM TABULEK	
	SEZNAM GRAFŮ	
	SEZNAM OBZÁZKOVÉ DOKUMENTACE	
	SEZNAM PŘÍLOH	
	Přílohy	

ÚVOD

Naši bakalářskou práci věnujeme tématu Vliv ovzduší na zdraví, které specifikujeme na oblast Plzeňského kraje. Toto téma jsme si vybrali, protože ovzduší je jeden z velmi důležitých faktorů, ovlivňující lidské zdraví a měli bychom si dávat pozor na to, co dýcháme, protože veškeré znečišťující látky zanechávají stopy v našem organismu. I když situace v Plzeňském kraji není tak závažná, neměli bychom být k tomuto problému bezohlední, protože se to týká každého z nás.

Cílem teoretické části je souhrnně přiblížit složení atmosféry, zdroje znečištění a nejčastěji znečišťující látky v atmosféře, které se tam dostávají, jak lidskou činností, tak přírodními procesy, přičemž lidská činnost má větší vliv. Důležité je také seznámení s patologií plic a srdce, při expozici znečištěnému vzduchu. Je proto rozdělena do kapitol, které na sebe navazují.

Cílem praktické části je zjištění nemocnosti obyvatel Plzeňského kraje ze znečištěného vzduchu a zjištění způsobu aktivního boje proti znečišťování. Dále praktická část obsahuje vyhodnocení dotazníků, vyplněných od respondentů.

TEORETICKÁ ČÁST

1 ATMOSFÉRA

Atmosféra neboli ovzduší je vzdušný obal, obklopující planetu. Skládá se z plyných, pevných a kapalných látek. Některé látky jsou v ovzduší stále a jejich objemový podíl se nemění. Objemy jiných látek se naopak mění, např. vodní páry, oxid siřičitý. Vzduch je směs plynů, které mezi sebou nijak chemicky nereagují. Do výšky 100 kilometrů je složení směsi stejné. Atmosféra se udržuje díky gravitační síle a její celková hmotnost je $5,157 \cdot 10^{18}$ kg. S přibývajícím výškou klesá tlak a hustota atmosféry. S výškou dochází i ke změnám teploty atmosféry. V atmosféře se rozlišuje 5 základních vrstev ve vertikálním členění podle průběhu teploty s výškou. Dalším vertikálním členěním je rozdělení podle chemického složení na dvě vrstvy (1, 2, 3).

1.1 Členění atmosféry

1.1.1 Podle průběhu teploty s výškou

Členěním podle průběhu teploty s výškou se atmosféra dělí na troposféru, stratosféru, mezosféru, termosféru a exosféru. Nejspodnější částí je troposféra, která přiléhá k zemskému povrchu a sahá do výšky 18 km a tvoří převážnou část atmosféry. V polárních oblastech je zploštělá vlivem zemské rotace a dosahuje zde výšky do 9 km. Teplota směrem vzhůru klesá. Působí jako ochrana před kosmickým zářením jako ostatní části. Je to oblast, kde probíhá intenzivní proudění vzduchu a obsahuje většinový podíl vody v atmosféře. Vznikají zde oblačné systémy, probíhá zde bouřková činnost a dochází zde k vzniku a spadávání mlh a srážek (2, 3, 4).

Další vrstvou nad termosférou je stratosféra. Sahá do 55 km nad povrchem a ve spodní části je izotermní. Teplota stoupá až od 25 km díky pohlcování ultrafialového záření ozónem. Tato vrstva tedy obsahuje ozón, který brání škodlivému slunečnímu záření dopadat na zemský povrch. Ve stratosféře je minimální množství vodních par (2, 3).

Třetí vrstvou je mezosféra. Nachází se ve výšce 50 – 80 km nad zemským povrchem. Charakteristický je zde výrazný pokles teploty směrem vzhůru. V její horní hranici dosahuje teploty až -100 °C. Předposlední vrstvou je termosféra. Je ve výšce od 80 km do 450 km. Zde teplota opět stoupá a dosahuje až několik stovek °C. Atomy a molekuly plynů pohlcují sluneční záření a tím teplota roste. Hustota vzduchu je zde nepatrná (4).

Poslední vrstvou je exosféra. Nachází se ve výšce nad 450 km. Jsou zde různé poměry kyslíku, hélia a vodíku. Plynule přechází v meziplanetární prostor a pozoruje se zde nejvyšší polární záře (3, 4).

1.1.2 Podle chemického složení

Vertikální členění podle chemického složení je na homosféru a heterosféru. Homosféra sahá do výšky 90 km a výrazně se zde nemění objemové zastoupení plynů. To je zajištěno turbulentním a intenzivním promícháváním vzduchu. Objemové zastoupení se mění u látek, jakými jsou, např. ozón, čpavek, vodní páry, oxid uhličitý, dusičitý a siřičitý a částice prachu. Heterosféra začíná od 90 km a zde dochází ke slábnutí promíchávání vzduchu, a proto dochází k úbytku plynů těžších než vzduch. V této vrstvě převládá atomární vodík a odehrává se zde intenzivní fotodisociace molekul plynů, a tím se mění složení atmosférického vzduchu. Teplota je v heterosféře několik set stupňů celsia vlivem pohlcování slunečního záření (2).

1.2 Složení atmosféry

Atmosféra se skládá ze směsi různých plynů, včetně vodní páry, a pevných a kapalných částic. Může se označit za dusíkovou – kyslíkovou vzhledem k nejčetnějšímu objemovému zastoupení těchto prvků. Následující složení obsahuje čistá a suchá atmosféra v blízkosti zemského povrchu (2).

Nachází se zde stálé a proměnlivé plyny. Mezi stálé plyny patří dusík, kyslík, argon, neon, helium, vodík a xenon. Největší zastoupení má dusík se 78,08%. Druhým nejvíce zastoupeným prvkem je kyslík s 20,95%. Argon je zastoupen 0,93%. Zastoupení neonu je 0,0018%, hélia 0,0005%, vodíku 0,00006% a xenonu 0,000009%. K proměnlivým plynům patří vodní pára, oxid uhličitý, metan, ozon a oxid dusný. Zastoupení oxidu uhličitého je přibližně 0,036%. Vodní páry jsou obsaženy ve vzduchu převážně ve spodní části atmosféry. Vzduch s vodní párou je vlhký. Obsah vodních par v polárních oblastech je kolem 2% a kolem rovníku 4%. V ovzduší najdeme i stopové zastoupení prvků, jakými jsou, např. čpavek, páry jódu nebo oxid uhelnatý (2).

Nejdůležitějším prvkem pro život na Zemi je kyslík. V termosféře dochází k fotodisociaci vody na kyslík a vodík. Lehký vodík stoupá směrem vzhůru a těžký kyslík klesá k zemskému povrchu. Největší množství kyslíku se však do vzduchu dostává fotosyntézou rostlin, které obsahují chlorofyl. Pevným a kapalným látkám v ovzduší se říká

atmosférické aerosoly, které mohou být přírodního či antropogenního původu. Přírodními aerosoly jsou ledové krystalky, částice mořské soli, půdní, vulkanický, kosmický a organický prach a mikroorganismy. Antropogenních aerosolů je v ovzduší přibližně 10% a mají negativní dopad na zdraví lidí a na životní prostředí (2).

2 ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

Poprvé se objevilo ve 14. století, kdy se začalo používat spalování uhlí jako zdroj tepla. Nejvíce postiženou zemí byla Velká Británie (5).

„Znečištění ovzduší lze považovat za stav, kdy se cizorodé, často toxické látky, nacházejí v ovzduší v množství, jež převyšuje nejvyšší přípustné koncentrace. Obecně se však „znečišťující látkou“ mohou stát i normální složky ovzduší s přirozeným výskytem v nižších koncentracích (ozón, oxidy dusíku, aj.), když jejich koncentrace za jistých okolností dosáhne hodnoty převyšující NPK, dráždivé nebo dokonce toxické“ (5, s. 14).

Existuje rozdíl mezi znečištěním a znečišťováním ovzduší. Znečištění vyjadřuje stav ovzduší, ve kterém jsou přítomny znečišťující látky. Znečišťování je děj, kdy se do ovzduší znečišťující látky dostávají. Tomu se také říká emise. S pojmem emise souvisí pojem imise, což jsou látky, které dýcháme na jiném místě, než dojde k jejich vypouštění do ovzduší a působí na přírodu nebo zdraví člověka (6).

3 ZDROJE ZNEČIŠŤOVÁNÍ

Existují různé zdroje znečišťování. Vznik těchto zdrojů je podmíněn jak lidskou činností, tak přírodními procesy. Zdroje znečišťování tvoří zemědělská činnost, těžba surovin, požáry či sopečná činnost. Mnohdy si lidé neuvědomují, že přispívají ke znečišťování už jen tím, že sami kouří, pálí na zahradě listí, jezdí automobily nebo topí uhlím či dřevem. Znečišťující látky jsou od zdroje přenášeny atmosférou a ovlivňují ovzduší jak u samotného zdroje, tak i ve vzdálenějších oblastech od zdroje, kde působí na zdraví lidí a přírodu. Na šíření látek atmosférou se kromě vydatnosti zdroje také podílí rozptylové podmínky a tvar terénu. Sledování vlivu jednotlivých zdrojů zajišťuje modelování, které je schopno zachytit pohyb znečišťujících látek v atmosféře a také jejich ovlivňování kvality ovzduší. Při hodnocení kvality ovzduší se rozlišují tři základní zdroje znečištění. Patří mezi ně průmyslové zdroje, automobilová doprava a lokální topeniště (6).

3.1 Vzniklé lidskou činností

3.1.1 Průmyslové znečištění

Patří sem tovární komíny tepláren, elektráren a kotelen. Dalšími zdroji jsou hutě, ocelárny, koksovny, chemické podniky a zdroje z těžby nerostných surovin, kam patří doly a lomy. Průmyslové zdroje jsou legislativně ošetřeny. Mají stanoveno kolik množství škodlivin, mohou do ovzduší vypouštět. Emisní limity jsou pravidelně měřeny a kontrolovány. Při překročení limitu jsou provozovatelé pokutováni. Provozovatelé také platí poplatky státu podle množství škodliviny vypouštěných do ovzduší (6).

3.1.2 Lokální topeniště

Jsou to malé energetické zdroje, sloužící k vytápění bytů a rodinných domů. Nachází se v obytných zástavbách a jejich komíny jsou poměrně nízko. Dochází tedy k vypouštění škodlivin v dýchacích zónách obyvatelstva. Problémem jsou většinou používané zastaralé kotle, které nejsou v souladu s doporučením od výrobce. Majitelé mohou topit i nekvalitními materiály nebo odpadem, protože pro toto znečištění neexistují žádné emisní limity, které by majitelé museli dodržovat. Nejčastějším pevným palivem je černé nebo hnědé uhlí a dřevo (6).

3.1.3 Automobilová doprava

Významným zdroje znečištění v městských částech, jako jsou křižovatky, rušné komunikace a centra měst, je automobilová doprava. V posledních letech automobilů přibývá, a tak tento zdroj začíná nabývat na důležitosti. Automobilová doprava znečišťuje ovzduší jak výfukovými plyny, tak i oděry z pneumatik, brzd či vozovky. Neopomenutelné je v suchých obdobích zvíření usazeného prachu na silnicích. Tento jev má označení resuspenze (6).

Automobily jsou rozděleny do emisních úrovní EURO, podle toho kolik množství znečišťujících látek vypouští do ovzduší. Vysoká úroveň znamená, že auto vypouští málo škodlivin. Emisní limity jsou kontrolovány na státní technické kontrole, kterou musí splnit každý automobil. Vyhláší se nízkoemisní zóny, což je území, do kterého nesmí vjet vozidlo s nízkou emisní úrovní (6).

3.1.4 Odlesňování

Opatření proti ochraně znečištěným vzduchem je výsadba zeleně v městských částech. Rostliny chrání obyvatelstvo tím, že jejich listy zachytávají prachové částice a regenerují ovzduší. Z tohoto důvodu se dá říct, že odlesňování přispívá ke znečištěnému ovzduší, ovšem ne primárně. Příčiny odlesnění jsou městská zástavba, těžba dřeva a získání zemědělské půdy. Pomocí mechanizace v lesnictví je těžba dřeva méně náročné a jednodušší (7, 8).

Odlesnění neboli deforestation znamená vykácení lesů z důvodu využití půdy při jiné účely. Pod pojmem deforestation si lze představit degradaci lesních porostů a lesů, ohrožující jak kvalitu lesa, tak i funkci lesu v životním prostředí a zároveň také narušuje přirozené složení fauny a flóry (8).

3.2 Vzniklé přírodními procesy

3.2.1 Neupravený suchý povrch

Z tohoto povrchu dochází při větrném počasí ke zviření prachu. Typické je to v krajinách, jako jsou pouště a stepi. Zviřený prach se následně dostává do vyšších vrstev atmosféry a je zanášen vzdušnou cirkulací do vzdáleností několika set, tisíc kilometrů. Například při kvetení jehličnanů je jemný pyl zanášen do vzdálených oblastí, kde se usazuje ve formě žlutého jemného povlaku (5).

3.2.2 Sopečná činnost

Sopky se nachází na hranici litosférických desek. Sopka je vyvýšenina, kterou musí tvořit sopečný materiál a musí být propojena s magmatickým krbem. Při růstu tlaku vystoupá vzhůru magma a plyn. Magma buď zchladne a utuhne v kůře, nebo prorazí povrch a dojde k jeho vytrysknutí (láva). Ze sopky unikají prach, popel a kusy hornin, které jsou pak unášeny větrem a dostanou se až do vzdálenosti tisíc kilometrů. Největší škody způsobí popel, který se pak musí shazovat ze střech nebo ze stromů. Lidé v blízkosti sopečného výbuchu by měli nosit respirátory a přikrýt své zásoby vody. V České republice se ovšem znečištění sopečnou činností nevyskytuje, ale lidé v oblastech s aktivními sopkami mají zhoršenou viditelnost a trpí dýchacími potížemi (9, 10, 11).

4 ŠÍŘENÍ ZNEČIŠTĚNÉHO OVZDUŠÍ

Pohybem vzdušných mas se emise prouděním nebo difúzí ze zdrojů dostávají do ovzduší. Šíření závisí jak na rychlosti a směru větru tak i na teplotním gradientu. Větve některých stromů rostou nakloněny do převládajících směrů větrů. U komínů se návětrná strana pozná tak, že je čistá, na závětrné straně jsou přítomny saze (5).

Pohyby vzdušných mas jsou horizontální nebo vertikální. Vzácně se vyskytuje horizontální proudění, protože nerovnosti terénu a teplotní gradient brání tomuto proudění. Nejčastějším typem je difúze neboli turbulentní proudění. Turbulence je vířivý pohyb vzduchu, který je užitečný v tom, že dané emise ředí. Difúze se skládá ze složek mechanické a termické. Mechanická složka je pohyb vzduchu nad povrchem a jeho překážkami. Termickou složku vyvolává sluneční záření a je závislá na výšce slunce nad obzorem. Největší je během letních měsíců. Zemský povrch ohřívá vzduch, jehož teplota směrem vzhůru klesá. Když se teplota vzduchu nemění, nebo dokonce stoupá, vzniká inverze vzduchu (5).

5 NEJVÍCE ZNEČIŠŤUJÍCÍ LÁTKY

5.1 Oxidy dusíku

Oxidy dusíku většinou vyjadřují směs oxidu dusného, oxidu dusnatého a oxidu dusičitého. Jako indikátor znečištění se uvádí hladina oxidu dusičitého (12).

NO₂ (oxid dusičitý) je dráždivý plyn, který vzniká při spalovacích procesech. Je pohlcován hlenem dýchacího systému z 80 – 90 % v závislosti na dýchání nosem či ústy. Není rozpustný ve vodě, tudíž horní cesty dýchací nezadrží příliš oxidu dusičitého, a ten následně dál proniká hlouběji do dýchacího systému, kde je absorbován. Osoby vystavené oxidu dusičitému mají v krvi nebo v moči zvýšené hladiny dusitanů a dusičnanů. Zdravotní problémy mohou být od malých zánětlivých reakcí po bronchopneumonii (12).

V atmosféře oxidy dusíku reagují s běžně přítomnými polycyklickými aromatickými uhlovodíky za vzniku nitroderivátů, které jsou známé svými mutagenními a karcinogenními účinky. Vystavení člověka oxidu dusičitému by nemělo překročit hladinu 200 $\mu\text{m}\cdot\text{m}^{-3}$ v hodinovém průměru, v celoročním průměru 40 $\mu\text{m}\cdot\text{m}^{-3}$. Roční průměry v České republice činily 6 – 9 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce 2008. Ovšem v dopravně zatížených oblastech, např. v Praze byla koncentrace v témže roce 163, 3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (12).

5.2 Přízemní ozón a další fotochemické oxidanty

Tyto látky vznikají řetězcem reakcí z prekurzorů fotochemického smogu (oxidy dusíku, těkavé organické látky) za působení slunečního záření. Protože se fotochemický smog skládá převážně z ozónu, oxidu dusičitého, kyseliny sírové a dalších reaktivních agens, nemůže být pozorovaný zdravotní vliv přičítán pouze oxidantům (12).

Úroveň expozice ozónu by za osmihodinový průměr neměla překročit hodnotu $100 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Tahle hodnota poskytuje přiměřenou ochranu zdraví. Některé nežádoucí účinky se ale mohou objevit i při nižší úrovni (12).

5.3 Prachové částice

Tuhé pevné částice s průměrem pod $10 \mu\text{m}$, které jsou unášeny vzduchem, jsou označovány jako polétavý prach či prachové částice. Hodnotou PM_{10} se značí jejich obsah v ovzduší. Tyto částičky pronikají do plic, zatímco částičky větší než $10 \mu\text{m}$ jsou při běžném nosním dýchání zachyceny na sliznici dutiny nosní. Speciální pozornost se věnuje částicím nepřesahující průměr $2,5 \mu\text{m}$, značenou $\text{PM}_{2,5}$, tzv. polétavému prachu, který je přítomen ve znečištěném ovzduší (12).

Prachové částice, na jejichž vzniku se podílí spalování, mají velký povrch a mohou obsahovat spoustu těžkých kovů či nebezpečných organických sloučenin. Největší souvislost se zdravotními potížemi mají emise z dopravy. Zvláště nebezpečné jsou prachové částice, které unikají z dieselových motorů. Automobily s dieselovými motory nebývají vybaveny prachovým filtrem, který snižuje množství škodlivin ve výfukových plynech. Benzinové motory toto vybavení mají (12).

V minulosti byl klíčovým pojmem prahové působení, což znamenalo, že lze najít bezpečnou koncentraci škodliviny, která nezpůsobuje žádné poškození zdraví. Začaly se tedy stanovovat limity pro obsahy škodlivin ve vzduchu. Podle epidemiologických studií ovšem není možné jednoznačně stanovit prahovou hodnotu pro polétavý prach. Proto Světová zdravotnická organizace doporučuje, aby se místo prahových koncentrací využívalo závislosti mezi koncentrací, které jsou lidé vystaveni, a reakcí jejich organismu (12).

Roční průměr pro prachové částice PM_{10} je $40 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a celodenní limit je $50 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Celodenní limit se může překročit maximálně 35x za rok. Pro částice $\text{PM}_{2,5}$ je povolen roční

průměr $10 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ a celodenní průměr $25 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Například v roce 2008 byly překročeny koncentrace jak u PM_{10} tak u $\text{PM}_{2,5}$ na dopravně zatížených místech v Praze a Ostravě, kde měření probíhaly (12).

5.3.1 Rozptyl prachových částic u dopravních komunikací v městské zástavbě

K prozkoumání šíření prachových částic v městské zástavbě byly vytvořeny počítačové modely, které umožnily popsat jejich rozptyl v těchto lokalitách. Proběhlo mnoho výpočtů, kde se bralo v úvahu typ paliva, rychlost jedoucího automobilu, emisní faktory a typy městských zástaveb (sídliště, rezidenční čtvrti a zástavby tvořené navazujícími panelovými domy (13).

Výsledkem bylo, že vyšší dosah hodnoty znečištění je patrný ve vzduchu s rychlostí větru 2 m/s, v porovnání s rychlostí větru 4 m/s. Nejlépe se prachové částice šíří na sídlišti s navazujícími panelovými domy a při působení šikmého větru. V rezidenčních čtvrtích se nejvíce rozptylují částice při působení kolmého větru. Šikmý směr větru dobře rozptyluje prachové částice také ve spojitých městských zástavbách, kde se projevuje vliv uzavřených ulic (13).

5.4 Oxid uhelnatý

CO je jedna z významných znečišťujících látek, převážně kvůli své jedovatosti. Tato látka vzniká nedokonalým spalováním uhlíku a organických látek. Do ovzduší uniká z automobilů, lokálních topenišť, energetického a metalurgického průmyslu. Podmínkou vzniku je nízká teplota při spalovacím procesu. Při správném spalování dochází k oxidaci pohonných látek na oxid uhličitý. Při nízké teplotě, krátkém čase hoření nebo nedostatku kyslíku k tomuto ději nedochází (20).

V současné době se emise CO snižují, jelikož je povinné zavedení řízených katalyzátorů u benzínových motorů (20).

Orientační hodnotou celodenního průměru je $5000 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. I tyto hodnoty jsou překračovány na dopravně zatížených místech (12).

5.5 Olovo

Olovo se přidávalo do motorových paliv a bylo odpovědné za převážnou část všech emisí anorganického olova. Do ovzduší se dostalo až 90% olova ze spalování olovnatých

benzínů. Nejvíce olova v ovzduší se vyskytuje ve formě malých částic, které mají průměr menší než 10 μm (12).

Tetraethylolovo a další organické sloučeniny jsou látky rozpustné v tucích a látky těkavé. Jsou převážně inhalovány – vstřebávání plícemi je úplné a velmi rychlé. Dochází i ke vstřebávání kůží. Tetraethylolovo je játry přeměněno na nejjedovatější metabolit triethylolovo (12).

Od 1. 1. 2001 platí zákaz prodeje olovnatých benzínů v České republice. Roční doporučený průměr podle Světové zdravotnické organizace je $0,5 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. V posledních 10 letech se koncentrace olova v ovzduší stabilizovala a nedochází k překračování hygienických limitů hladin olova v ovzduší (12).

5.6 Těkavé organické látky

S postupnou změnou složení pohonných hmot do automobilů došlo k minimalizaci negativních vlivů emisí na zdraví obyvatel. Paliva se hodnotí podle oktanového čísla, a čím vyšší oktanové číslo je, tím je palivo kvalitnější. Oktanové číslo slouží i k vyjádření antidetonačních vlastností. Změny ve složení paliva v podobě vynechání olova mají za následek růst emisí prekurzorů fotochemického smogu a těkavých organických látek, které jsou považovány za karcinogeny (12).

5.7 Benzen

Tento karcinogen je složkou surové ropy a nachází se v automobilovém benzínu. Největším zdrojem jsou tedy automobilové emise, dále se benzen vypařuje při manipulaci, skladování a distribuci paliva. Jeho koncentrace v ovzduší je závislá na intenzitě dopravy, většinou se pohybuje kolem $3 - 30 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Prahová hodnota koncentrace inhalovaného benzenu je $30 - 300 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Množství benzenu v ovzduší zvyšují až o 50% aromatické složky bezolovnatých paliv (12).

Benzen je přítomen jak ve venkovním ovzduší, tak i ve vnitřním prostředí budov. Několikanásobně vyšší koncentrace byly naměřeny v interiérech automobilů než v zevním ovzduší. V prostoru benzínových čerpadel mohou být naměřeny až extrémně vysoké koncentrace benzenu v ovzduší. Nejvíce jsou exponováni lidé, kteří denně dojíždějí do práce automobilem. Benzen je považován za genotoxický karcinogen, a tak pro něj nelze stanovit

bezpečný hygienický limit v ovzduší. Průměrný roční imisní limit koncentrace benzenu je 5 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$. Doporučený roční průměr je 3 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (12).

5.8 Polycyklické aromatické uhlovodíky

Nejčastějším zdrojem PAU je nedokonalé spalování automobilových paliv. Největší koncentrace je obsažena ve zplodinách diesellových motorů. Dále polycyklické aromatické uhlovodíky vznikají při topení uhlím, výrobě koksu a při kouření cigaret (12).

Polycyklickými aromatickými uhlovodíky je více látek a každá je jinak silný karcinogen. Proto se pro posouzení karcinogenních účinků v ovzduší u celé směsi PAU stanovil ekvivalent BaP. Základ rizika karcinogenity se bere benzo(a)pyren a na podkladu experimentů byly vypočítány hodnoty faktorů ekvivalentní toxicity (TEF) pro jednotlivé polycyklické aromatické uhlovodíky. TEF činí 1 pro benzo(a)pyren; 0,1 pro benzo(b)fluoranten, benzo(a)antracen nebo indeno(c,d)pyren a 0,01 pro benzo(k)fluoranten. Hodnota toxického ekvivalentu směsi PAU, která je vyjádřena benzo(a)pyrenem se vypočítá vynásobením koncentrace každého uhlovodíku s faktorem u jednotlivých látek a sečtením získaných hodnot. Celkový imisní limit pro benzo(a)pyren je 1 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$. V zimních měsících v roce 2005 byly zaznamenány průměrné denní koncentrace benzo(a)pyrenu až 30 $\text{ng}\cdot\text{m}^{-3}$ (12).

5.9 Aldehyd/formaldehyd

Aldehydy jsou součástí výfukových plynů, které se uvolňují do ovzduší z automobilového průmyslu. Prahová hodnota koncentrace v ovzduší je 1000 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ (12).

5.10 Naphthalene

„Naphthalene is produced from coal tar fractions by distillation and crystallization. It is used as feedstock in the manufacture of phthalic anhydride for the synthesis of phthalate plasticizers and synthetic resins. Outdoor naphthalene sources mainly originate from fugitive emissions and motor vehicle exhaust. Spills to land and water during the storage, transport and disposal of fuel oil and coal tar are released to the atmosphere by volatilization, photolysis, adsorption and biodegradation. Usual indoor sources of naphthalene are unvented kerosene heaters and tobacco smoke. It is assessed that the primary route of

exposure is inhalation, especially in the vicinity of heavy traffic, petrol stations and oil refineries.“ (14, s. 157 - 158)

„Although inhalation is the major route of the total human exposure to naphthalene, dermal exposure is not to be neglected“ (14, s. 158).

Limity pro naftalen v ovzduší na pracovišti jsou v ČR: Přípustný expoziční limit 50 mg.m⁻³ a nejvyšší přípustná koncentrace je 100 mg.m⁻³ (15).

6 ŠKODLIVOST

6.1 Lidskému zdraví

Největší poškození znečištěné ovzduší vyvolá u lidí. Nejčastěji jsou poškozeny plíce a srdce. Různé látky ale mohou vyvolávat různá poškození lidského organismu.

6.1.1 Oxidy dusíku

Příklad působení oxidu dusičitého je ve spojení se zvýšenou celkovou kardiovaskulární a respirační úmrtností. Nejzávažnější je situace u dětí. Zvýšená expozice NO₂ znamená pro děti velké riziko onemocnění respiračního ústrojí v důsledku snížené obranyschopnosti vůči respiračním infekcím a omezením plicních funkcí. Nejzávažnější problém u oxidu dusičitého je nárůst reaktivity respiračního systému (12).

6.1.2 Přízemní ozón a další fotochemické oxidanty

Primárním cílovým orgánem působení ozónu jsou plíce. Inhalace ozónu způsobuje buněčné a strukturální změny, které vedou ke snížené plicní schopnosti vykonávat normální funkce. Nejcitlivější jsou ciliární buňky a buňky 1. typu. K největšímu poškození v plicích, způsobené inhalací ozónu, dochází v centriacinální oblasti, do které spadají konce terminálních bronchiolů a první alveolární dukty (12).

Zdravotními problémy spojené s expozicí ozónu jsou překrvení nosní sliznice, dyspnoe, produkce sputa, kašel, sípání, tlak na hrudi ale i dráždění očí, únava, nespavost či bolesti hlavy (12).

Inhalací O₃ dochází k poklesu průměrné kapacity plic a výdechové rychlosti. Astmatici k ozónu citlivější nejsou, ale může dojít k exacerbaci choroby (12).

Studie ukázaly, že ozón zvyšuje permeabilitu a clearance prachu a způsobuje záněty dýchacích cest či pokles rezistence k infekčnímu agens (12).

6.1.3 Prachové částice

Nejcitlivější čtvrtina dětské populace, která byla vystavena polétavému prachu, vykazuje pokles hodnoty plicních funkcí až 4x častěji. Dále u dětí došlo k významnému rozdílu v úmrtnosti na pneumonii v závislosti na oblasti, kde děti žily. Vliv polétavého prachu byl prokázán i u astmatiků, u kterých došlo k zhoršení nemoci. Největší vliv na zdraví má jemná frakce polétavého prachu (PM_{2,5}), u které bylo prokázáno růst úmrtnosti a nárůst akutních hospitalizací pacientů s dýchacími a srdečními obtížemi. U částic PM_{2,5-10} (s rozměrem 2,5 – 10 μm) nárůst úmrtnosti prokázán nebyl, zato akutní hospitalizace pro dýchací potíže ano (12).

Zdraví poškozují jak krátkodobé, tak dlouhodobé expozice polétavému prachu. Největší význam však mají dlouhodobé expozice, které způsobují snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, nárůst onemocnění dolních cest dýchacích a zvýšení počtu chronických obstrukčních nemocí plic. K poškození zdraví z krátkodobé expozice se řadí nepříznivé účinky na kardiovaskulární systém, nárůst počtu akutních hospitalizací a úmrtnosti a zvýšení spotřeby léčiv (12).

Dýchací systém exponovaných osob je zatěžován prašností dopravního provozu spolu s xenobiotiky, které také ovlivňují zdravotní stav jedince. Částice jsou v respiračním systému pohlcovány a pak odbourávány alveolárními makrofágy. To má za následek aktivaci celkové zánětové odpovědi imunitního systému. Při opakované a dlouhodobé expozici se tento proces stává podnětem pro rozvoj nejdříve lokálního a pak systémového zánětu. V imunitním systému může dojít k navození imodeficitu nebo k rozvoji autoimunitní či alergické reakci (12).

6.1.4 Oxid uhelnatý

V plicích dochází ke vstřebávání oxidu uhelnatého, který následně přechází do krve, kde se váže na červené krevní barvivo. Při navázání dochází ke vzniku karbonylhemoglobinu, snižující vazebnou kapacitu krve. Na oxid uhelnatý se hemoglobin váže 240x více než na kyslík. Přítomností karbonylhemoglobinu v krvi se snižuje i schopnost uvolňovat kyslík z červených krvinek, a dochází tak ke sníženému přísunu kyslíku do tkání (12).

Čtyři hlavní typy zdravotních vlivů v souvislosti s působením CO na člověka jsou neuropsychické, kardiovaskulární, na srážlivost krve a na plod v matčině těle. Hladina COHb, která vede k těmto potížím je 5 %. Nejcitlivější skupinou jsou pacienti, kteří trpí kardiovaskulárními chorobami v chronickém stádiu (12).

6.1.5 Olovo

V plicích dospělý člověk zachytí v průměru 20 – 60 % inhalovaného olova. Vyšší objem inhalují děti než dospělí. Míra ukládání olova v plicích u dětí je až 2,7x vyšší než u dospělých. 10 – 15% olova se vstřebává u dospělých z trávicího traktu, u dětí je to až 50%. Vstřebávání olova zvyšuje složení potravy nebo dieta s nízkou hladinou železa, zinku, vápníku a vitamínu D. Olovo, které se nevstřebá je vyloučeno výkaly. Nevyloučené olovo se uloží v měkkých tkáních, krvi a mineralizovaných tkání, mezi které se řadí kosti nebo zuby. Ledviny a játra odstraní 5 – 60% vstřebaného olova (12).

Primárním cílovým orgánem působení olova je u dětí centrální nervový systém. Při vysokých koncentracích může docházet k mozkovým poruchám. Nižší koncentrace způsobují snížení schopnosti učit se a mají vliv na inteligenci, čtení a koordinaci jemných pohybů. Olovo se přenáší z těla matky do těla plodu a vyvolává u něj poškození jako je mentální retardace, nízká porodní hmotnost a riziko předčasného porodu. Dále olovo nepříznivě ovlivňuje slyšení (12).

6.1.6 Těkavé organické látky

Expozice těkavým organickým látkám má za následek zdravotní rizika v podobě akutních dráždivých účinků, karcinogenních účinků, hepatotoxických účinků, neurotoxických účinků a neurobehaviorálních účinků (poškození paměti a koordinace). Vysoké koncentrace těchto látek způsobují akutní dráždění očních spojivek a dýchacího systému, bolesti hlavy, závratě, mdloby, malátnost a nevolnost. Účinky jsou reverzibilního charakteru, po skončení expozice mizí. Těkavé látky jsou synergické, takže látky s nízkou toxicitou mohou zvýšit toxicitu jiných látek. Hlavním zdrojem těchto látek jsou automobilové emise, které jsou rizikové převážně v městských oblastech (12).

6.1.7 Benzen

Benzen je jeden ze známých lidských karcinogenů. Absorbuje se přibližně polovina benzenu z inhalovaného vzduchu. Je rozpustný v tucích, a tak je rozváděn do tkání bohatých

na tuk, kterými jsou kostní dřev, tuková tkáň nebo mozek. Část absorbovaného benzenu je vyloučena močí nebo vydechuta v nezměněném stavu. Toxické účinky benzenu způsobují poruchy krvetvorby, centrálního nervového systému, imunitního systému. Toxické účinky se prokázaly při vysokých koncentracích benzenu, kterými bylo více než 3200 mg.m⁻³. Při dlouhých expozicích je prokázáno krvácení do plic a zánět respiračních traktů (12).

6.1.8 Polycyklické aromatické uhlovodíky

Polycyklické aromatické uhlovodíky absorbuje trávicí a respirační systém. Většina těchto látek jsou prokázané mutageny a karcinogeny. Expozice PAU v těhotenství může způsobovat nižší porodní váhu novorozence a naopak zvyšovat riziko intrauterinní růstové retardace, snížení IQ dítěte nebo narušení vývoje mozku. Výzkumy v České republice potvrdily, že expozice PAU zvyšují výskyt chromozomových aberací a snižuje schopnost opravovat poškození nukleové kyseliny (12).

6.1.9 Aldehydy/formaldehyd

Tyto látky jsou vstřebávány v trávicím a respirační systému a následně jsou metabolizovány. Převážná část metabolitů (nejčastější je formaldehyd) se velmi rychle vyloučí (12).

Aldehydy mají dráždivé účinky – dráždění očí, nosní sliznice, sliznice dýchacích cest. Dalšími příznaky po expozici jsou kašel, dušnost či nauzea. Zaznamenány jsou i astma bronchiale a kožní alergické reakce. Dalším rizikem je vznik zhoubných nádorů převážně v nosní sliznici, krve, mozku a nosohltanu (12).

6.2 Naftalen

Inhalace naftalenu způsobuje zmatení, zvracení, bolesti hlavy a zvýšené pocení. Dále je naftalen příčinou hemolýzy a nekrózy jater. Hemolýza se projevuje únavou, nervozitou, blednutí kůží a ztrátou chuti k jídlu. Rozpad červených krvinek neboli hemolýzu provází anémie, leukocytóza, žloutenka nebo horečka. Dochází také k poškození očí v podobě podráždění a tvorby šedého zákalu. Naftalen také prochází placentou a dostává se až do mateřského mléka, čímž se u novorozenců může vyvinout anémie (15).

6.3 Životnímu prostředí

Znečištěné ovzduší nepoškozuje jen lidské zdraví, ale je odpovědné i za škody na životním prostředí. Dochází k usazování škodlivin na rostlinstvo, které znečišťující látky ohrožují. Podle výzkumů rostliny v oblastech se znečištěným ovzduším se vyznačují strukturálními deformacemi a anomáliemi v povrchových vrstvách. Dalšími změnami jsou transformace v rostlinných pletivech, která lehce podléhají nekrotám. Po nekróze (zhnědnutí vegetačních orgánů) následuje uhynutí rostliny. Postižen bývá často i chlorofyl. Je snižována fotosyntéza přítomností prachu a kouře v ovzduší, což omezuje dopad slunečního světla, který je pro fotosyntézu důležitý. Nejcitlivějším typem rostlin jsou jehličnany a byliny. Nebezpečné škodliviny tedy poškozují lesní porosty jak v jejich biologické funkci, tak i ve schopnosti odolávat přirozeným škůdcům, ke kterým patří, např. kůrovec (5, 7).

Škodliviny se ukládají na polích, loukách, lesích a neobhospodařovaných plochách. Imise ovlivňují úrodnost, stabilitu a vodní hospodářství půdy a pronikají do struktur země a působí na plodiny pěstované na znečištěných polích. Tyto plodiny pak lidé konzumují (7).

Znečištěné ovzduší působí škodlivě i na různé stavební materiály. Čisté stavby či sochy pak působením znečištěného vzduchu získávají šedé až černé zbarvení z usazených sazí a prachu. Dále dochází působením oxidů dusíků a síry k rozleptávání omítek a sochařských materiálů. Škodliviny v ovzduší také způsobují i korozi pomocí chemických reakcí, které probíhají ve znečištěném ovzduší (5).

Škodlivost nastává i u zvířat. Při výskytu zvěře v blízkosti průmyslových podniků může docházet k otravám zvířat z chemických látek. Ve tkáních zvířete se pak nachází zvýšené množství prachu, plynů a vodních par, což negativně ovlivňuje užitkovost této fauny (5).

7 ANATOMIE PLIC

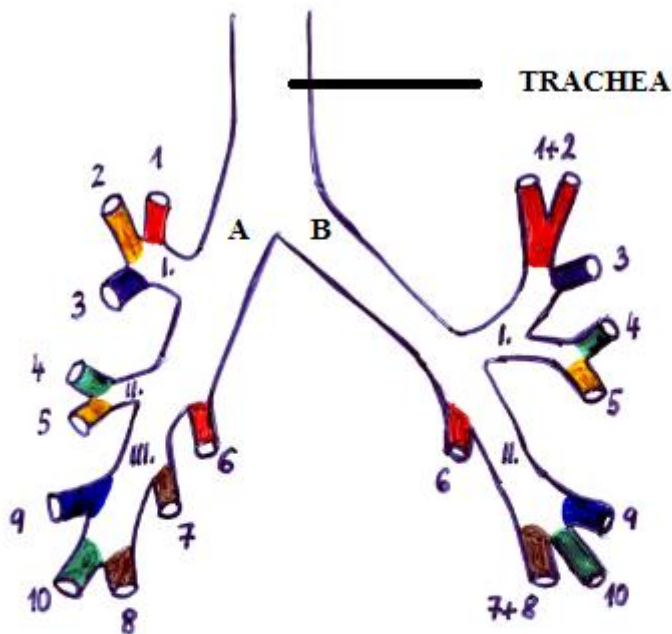
7.1 Stavba plic

Plice vyplňují největší část hrudní dutiny a každá plice má trojúhelníkovitý tvar. Plicními hroty se nazývají vrcholky plic, které přesahují horní okraje klíčních kostí. Báze plic tvoří lehce prohloubené plochy, kterými plice nasedají na bránici. Plice se skládají z laloků a každý lalok se dělí plicní segmenty. Pravá plice se skládá ze tří laloků, levá plice ze dvou.

Laloky jsou odděleny hlubokými zářezy. Plicní segment je úsek tkáně plic, který má vlastní průdušku a cévy a je oddělen vrstvou vaziva od ostatních segmentů. Bronchy v segmentech se dělí až na respirační průdušinky – bronchioly, pokračující v další chodbičky a posledním oddílem jsou plicní sklípky – alveoly. Na stěnách alveolů je kapilární krevní síť, kde dochází k výměně dýchacích plynů. Ve stěně alveolu jsou speciální buňky, které produkují surfaktant, který snižuje povrchové napětí plic, proto jsou plíce rozvinuty. (16).

Do plicních hilů vstupují bronchy, cévy a nervy. Vzduch do plic proudí dýchacími cestami, kdy poslední části, tj. kmenové průdušky vstupují do hilu a větví se v odstavce bronchiálního stromu na terminální alveoly (16).

Obrázek 1 Bronchiální strom



KMENOVÉ PRŮDUŠKY (A - B)
LALOKOVÉ PRŮDUŠKY (I - III)
PLICNÍ SEGMENTY (1 - 10)

Zdroj: (21, s. 71)

Respirační bronchy se dále větví a jsou zakončeny plicními alveoly, které mají podobu polokulovitých váčků. Stěny alveol jsou tvořeny sítí jemných vazivových vláken, mezi

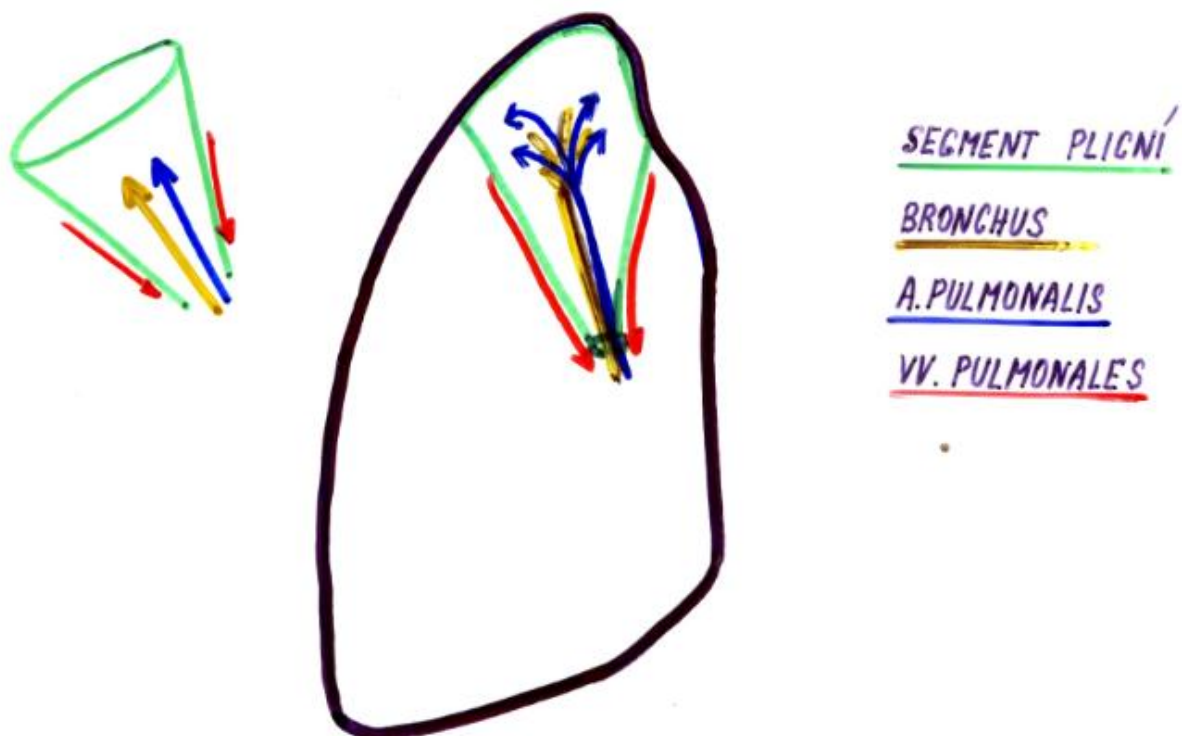
kterými jsou četné pleteně krevních vlásečnic. Vnitřní strana alveolu je tvořena tenkou vrstvou respiračního epitelu, který je sám tvořen plochými buňkami. Přes tento respirační epitel jsou molekuly dýchacích plynů transportovány z alveolu do krve protékající kapilárami a naopak. V plicních žilách se může hromadit až 200 ml krve. (16)

Povrch plic je pokrytý jemnou serózní blankou – poplicnicí (16).

7.2 Krevní oběh plic

Plíce mají oběh výživný – větve oblouku aorty a oběh funkční, zajišťující výměnu dýchacích plynů. Tento oběh představují plicní tepny, které vstupují a přivádějí krev do z pravé srdeční komory, krev je odkysličená. Tyto tepny se v plicích větví podél bronchů a dělí se v kapilární síť, které odklopují plicní sklípky. Z alveolárních kapilárních sítí se pak sbírají plicní žíly, které probíhají vazivovými přepážkami mezi jednotlivými segmenty a okysličenou krev přivádějí do levé srdeční předsíně, Potom je odváděna do levé srdeční komory a do velkého tělního oběhu (16).

Obrázek 2 Plicní segment



Zdroj: (21, s. 71)

7.3 Ukládání prachu v plicích

Ke vdechování polévatému prachu dochází při inhalaci znečištěného ovzduší. Ukládání prachových částic v dýchacím systému závisí na velikosti částic a způsobu dýchání. Prašné částice se liší nejen svou velikostí, ale také chemickým složením a původem. Různorodost polévatého prachu vede ke zdravotním obtížím lidstva. Je důležité zjistit, do jaké míry je prach nebezpečný pro zdraví člověka, vzhledem k jeho složení a původu. (12)

Nejnebezpečnější jsou částičky ve velikosti 5 – 10 μm , které se usazují v jemných dýchacích cestách. Čím hlubší je dýchání, tím roste množství větších částic, které s sebou strhává proud vzduchu do hlubších částí dýchacího systému. (12)

8 PATOLOGIE PLIC

Nemoci plic způsobené znečištěným ovzduším. Plíce jsou nejčastějším orgánem, na který působí znečištěné ovzduší a zásadně ho poškozuje.

8.1 Respirační infekce

Respirační infekce mají sezónní charakter, vyskytují se tedy jen určitou roční dobu a postihují všechny věkové kategorie. Většina infekcí je virového původu, svůj podíl na těchto infekcích mají ale i bakterie. Jsou to nejčastější nemoci dýchacího systému. Problematika těchto infekcí spočívá v tom, že viry prochází mutací s následným velmi rychlým šířením virových epidemií. Nejčastější jsou nemoci dolních cest dýchacích před nemocemi horních cest dýchacích. Mezi nemocemi horních cest dýchacích patří záněty nosní sliznice, nosohltanu, vedlejších nosních dutin nebo záněty středouší. Záněty průdušnice, průdušek plic či pohrudnice jsou nemocemi dolních cest dýchacích, které jsou nejčastěji způsobeny bakteriemi. U dětí se respirační infekce vyskytují 7x – 10x ročně, kdežto u dospělých 2x – 5x ročně. (18)

Mezi příznaky patří dráždivý či hlenovitý kašel s případnou bolestí na hrudi, zvýšená teplota, horečka, bolesti hlavy, bolesti kloubů, svalů nebo celková únava a nevolnost. Komplikací může být zhoršení dechu, klidová dušnost nebo omezený příjem tekutin, který může vést až k dehydrataci. Nepostradatelnou částí léčby je pak hospitalizace. (18)

Infekce dýchacího systému jsou léčeny ambulantně pomocí antivirotik či antibiotik. Dále k léčebným metodám patří dodržování pitného režimu, dostatek vitamínů a klid na

lůžku. Kašel se může léčit pomocí expektorancií nebo antitusik. Proti chřipkovým infekcím existuje prevence v podobě očkování, doporučuje se očkovat děti a osoby ve věku 60 – 65 let. Cílem je zabránit hospitalizace nemocných a snížit nemocnost. (18)

8.2 Plicní emfyzém

Emfyzémem se označuje nadměrná vzdušnost plic. Zdá se být zvětšený objem plic, ale nastává pouze zánik mezisklípkových sept. Plicní sklípky se pak spojí ve větší dutiny, které se pak vyklenují nad okolní povrch, jestliže dojde k většímu poškození více sklípků. Při úbytku mezisklípkových sept dochází ke snížení počtu kapilár, které mezisklípkovými septy procházejí a výměna dýchacích plynů probíhá na omezené ploše. (17)

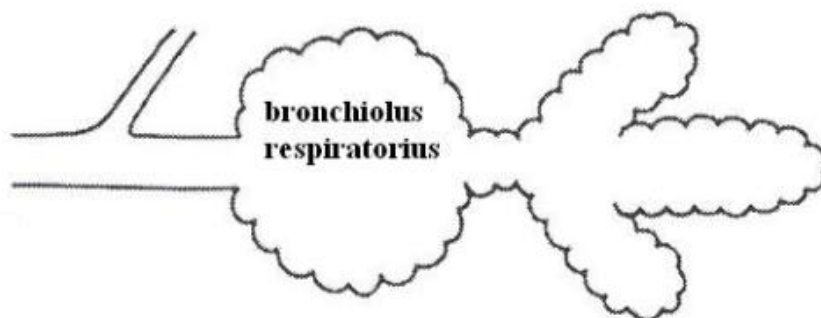
Příznaky emfyzému jsou dušnost, plicní hypertenze, postupný vznik cor pulmonale (plicní srdce) a venostáza ve velkém oběhu. (17)

Emfyzém může být i akutní, kdy tlakem vzduchu dojde k roztrhání mezialveolárních sept (přepážek). Kolem patologických ložisek plicního parenchymu se objevuje lokální emfyzém. (17)

Při centroacinózním emfyzému, který se nejčastěji objevuje u kuřáků, dochází k výrazné dilataci respiračních bronchiolů. (17)

Existuje více druhů plicního emfyzému, ale znečištěným ovzduším vzniká pouze centroacinózní emfyzém neboli centrolobulární emfyzém. (17)

Obrázek 3 Centroacinózní emfyzém



Zdroj: (17, s. 188)

8.3 Plicní záněty

Záněty plic se rozlišují podle různých hledisek. Jsou záněty bakteriální, virové nebo, např. parazitární. Toto rozdělení je podle příčiny, která zánět vyvolává. Další hledisko, je podle cesty, kterou se infekce do plic dostává. Tyto záněty jsou bronchogenní, hematogenní, lymfogenní. Podle lokalizace zánětlivého exsudátu se záněty dělí na povrchové (alveolární) nebo hluboké (intersticiální) a podle druhu zánětu se dělí na katarální, fibrinózně hnisavý, hemoragický, granulomatózní neboli tuberkulózní). Plicní záněty společně se znečištěným ovzduším vedou k onemocnění CHOPN (chronické obstrukční plicní nemoci). (17)

8.3.1 Povrchové záněty plic

Existují dva typy povrchového zánětu. Je jím lobární pneumonie a bronchopneumonie. Lobární pneumonie má náhlý začátek a postihuje celý plicní lalok, což je patrné na rentgenovém vyšetření, kde je zastřený celý plicní lalok nebo celé plicní křídlo. Dalším znakem je zánětlivá infiltrace. Lobární pneumonii i bronchopneumonii vyvolávají bakterie. (17)

8.4 Astma bronchiale

Astma bronchiale patří mezi onemocnění dolních cest dýchacích a jako jedna z příčin je znečištěné ovzduší. Toto postižení dýchacích cest je charakterizováno zvýšenou imunitní odpovědí průdušnice a průdušek na různé podněty, jakými mohou být chemické látky, alergie, plísně, infekce nebo i psychické příčiny. (17)

Tyto podněty zapříčiňují spazmy neboli stažení hladké svaloviny bronchů či bronchiolů. Důležitá je zde i vrozená dispozice ke vzniku přecitlivělosti I. typu. (17)

Postižení trpí na ataky astmatického záchvatu, mezi těmito ataky jsou bezpříznaková období. Když tyto ataky přetrvávají určitou dobu, dochází ke status asthmaticus, při kterém mohou pacienti zemřít na respirační selhání. (17)

Při astma bronchiale se na sliznici bronchů vytvoří silná vrstva vazkého hlenu se sklovitým vzhledem. Tento hlen, který pacienti většinou vykašlávají, a který si zachovává po vykašlání stromečkovité větvení bronchů, je tvořen zmnoženými pohárkovými buňkami. Jako Curschmannovy spirály se označují stočené proužky tohoto hlenu. (17)

V hleny jsou četné Charcotovy-Leydenovy krystaly a eozinofilní leukocyty. Při astmatickém záchvatu je nejdříve možné nadechnutí, ale při výdechu hlen a spasmus bronchů zabraňuje vydechnutí celého objemu odkysličeného vzduchu, který se následně hromadí v plicích a dochází tak k hypoxii neboli k nedostatku kyslíku mozku. (17)

8.5 Bronchiolitis obliterans

Další z nemocí dolních dýchacích cest způsobené znečištěným ovzduším je bronchiolitis obliterans. Jednou z příčin jejího vzniku jsou toxické plyny, dále pak alergické záněty a virové infekce. (17)

Toto onemocnění postihuje průdušinky a plicní sklípky. Průdušinky a plicní sklípky vyplňuje zánětlivý exsudát, který se postupně přeměňuje v granulační tkáň. Průdušinky jsou tedy tímto zúžené, mohou se i uzavřít neboli oblitrovat. Vytvořená granulační tkáň je poté nahrazena vazivem, přičemž se do značné míry obnoví průchodnost dýchacích cest. Toto onemocnění může mít za následek vznik emfyzému popřípadě cor pulmonale (plicního srdce). (17)

8.6 Nádory plic

Zhoubné nádory plic se označují jako bronchogenní karcinomy, jelikož se karcinomy odvozují ze sliznice bronchů. Hlavní příčinou jejich vzniku jsou kouření, inhalace výfukových plynů (aromatických uhlovodíků, dioxinů), radiace a vdechování chemických látek. Zhoubné nádory se dělí podle histologické struktury na nemalobuněčné karcinomy (70 – 75 % všech nádorů), malobuněčné karcinomy (20 – 25 % všech nádorů) a smíšené nádory (5 – 10 % všech nádorů). Mezi nemalobuněčné karcinomy patří: dlaždicobuněčné karcinomy, adenokarcinomy a bronchioalveolární karcinomy a velkobuněčné karcinomy. (17)

8.6.1 Dlaždicobuněčný karcinom

Tento typ karcinomu vzniká z dlaždicového metaplastického epitelu, který se vyskytuje v průduškách nejčastěji po zánětu nebo v souvislosti s kouřením. Dlaždicobuněčný karcinom se dá prokázat z cytologického vyšetření sputa. Karcinom může prorůst do vnitřku bronchů a způsobovat dýchací potíže či záněty plic. Nejčastější místo výskytu tohoto nádoru je hilová oblast plic. Nádor proliferuje do hloubky a nabývá invazivní charakter růstu. (17)

8.6.2 Adenokarcinomy

Adenokarcinomy se vyskytují centrálně v plicích, ale mohou se objevovat i v periferních oblastech nebo v okolí žizev. Adenokarcinom roste pomalu, nevytváří velkou nádorovou masu, ale metastazovat může i časně. Podle histologie je několik druhů: binární, papilární nebo solidní. (17)

Obrázek 4 Adenokarcinom



Zdroj: archiv Kott

Podtypem adenokarcinomu je bronchioalveolární karcinom. Častěji vytváří více ložisek než jen jedno v periferní oblasti plic. Tento nádor nemetastazuje, nedestruuje plíci a pokrývá povrch alveolů cylindrickými buňkami. (17)

8.6.3 Malobuněčný karcinom

Nejčastěji roste v hilové oblasti a postihuje nejbližší lymfatické uzliny. Velikost nádorových buněk odpovídá dvojnásobné velikosti malých lymfocytů, ale přesto se tyto nádorové buňky označují jako malé. Jádra buněk jsou lehce protáhlá nebo kulatá. Tento karcinom často tvoří hormony nebo působky podobné hormonům. (17)

8.6.4 Velkobuněčné karcinomy

Obsahují anaplastické či mnohojaderné buňky. Tento nádor se rychle šíří a postihuje i vzdálené části těla, prognóza je špatná. Nejčastěji metastazuje na pleuru, do lymfatických uzlin, jater a mozku. (17)

8.6.5 Chronická obstrukční plicní nemoc

Jako chronická obstrukční plicní nemoc se označuje dlouhodobé neboli chronické zánětlivé onemocnění vyvolané vdechováním škodlivých látek, například výfukových plynů či tabákového kouře. Nejčastější škodlivé látky způsobující CHOPN jsou: průmyslové škodliviny jako jemný prach, chemikálie a kouř; dále zplodiny spalování v ohništích a kamnech. (19)

Chronická obstrukční plicní nemoc má špatné důsledky na plicní tkáň, ve které způsobuje emfyzém (dochází k zániku plicní tkáně), a dále má špatné důsledky na průdušky, dochází k jejich zužování. Tento zánět není infekčního ani bakteriálního původu. Jde o typ odpovědi organismu na působení inhalovaných škodlivin v těle. Projevy a závažnost onemocnění se postupně zvyšují. (19)

Příznaky chronické obstrukční plicní nemoci jsou dlouhodobý kašel, vykašlávání sekretu nebo zadýchávání při tělesné zátěži či nachlazení. (19)

CHOPN má 4 stádia od lehkého po velmi těžké. Může dojít k exacerbaci (zhoršení) CHOPN, které může být náhlé nebo postupné. Často není známa příčina, ale nejčastější příčinou je bakteriální či virová infekce. Znaky exacerbace jsou změna barvy nebo množství vykašlavaného sekretu, těžší či četnější kašel, sípání na hrudi nebo zhoršení dušnosti. (19)

9 ANATOMIE SRDCE

9.1 Stavba srdce

Srdce je původem céva, proto stavba srdeční stěny odpovídá v principu stavbě stěny velkých cév. (16)

Srdce se skládá z několika vrstev: perikardu (vazivového obalu), epikardu (serózního obalu), myokardu (svaloviny) a endokardu (nitroblány srdeční). Endokard je výstelka srdečních dutin a jeho derivátem jsou cípate chlopně mezi síněmi a komorami a chlopní

poloměsíčitě v plicnici a srdečnici. Střední vrstvu tvoří vlastní srdeční sval myokard, který je základní funkční vrstvou srdeční stěny. Srdeční svalová tkáň má vlastnosti svaloviny hladké a příčně pruhované. Trámčitá stavba myokardu napomáhá k rychlému a dokonalému rozvodu nervových vzruchů, které následně vedou k postupnému vlnovitému smršťování srdečního svalu. (16)

Na povrchu srdce je vazivový list epikard, které podél cév, které vstupují a vystupují ze srdce, přechází v zevní vazivový obal – perikard. Mezi epikardem a perikardem je štěrbinovitý prostor, kterému se říká dutina perikardu, která obsahuje malé množství tekutiny, což umožňuje klouzavý a hladký pohyb epikardu a perikardu při smršťování srdečního svalu. (16)

Srdce dospělého člověka odpovídá velikosti sevřené pěsti a hmotnosti přibližně 330 gramů. Uloženo je v mezihrudí, kde naléhá na hlavní dýchací sval, bránici. Hrot srdce je nejpohyblivější částí srdečního svalu. Pohyblivé srdce fixují cévy, které vystupují ze srdeční báze. (16)

Srdce má čtyři dutiny, dvě síně, které mají poměrně slabou stěnu, a dvě komory a je rozděleno na pravou a levou část. Svalovina komor je až několikanásobně silnější než síňová svalovina. Nejsilnější vrstvu svaloviny má levá komora. Její svalovina je silná 3 – 4 cm. Pravou část tvoří pravá síň a pravá komora. Pravá část je oddělena od levé síně a levé komory síňovou a komorovou přepážkou. Mezi pravou síní a pravou komorou se nachází trojcípá chlopeň a mezi levou síní a levou komorou je dvojcípá chlopeň. Cípy všech chlopní vpáčené do komor. Od okraje chlopní vedou tenká vazivová vlákna (šlašinky), upínající se na papilární svaly (svalové výběžky) uvnitř komorových dutin. To zabraňuje vyvrácení chlopní do síní při zpětném nárazu krve. (16)

9.2 Průtok krve srdcem

Horní a dolní dutá žíla přivádí do pravé srdeční síně odkysličenou krev z orgánů a tkání těla. Krev je smrštěním pravé síně vypuzena do pravé komory a po jejím smrštění je dále vypuzena plicním kmenem do plic. (16)

Plicní kmen začíná kapsovitou poloměsíčitou chlopní, která zabraňuje zpětnému toku krve z tepny do pravé komory. Do levé síně se pak vrací z plic krev okysličená čtyřmi plicními žilami. (16)

Při smrštění levé síně se krev přečerpává do levé komory. V levé komoře začíná srdečnice (aorta), která pak rozvádí krev do tepen celého těla. Na začátku aorty je poloměsíčitá chlopeň, která má stejnou funkci jako chlopeň v plicní tepně. (16)

Levá komora vypuzuje krev do aortálního (tělového, velkého) oběhu, pravá komora vypuzuje krev do malého (plicního) oběhu. Myokard má i své cévní zásobení. Zabezpečují ho koronární (věnčité) tepny, které přivádí maximálně okysličenou krev do jeho stěny. (16)

9.3 Srdeční svalovina

Myokard má dvě hlavní vlastnosti. Jsou jimi dráždivost a stažlivost. Dráždivost je schopnost myokardu se smrstit na vhodný podnět. Vhodným podnětem je za normálních okolností elektrický impuls. Smrštěním myokardu se zmenší objem dutiny síně nebo komory a dojde k vypuzení krve. Stah myokardu se označuje jako systola, jejímž opakem je diastola, která je vyvolaná ochabnutím myokardu a zvětšením objemu síní a komor. (16)

Srdeční sval vždy reaguje maximální kontrakcí, ať už je podnět postačující nebo zbytečně velký. Podnět musí být vždy pouze prahový (dostatečný). (16)

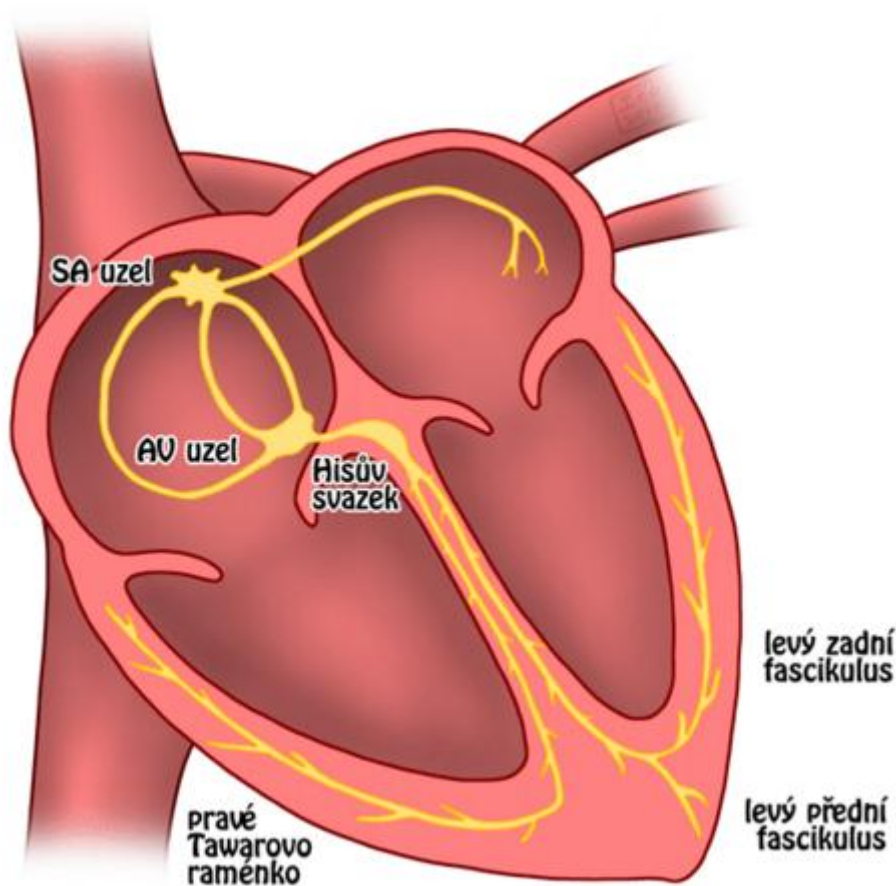
Systoly i diastoly jsou na sebe přesně navazující. Myokard pracuje rytmicky a trvale a zajišťuje tak nepřetržité přečerpávání krve. Elektrické potenciály zajišťují rytmické smršťování myokardu. Tyto potenciály se tvoří v malém uzlíku, uloženého ve stěně pravé síně při vstupu horní duté žíly. Uzlík nese název sinoatriální a je první úsek specializované srdeční svaloviny, která je schopna tvořit a rozvádět elektrické vzruchy. Takové soustavě se říká převodní srdeční systém. (16)

9.4 Převodní srdeční systém

Převodní systém se skládá ze sinoatriálního uzlíku, síňokomorového uzlíku, Hisova svazku, Tawarových ramének a Purkyňových vláken. (16)

Sinoatriální uzlík leží při ústí horní duté žíly. Na rozhraní pravé síně a komory leží atrioventrikulární uzlík, ze kterého začíná Hisův svazek vláken, která se pak rozdělují na pravé a levé raménko. Tyto vlákna vedou pod endokard komor a pokračují větvením do sítě Purkyňových vláken, kterými jsou elektrické impulsy rozváděny do svaloviny komor. Zde tato vlákna končí. Některé znaky stavby převodního systému jsou podobné svalové tkáni, ze které vznikl. Funkčními znaky se podobá nervové tkáni, jejíž funkci převzal. (16)

Obrázek 5 Převodní systém srdeční



Zdroj: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Srdce_prevodni_system.png

9.5 Funkce srdce

Srdce plní funkci pružné svalové pumpy. Všechny čtyři dutiny této pumpy se v navazujícím sledu přerušované plní krví a vyprazdňují. Při naplnění pravé srdeční síně musí dojít k její diastole (ochabnutí). Krev do pravé síně přitéká horní a dolní dutou žílou. Po diastole dojde k systole pravé srdeční síně a tím dojde následně k vypuzení krve do pravé komory. Při tomhle procesu je otevřená trojcípá chlopeč, po naplnění komory se chlopeč uzavře a dojde k systole pravé komory. Poté se zvýší tlak v komoře a krev překoná odpor chlopečně a je vypuzena do plicního oběhu. (16)

Plicní žíly přivedou okysličenou krev zpět do srdce do levé síně srdeční, která je v diastole. Po jejím naplnění dojde k systole síně a krev se dostane přes otevřenou dvojcípou chlopeč do levé komory srdeční, která je ochablá. Dále dojde k systole levé komory, uzavře

se dvojcípá chlopeň a krev proudí přes poloměsíčitou chlopeň do aorty, která ji rozvádí do celého těla pomocí svého řečiště. (16)

Jeden cyklus komor a síní se nazývá srdeční revoluce. Hlavní podmínka průběhu tohoto cyklu je přesná časová návaznost systol komor a síní, diastol komor a síní a správná funkce chlopňového aparátu srdce. Dále je nezbytná přesná funkce převodního systému srdečního a neporušenost chlopní. Srdeční revoluce má zásadní význam, a to, že určuje jeden ze základních parametrů srdečního výkonu, jakým je tepový (systolický) objem srdeční, což je množství krve, které srdce vypudí jednou srdeční systolou (60 – 80 ml). (16)

9.6 Projevy srdeční činnosti

Projevy srdeční činnosti jsou ozvy, údery hrotu, změny velikosti a tvaru srdce a elektrické proudy, které vznikají při stažení myokardu. Srdeční projevy lze snadno vyšetřit a není složité podle výsledků posoudit stav srdečního svalu a chlopňového aparátu. (16)

Systolická (první srdeční ozva) je zvuk, který vzniká stahem myokardu a uzavřením síňokomorových chlopní. Další ozva je diastolická neboli druhá ozva srdeční. Tato ozva vzniká uzavřením poloměsíčitých chlopní a chvěním stěny aorty. Tato ozva je ostřejší než systolická. (16)

V pátém mezižebří vlevo, asi 8 cm od hrudní kosti jsou hmatné údery hrotu, což je nepohyblivější část srdce, která naráží na hrudní stěnu při srdeční činnosti. (16)

Rentgenovými a ultrazvukovými technikami lze sledovat změny velikosti a tvaru srdce. Získává se i záznam obrazu a jeho trojrozměrná rekonstrukce. (16)

10 PATOLOGIE SRDCE

10.1 Ischemická choroba srdeční

Vyznačuje se nedostatkem kyslíku srdečního svalu. Zuzují se věnčité tepny, které zásobují srdeční sval, a podle stupně závažnosti poškození existují čtyři druhy ischemického onemocnění. Jsou jimi angina pectoris, infarkt myokardu, chronická ischemická choroba srdeční. (17)

10.2 Angina pectoris

Anginu pectoris charakterizuje bolest za sternální kostí nebo nad srdcem. Bolest může být po námaze nebo i klidová a je vyvolána reverzibilní (přechodnou) ischemií srdeční svaloviny. (17)

10.3 Infarkt myokardu

Změny na svalových vláknech se vyvíjí poměrně brzy a to během několika desítek minut. V prvních desítkách minut jsou změny vratné (reverzibilní), později jsou změny nevratné (ireverzibilní), vzniká těžší poškození buněk. Po 18 – 24 hodin může být ložisko bledé nebo tmavočervené až namodralé (cyanotické). (17)

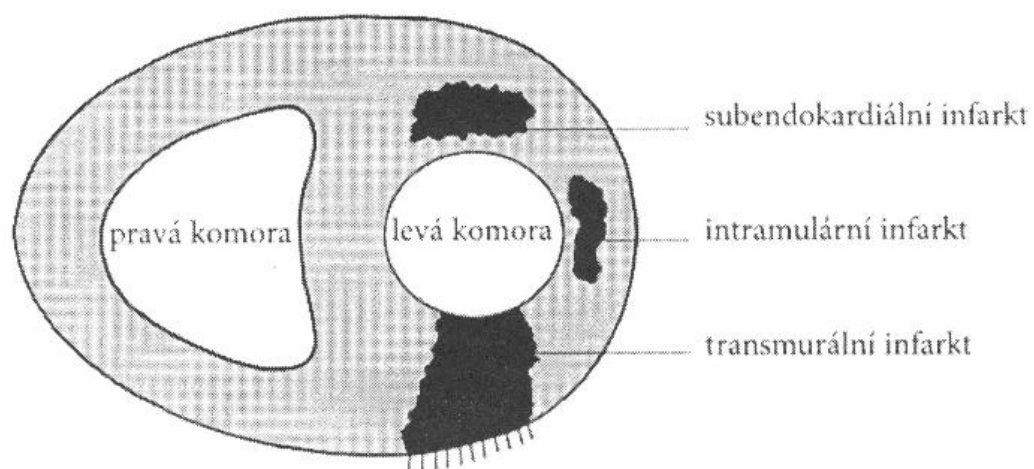
Ve svalu dochází ke koagulační nekróze, jejíž ložisko se postupně začíná ohraničovat od okolí. Centrum infarktu bývá mezi 3. – 7. dnem nažloutlé, měkké a okrajové části jsou výrazně překrvené. Rozsah poškození určuje několik faktorů: místo uzávěru věnčité tepny, délka a rozsah ischemie a vytvořené kolaterály. (17)

Obrázek 6 Infarkt myokardu - preparát



Zdroj: archiv Kott

Obrázek 7 Lokality infarktu myokardu



Zdroj: (17, s. 162)

10.4 Chronická ischemická choroba srdeční

Při tomto chronickém onemocnění je srdeční svalovina většinou zbarvena tmavěji než obvykle a jsou ve svalovině uložena drobná ložiska vaziva (myofibrózy). Mezi příčiny kromě inhalace výfukových plynů se řadí kouření, ateroskleróza nebo vysoký krevní tlak. (17)

Škodliviny se ukládají na polích, loukách, lesích a neobhospodařovaných plochách. Imise ovlivňují úrodnost, stabilitu a vodní hospodářství půdy a pronikají do struktur země a působí na plodiny pěstované na znečištěných polích. Tyto plodiny pak lidé konzumují. (17)

11 NEJVÍCE ZNEČIŠTĚNÁ OBLAST ČESKÉ REPUBLIKY

Nejvíce znečištěnou oblastí v České republice je Ostrava a okolí. Nynější situace na Ostravsku byla před několika desetiletími ve všech průmyslových oblastech v následujících rozvinutých zemích: USA, JAR, Austrálie či Japonsko. Po zjištění dopadů znečištěného vzduchu, se zavedly imisní limity, které se nesmí překračovat. V České republice dodržování limitů platí od roku 2002, v té době ČR přijala Zákon o ovzduší. Nejvýznamnějším znečištěním na Ostravsku je prach, vznikající v průmyslových centrech. Na zemi dochází ke zviření prachu, který dlouho poletuje v ovzduší. Dále tento prach vzniká i v atmosféře při chemických reakcích. Kvalita ovzduší (úroveň znečištění) v Ostravě a okolí je dlouhodobě neuspokojivá. (6)

Povolené limity nejsou překračovány jen u polévatého prachu, ale i u těžkých kovů a organických sloučenin, které prach obsahuje. Další znečišťující látkou je směs oxidů dusíku (oxid dusnatý a oxid dusičitý), které spolu se slunečním zářením a organickými látkami utváří přízemní ozón a polévatý prach. Naměřené hodnoty znečištění slouží k vyhlášení oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší. Jsou to místa, kde dochází k překračování imisních limitů pro jednu nebo více látek. Ostravsko je dlouhodobě oblastí se zhoršenou kvalitou ovzduší. (6)

Největším zdrojem znečištění v Ostravě je průmyslová výroba, převážně elektrárny, koksovny a hutě. Nejvíce emisí jemného polévatého prachu do ovzduší vypouští firma ArcelorMittal Ostrava a.s. V roce 2007 hodnota převyšovala až 1600 tun za rok. Zároveň je tento podnik největším znečišťovatelem i oxidy dusíků. Znečištění lokálními topeništi není tak významné jako průmyslové znečištění. Na Ostravsku je zaveden rozšířený dálkový rozvod tepla a rozvinutá plynovodná síť. Někteří obyvatelé v městských částech ale topí pevnými palivy z ekonomických důvodů, což má negativní vliv na kvalitu ovzduší. Nejčastěji lidé

v roce 2011 topili černým uhlím v části Ostrava – Nová Bělá, Ostrava – Michálkovice a Ostrava – Radvanice a Bartovice. Automobilová doprava znečišťuje ovzduší převážně na rušných křižovatkách, v centru města a v okolí velkých komunikací. (6)

PRAKTICKÁ ČÁST

12 FORMULACE PROBLÉMU

Znečištění ovzduší je globální problém, který poškozuje jak zdraví obyvatel, tak životní prostředí. Je známo, že nejvíce znečištěný vzduch je na Ostravsku. Cílem této bakalářské práce je zmapovat ovzduší Plzeňského kraje a zjistit tak, zda znečištěné ovzduší představuje významný problém i v Plzeňském kraji. Důležitým cílem je zde srovnat nemocnost obyvatel vesnic a měst Plzeňského kraje vzhledem ke znečištěnému ovzduší. Jako výstup pro praxi jsme zvolili informační leták, který upozorňuje na problematiku škodlivin v ovzduší a zároveň radí, jak může člověk zabránit znečišťování běžnou lidskou činností.

13 PRŮZKUM

13.1 Cíle práce

Pro naši praktickou část bakalářské práce jsme si zvolili následující cíle:

C₁: Prokázat, že v Plzeňském kraji vede znečištěné ovzduší k častějšímu výskytu potíží dýchacího systému.

C₂: Zjistit, zda v Plzeňském kraji převažuje ve městech znečištěné ovzduší, které následně vede k vyššímu výskytu onemocnění respiračního systému více než ve vesnicích, nejen v jejich sezónním výskytu.

C₃: Zjistit, zda alespoň 50% respondentů v Plzeňském kraji aktivně bojuje proti znečišťování ovzduší.

13.2 Hypotézy

K cílům jsme přiřadili následující hypotézy.

H₁: Předpokládáme, že znečištěné ovzduší v Plzeňském kraji vede k častějšímu výskytu potíží dýchacího systému.

Tuto hypotézu v dotazníku šetří otázka číslo 1, 5, 6, 7, 11 a 13.

H₂: Předpokládáme, že znečištěné ovzduší ve městech způsobuje častější výskyt onemocnění respiračního systému více než ve vesnicích, nejen v jejich sezónním výskytu.

Tato hypotéza je v dotazníku šetřena otázkou č. 8, 9, 10.

H₃: Předpokládáme, že proti znečištění ovzduší aktivně bojuje alespoň 50% respondentů.

Tahle hypotéza je v dotazníku řešena pomocí otázek č. 12, 14, 15 a 16.

13.3 Vzorek respondentů

Respondenti byli vybráni náhodně z regionu Plzeňského kraje. Věková kategorie byla od 17 let do 83 let bez ohledu na pohlaví respondenta. Průměrný věk respondentů byl 38 let. Celkem se průzkumu zúčastnilo 140 respondentů, vykonávající různorodé povolání včetně dělníků, pedagogů, technologů a úředníků. Výzkumu se zúčastnilo i devět penzistů.

13.4 Metody průzkumu

K průzkumu jsme si zvolili kvantitativní typ průzkumu pomocí anonymního dotazníku. Dotazník obsahuje celkem 16 otázek. Z toho 10 uzavřených, 2 polouzavřené a 4 otevřené. Dotazníků bylo rozdáno 140 a návratnost byla 100%, protože dotazníky byly předány osobně. Průzkum probíhal od 1. prosince roku 2014 do 1. února roku 2015.

13.5 Zpracování dat

Zpracování dat proběhlo v programu Microsoft office Excel 2010. Z výsledků průzkumu byly vytvořeny tabulky a grafy.

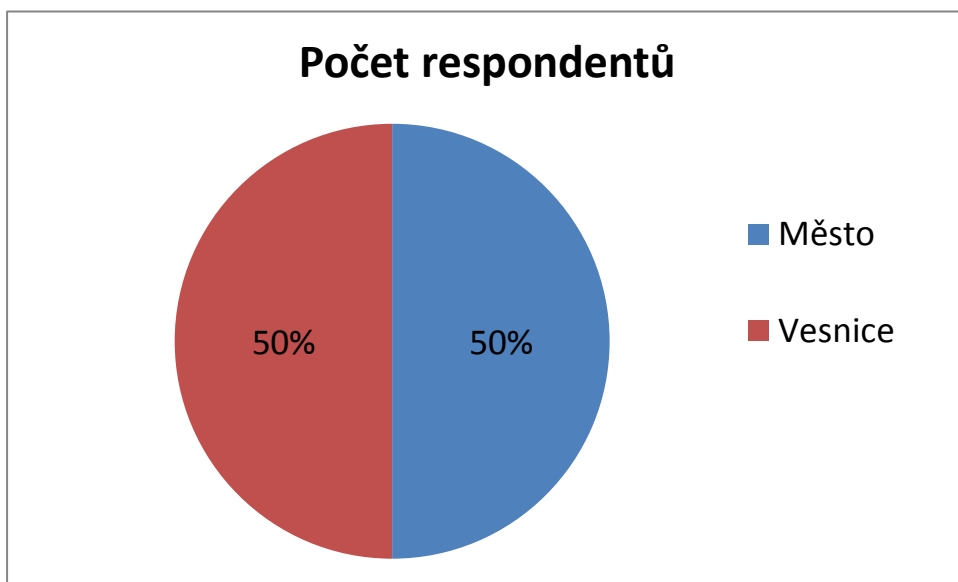
13.6 Výsledky průzkumu

Otázka č. 1: Bydlíte?

Tabulka 1 Bydlíte?

	Město	Vesnice	celkem
Počet respondentů	70	70	140
procenta	50%	50%	100%

Graf 1 Bydlíte?



Závěr:

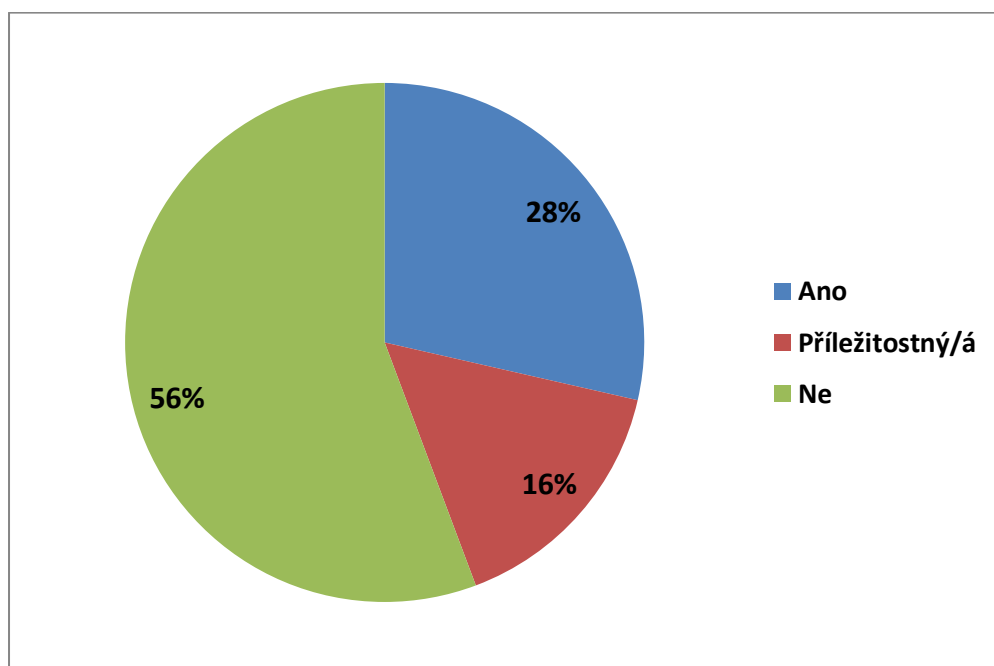
50% respondentů bydlí ve městě a 50% respondentů žije na vesnici.

Otázka č. 4: Jste kuřák/kuřačka?

Tabulka 2 Jste kuřák/kuřačka?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano	40	28%
Příležitostný/á	22	16%
Ne	78	56%
Celkem	140	100%

Graf 2 Jste kuřák/kuřačka?



Závěr:

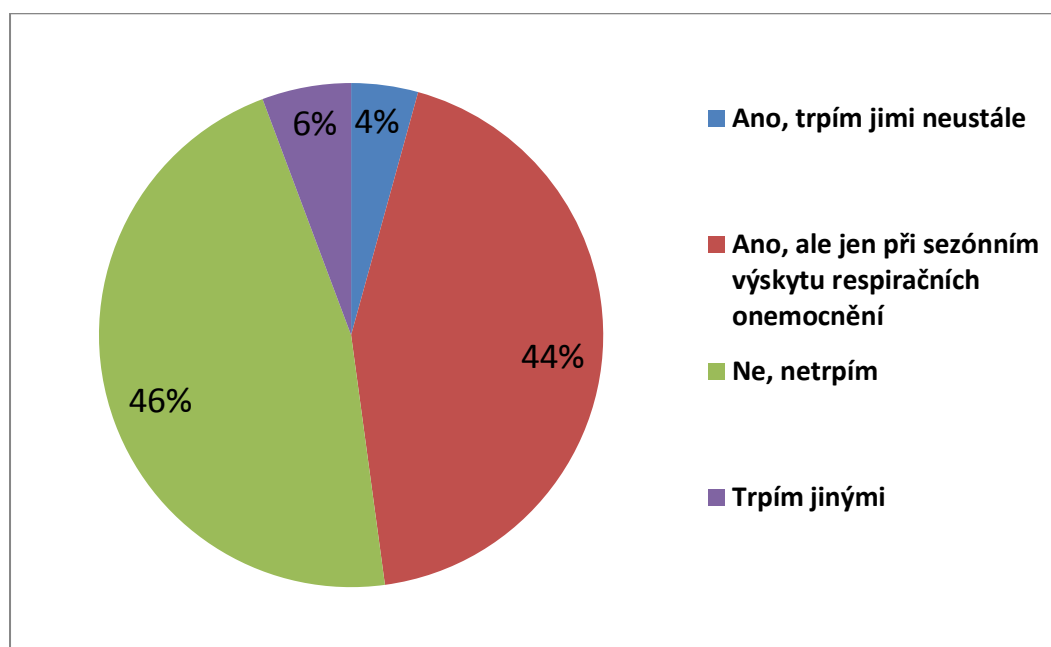
56% respondentů jsou nekuřáci, 28% kuřáci a 16% respondentů jsou příležitostní kuřáci.

Otázka č. 5: Trpíte dýchacími potížemi, jakými jsou kašel a dušnost nebo trpíte jinými dýchacími obtížemi?

Tabulka 3 Trpíte dýchacími potížemi, jakými jsou kašel a dušnost nebo trpíte jinými dýchacími obtížemi?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano, trpím jimi neustále	6	4%
Ano, ale jen při sezónním výskytu respiračních onemocnění	61	44%
Ne, netrpím	65	46%
Trpím jinými	8	6%

Graf 3 Trpíte dýchacími potížemi, jakými jsou kašel a dušnost nebo trpíte jinými dýchacími obtížemi?



Závěr:

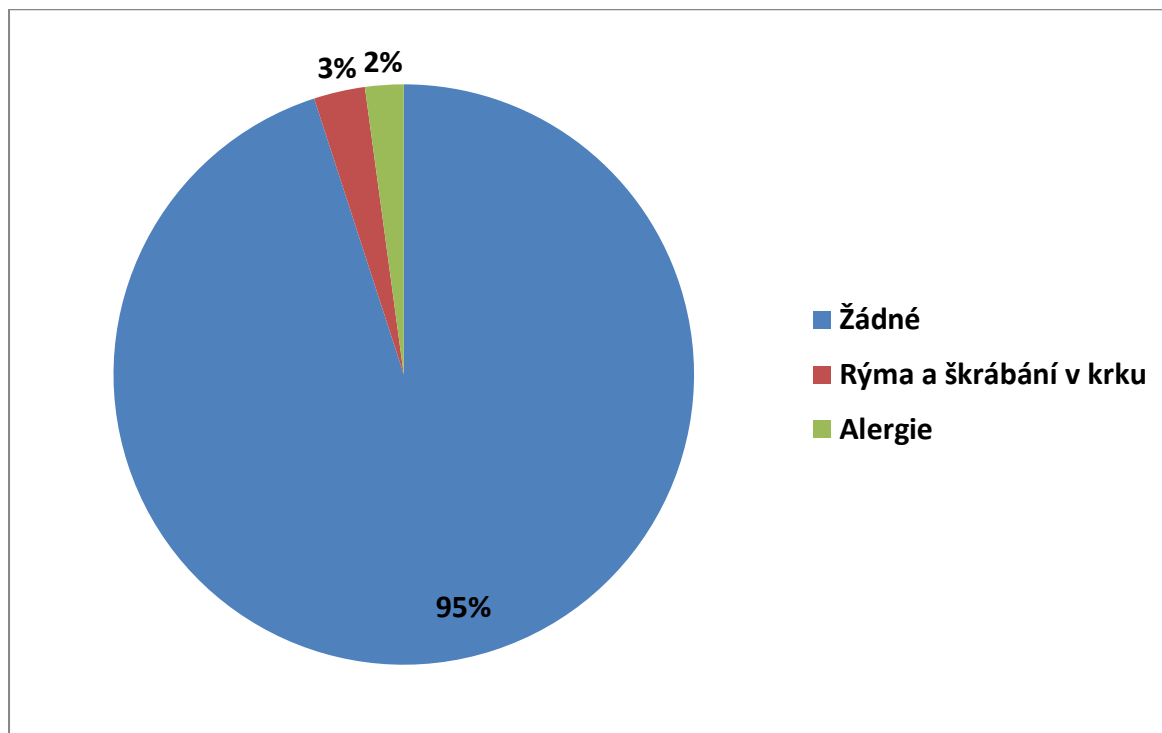
46% respondentů odpovědělo, že netrpí dýchacími obtížemi, jakými jsou kašel a dušnost. 44% respondentů těmito obtížemi trpí jen při sezónním výskytu respiračních onemocnění. 6% respondentů trpí jinými dýchacími obtížemi, viz další tabulka a graf, a 4% respondentů trpí kašlem a dušností neustále.

Otázka č. 6: Jakými jinými dýchacími obtížemi (nemocemi) trpíte?

Tabulka 4 Jakými jinými dýchacími obtížemi (nemocemi) trpíte?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Žádné	133	95%
Rýma a škrábání v krku	4	3%
Alergie	3	2%

Graf 4 Jakými jinými dýchacími obtížemi (nemocemi) trpíte?



Závěr:

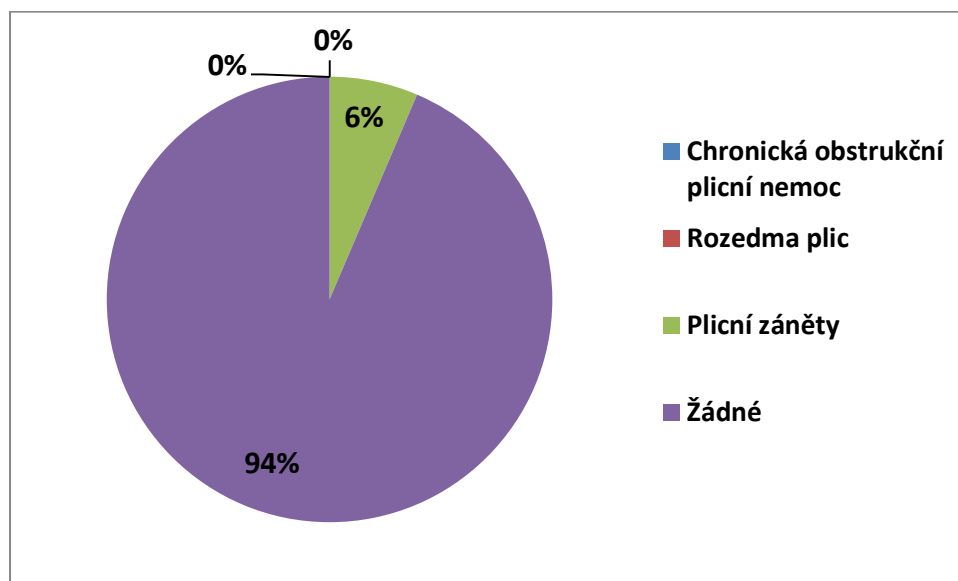
95% respondentů nemá žádné další dýchací obtíže. Pouze 5% respondentů uvádí obtíže typu rýmy, alergie a škrábání v krku.

Otázka č. 7: Jakými následujícími plicními nemocemi trpíte? (možno více odpovědí)

Tabulka 5 Jakými následujícími plicními nemocemi trpíte?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Chronická obstrukční plicní nemoc	0	0%
Rozedma plic	0	0%
Plicní záněty	9	6%
Žádné	131	94%

Graf 5 Jakými následujícími plicními nemocemi trpíte?



Závěr:

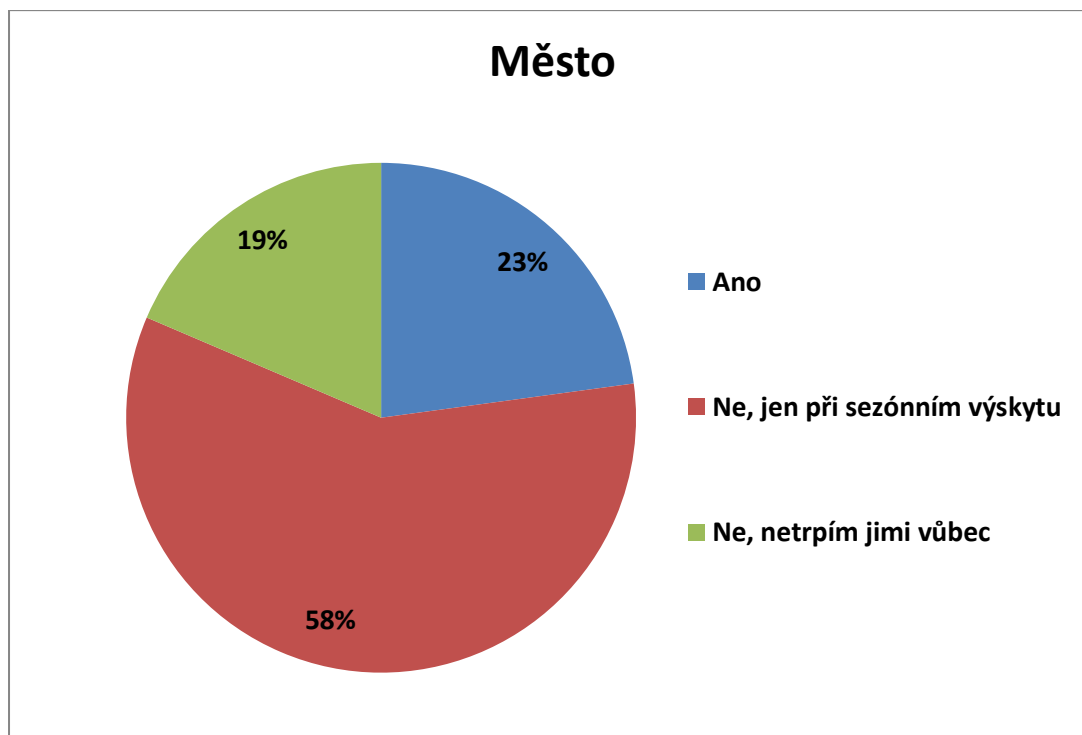
Většinová část tj. 94% respondentů netrpí žádnými plicními nemocemi. 6% respondentů trpí na plicní záněty. Nikdo z respondentů netrpí na chronickou obstrukční plicní nemoc a na rozedmu plic.

Otázka č. 8: Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Tabulka 6 Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Možnosti odpovědí – Město (70 respondentů)	Počet	Procenta
Ano	16	23%
Ne, jen při sezónním výskytu	41	58%
Ne, netrpím jimi vůbec	13	19%

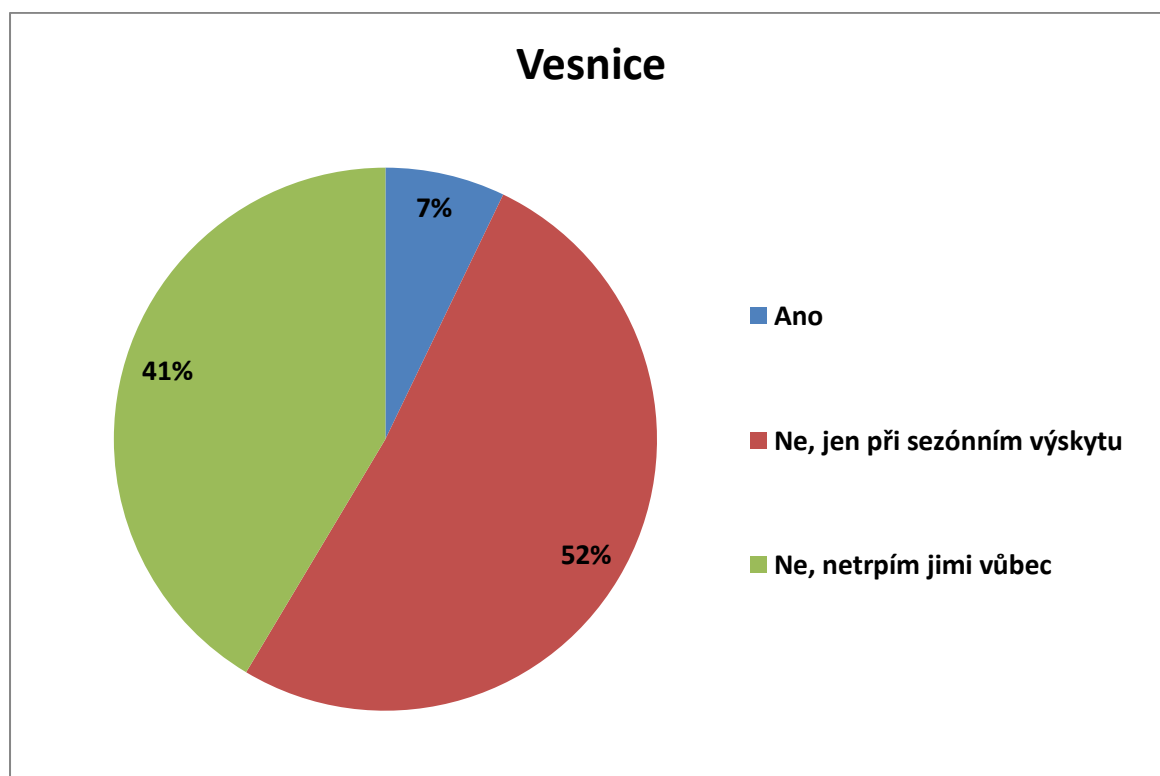
Graf 6 Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?



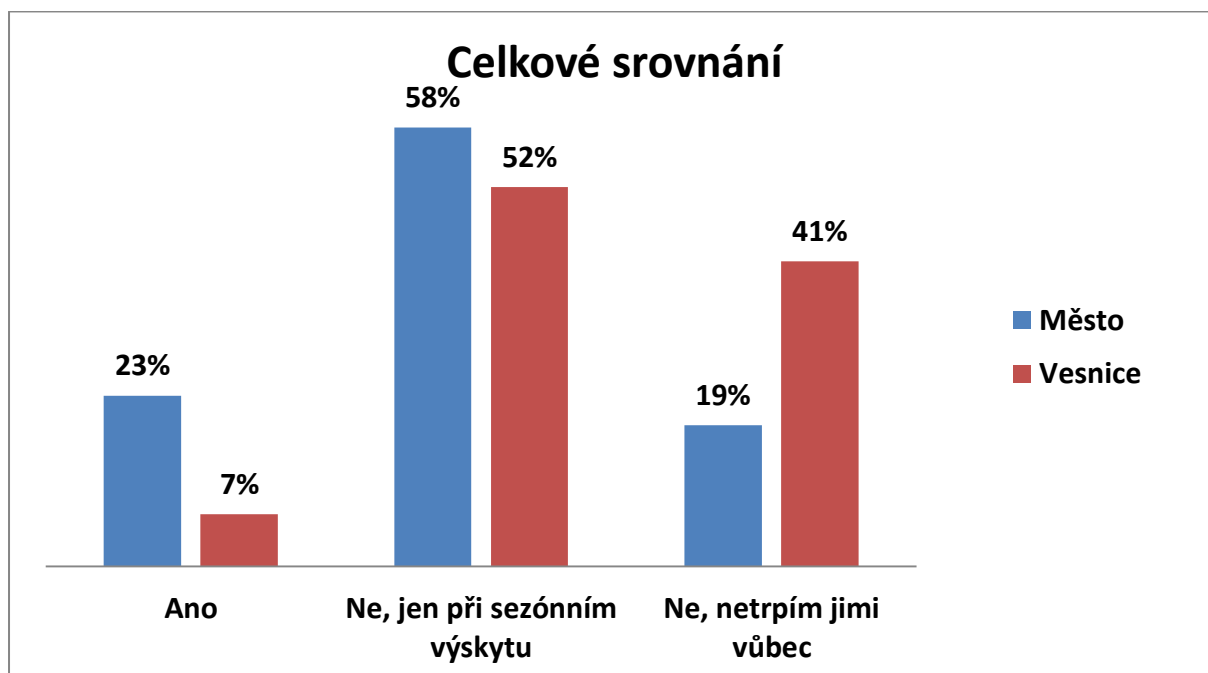
Tabulka 7 Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Možnosti odpovědí – Vesnice (70 respondentů)	Počet	Procenta
Ano	5	7%
Ne, jen při sezónním výskytu	36	52%
Ne, netrpím jimi vůbec	29	41%

Graf 7 Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?



Graf 8 Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt? (Celkové srovnání)



Závěr:

V této otázce jsme respondenty rozdělili podle jejich místa bydliště. První tabulka a první graf je věnován respondentům z města. Kdy na otázku kladně odpovědělo 23%. Největší zastoupení měla odpověď: „Ne, jen při sezónním výskytu“, což bylo 59%. A 19% respondentů netrpí respiračními infekcemi vůbec.

Dotazovaní z vesnice odpověděli kladně v četnosti 7%. 52% respondentů trpí respiračními onemocněními jen při sezónním výskytu a 41% respondentů netrpí respiračními infekcemi vůbec.

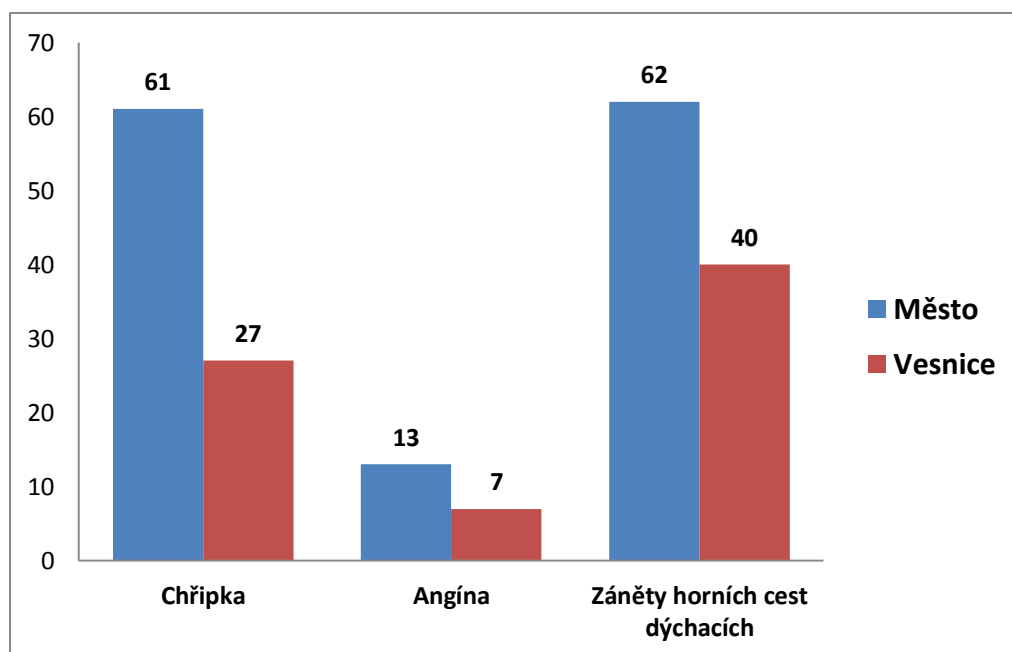
V posledním grafu jsou respondenti z města a vesnice celkově srovnáni.

Otázka č. 9: Kolikrát onemocníte při sezónním výskytu respiračních onemocnění chřipkou, angínou nebo záněty horních cest dýchacích? (doplňte; možno více odpovědí)

Tabulka 8 Kolikrát onemocníte při sezónním výskytu respiračních onemocnění chřipkou, angínou nebo záněty horních cest dýchacích? (absolutní počet)

Možnosti odpovědí	Město	Vesnice
Chřipka	61	27
Angína	13	7
Záněty horních cest dýchacích	62	40

Graf 9 Kolikrát onemocníte při sezónním výskytu respiračních onemocnění chřipkou, angínou nebo záněty horních cest dýchacích? (absolutní počet)



Závěr:

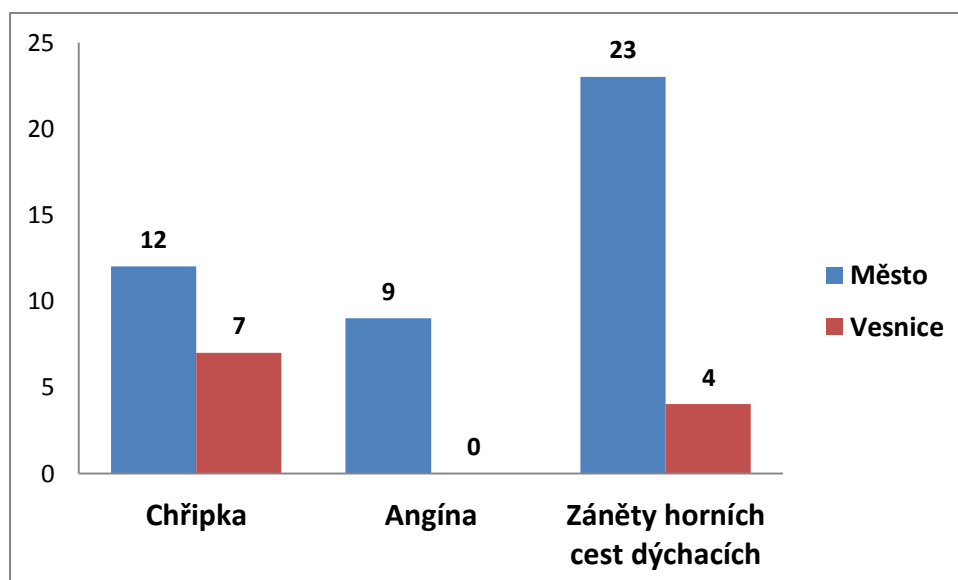
Celkově respondenti onemocní při sezónním výskytu nejčastěji záněty horních cest dýchacích. Ve výsledcích je zahrnuto kolikrát respondent onemocněl. Celkové číslo je tedy 62x u respondentů z měst a 40x u respondentů z vesnice. Chřipkou respondenti z města celkově onemocní 61x a respondenti z vesnice 27x. Nejméně respondenti onemocní angínou, respondenti z města 13x a respondenti z vesnice 7x.

Otázka č. 10: Jakými respiračními infekcemi a jak často jimi onemocníte mimo jejich sezónní výskyt?

Tabulka 9 Jakými respiračními infekcemi a jak často jimi onemocníte mimo jejich sezónní výskyt? (absolutní počet)

Možnosti odpovědí	Město	Vesnice
Chřipka	12	7
Angína	9	0
Záněty horních cest dýchacích	23	4

Graf 10 Jakými respiračními infekcemi a jak často jimi onemocníte mimo jejich sezónní výskyt? (absolutní počet)



Závěr:

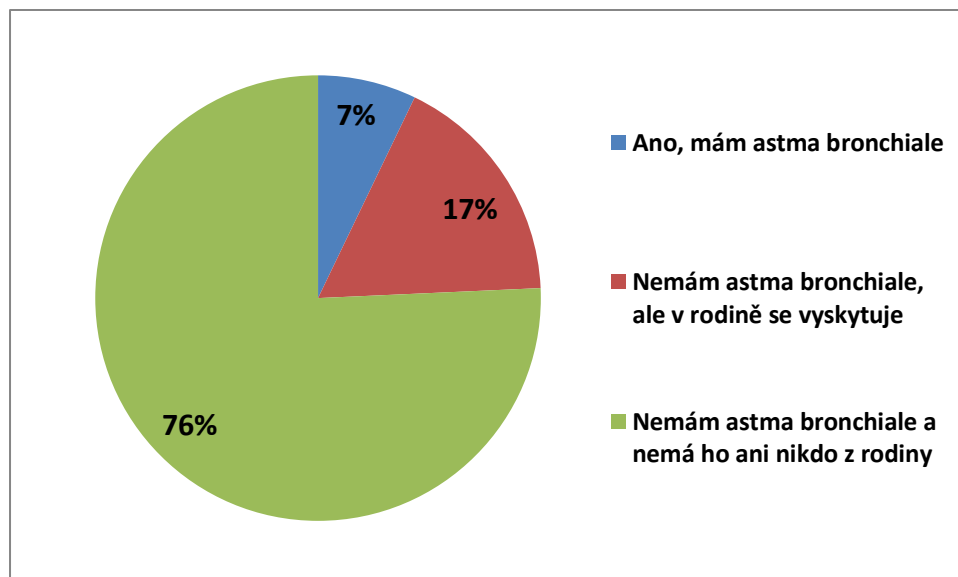
Mimo sezónní výskyt respondenti celkově onemocní nejčastěji záněty horních cest dýchacích. Respondenti z města onemocní 23x a respondenti z vesnice 4x. Dalším nejčastějším onemocněním je chřipka, kterou respondenti z města onemocní 12x a respondenti z vesnice 7x. Angínou onemocní respondenti z města 9x a respondenti z vesnice vůbec angínou ne onemocní.

Otázka č. 11: Máte astma bronchiale, které není spojeno s Vaší pracovní expozicí, popř. trpí astmatem bronchiale někdo z Vaší rodiny?

Tabulka 10 Máte astma bronchiale, které není spojeno s Vaší pracovní expozicí, popř. trpí astmatem bronchiale někdo z Vaší rodiny?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano, mám astma bronchiale	10	7%
Nemám astma bronchiale, ale v rodině se vyskytuje	24	17%
Nemám astma bronchiale a nemá ho ani nikdo z rodiny	106	76%

Graf 11 Máte astma bronchiale, které není spojeno s Vaší pracovní expozicí, popř. trpí astmatem bronchiale někdo z Vaší rodiny?



Závěr:

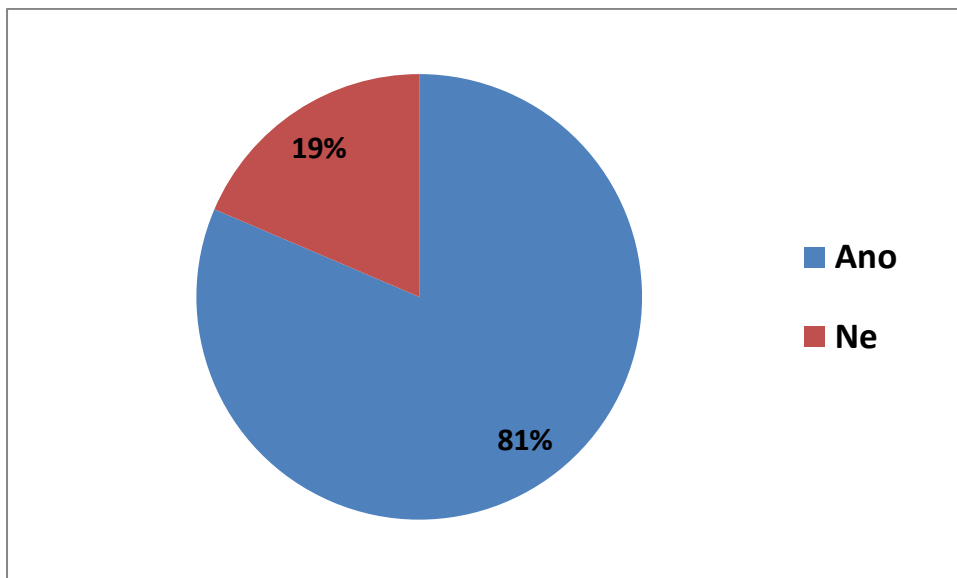
76% respondentů nemá astma bronchiale a nevyskytuje se ani v jejich rodině. U 17% respondentů se astma vyskytuje v rodině, ale respondent jím netrpí a pouze 7% respondentů má astma bronchiale.

Otázka č. 12: Znáte souvislost mezi znečištěným ovzduším a rakovinou plic?

Tabulka 11 Znáte souvislost mezi znečištěným ovzduším a rakovinou plic?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano	114	81%
Ne	26	19%

Graf 12 Znáte souvislost mezi znečištěným ovzduším a rakovinou plic?



Závěr:

81% respondentů ví, že znečištěné ovzduší je jedním z faktorů, způsobující rakovinu plic.

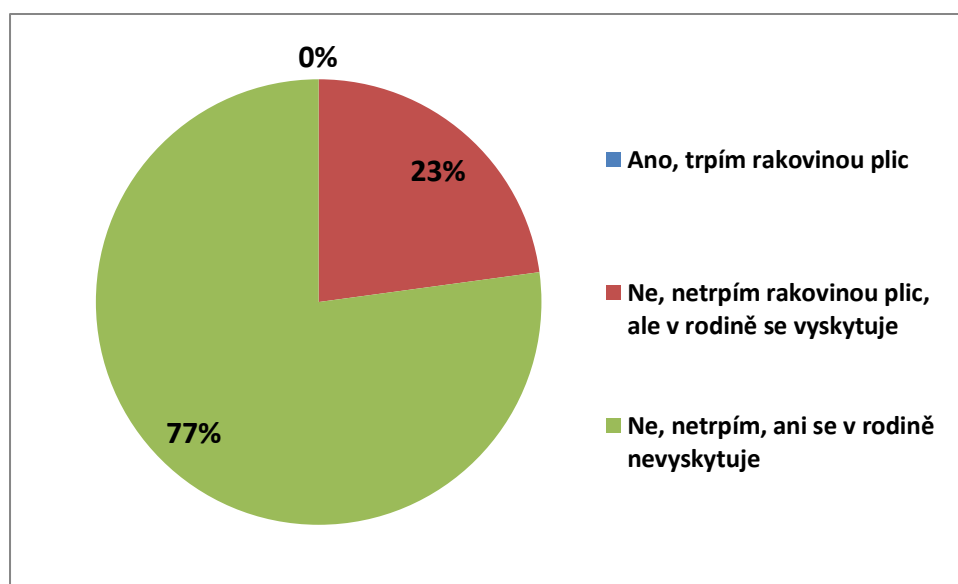
19% respondentů to neví.

Otázka č. 13: Vyskytuje se ve Vaší rodině, popř. u Vás rakovina plic, která není spojena s pracovní expozicí?

Tabulka 12 Vyskytuje se ve Vaší rodině, popř. u Vás rakovina plic, která není spojena s pracovní expozicí?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano, trpím rakovinou plic	0	0%
Ne, netrpím rakovinou plic, ale v rodině se vyskytuje	32	23%
Ne, netrpím, ani se v rodině nevyskytuje	108	77%

Graf 13 Vyskytuje se ve Vaší rodině, popř. u Vás rakovina plic, která není spojena s pracovní expozicí?



Závěr:

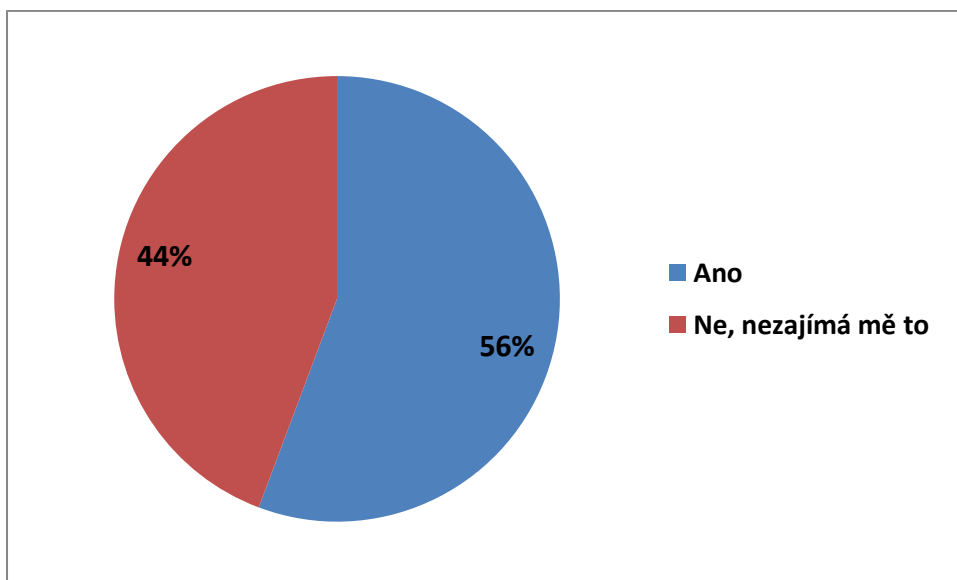
77% respondentů rakovinou plic netrpí, ani se nevyskytuje u nich v rodině. U 23% respondentů se rakovina plic vyskytuje v rodině a nikdo z respondentů rakovinou plic netrpí.

Otázka č. 14: Představuje pro Vás znečištěné ovzduší velké nebezpečí?

Tabulka 13 Představuje pro Vás znečištěné ovzduší velké nebezpečí?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano	78	56%
Ne, nezajímá mě to	62	44%

Graf 14 Představuje pro Vás znečištěné ovzduší velké nebezpečí?



Závěr:

56% respondentů berou znečištěné ovzduší jako velké nebezpečí, 44% respondentů znečištěné ovzduší nezajímá.

Otázka č. 15: Snažíte se aktivně bojovat proti znečištění ovzduší?

Tabulka 14 Snažíte se aktivně bojovat proti znečištění ovzduší?

Možnosti odpovědí	Počet	Procenta
Ano, protože mě to trápí	78	56%
Ne, tato problematika mě nezajímá	62	44%

Graf 15 Snažíte se aktivně bojovat proti znečištění ovzduší?



Závěr:

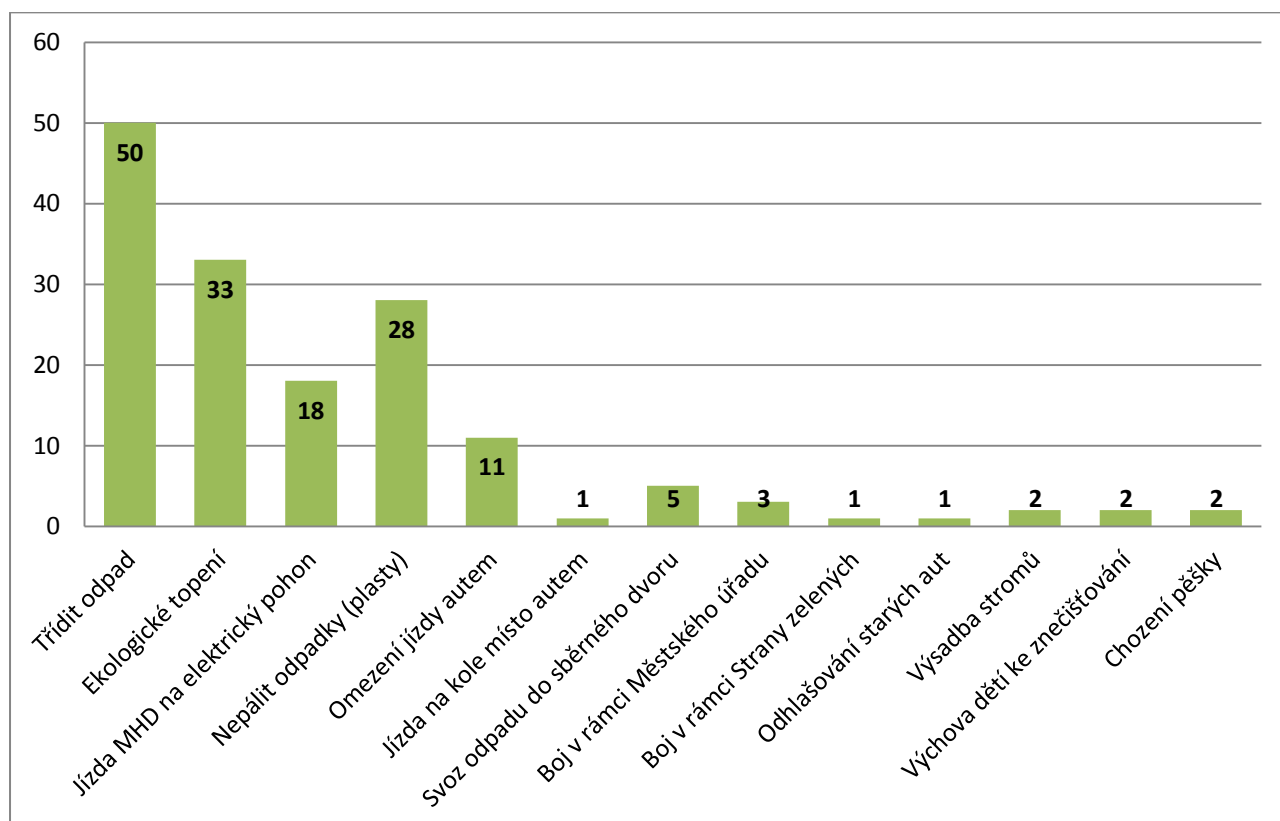
56% respondentů aktivně nebojuje proti znečištění ovzduší, 44% respondentů ano.

Otázka č. 16: Jak vypadá Váš boj proti znečišťování ovzduší?

Tabulka 15 Jak vypadá Váš boj proti znečišťování ovzduší? (absolutní počet)

Možnosti odpovědí	Počet
Třídít odpad	50
Ekologické topení	33
Jízda MHD na elektrický pohon	18
Nepálit odpadky (plasty)	28
Omezení jízdy autem	11
Jízda na kole místo autem	1
Svoz odpadu do sběrného dvora	5
Boj v rámci Městského úřadu	3
Boj v rámci Strany zelených	1
Odhlašování starých aut	1
Výsadba stromů	2
Výchova dětí ke znečišťování	2
Chození pěšky	2

Graf 16 Jak vypadá Váš boj proti znečišťování ovzduší? (absolutní počet)



Závěr:

Respondenti nejčastěji bojují proti znečištění ovzduší tím, že třídí odpad, topí ekologicky (nikoliv pevnými palivy), nepálí odpadky a využívají MHD na elektrický pohon. Dále se respondenti snaží omezit jízdu autem, jezdit převážně na kole nebo chodit pěšky. Respondenti také bojují v rámci městských úřadů či politické strany. Dále se snaží vést ke správné výchově mladší generace a vysazovat stromy.

14 DISKUZE

V první hypotéze jsme se domnívali, že znečištěné ovzduší v Plzeňském kraji vede k častějšímu výskytu potíží dýchacího systému. Respondenti ale nepotvrdili časté onemocnění dýchacího systému. 90% respondentů netrpí neustálým kašlem či dušností a 95% respondentů netrpí žádnými dalšími dýchacími obtížemi. Diagnóza astma bronchiale byla potvrzena pouze u 7% respondentů. Tyto výsledky tedy nesvědčí pro časté onemocnění respiračního systému.

Tato hypotéza byla vyvrácena.

V hypotéze č. 2 jsme předpokládali, že znečištěné ovzduší ve městech způsobuje častější výskyt onemocnění respiračního systému více než ve vesnicích, nejen v jejich sezónním výskytu.

Z grafů je patrné, že respondenti žijící ve městě jsou častěji nemocní respiračními infekcemi, než respondenti, žijící na vesnici. V mimosezónním výskytu respiračních infekcí onemocní respondenti nejčastěji záněty horních cest dýchacích, a to celkem 23x, kdežto respondenti z vesnice pouze 4x. Chřipkou onemocní respondenti z města 12x a respondenti z vesnice 7x. Angínou onemocní respondenti z města 9x a respondenti z vesnice ani jednou.

Tato hypotéza se nám potvrdila.

V hypotéze č. 3 jsme předpokládali, že proti znečišťování ovzduší aktivně bojuje alespoň 50% respondentů. Proti znečišťování ovzduší aktivně bojuje 56% respondentů, a to různými způsoby. Respondenti se snaží třídit odpad, topit ekologicky, jezdit MHD na elektrický pohon, omezovat jízdu autem a nepálit odpadky (plasty). Tyto výsledky nás velice překvapily. Očekávali jsme, že respondenti nebudou znečišťování věnovat příliš velkou pozornost.

Tato hypotéza byla potvrzena.

Ovšem pravda je taková, že lidé si většinou řeknou, že sami nic nezmůžou a situace zůstává nadále stejná. Chtěli bychom se tedy pokusit formou této práce vyzvat čtenáře alespoň k zamyšlení nad touto problematikou.

ZÁVĚR

Znečišťování ovzduší je celosvětovým problémem. Situace v České republice je nejzávažnější na Ostravsku, což je obecně známo. Zvyšuje se počet aut pohybujících se po komunikacích, díky čemuž stoupá míra znečištění. Lidé si často neuvědomují následky znečištěného vzduchu na jejich zdraví a domnívají se, že sami proti tomu nic nezmůžou.

Prvním cílem bylo prokázat, že v Plzeňském kraji vede znečištěné ovzduší k častějšímu výskytu potíží dýchacího systému. Podle výsledků výzkumu se nepotvrdilo, že ovzduší je tak znečištěné, aby docházelo u respondentů k častějšímu výskytu potíží dýchacího systému.

Dalším cílem bylo zjistit, zda v Plzeňském kraji převažuje ve městech znečištěné ovzduší, které následně vede k vyššímu výskytu onemocnění respiračního systému více než na vesnicích, nejen v jejich sezónním výskytu. Situace v Plzeňském kraji, je taková, že ovzduší ve městech je více znečištěné než ovzduší na venkově. Dochází tedy k častějšímu výskytu respiračních onemocnění u běžné populace ve městech než na venkově i v mimo sezónním výskytu respiračních infekcí.

Posledním cílem bylo zjistit, zda alespoň 50% respondentů v Plzeňském kraji aktivně bojuje proti znečišťování ovzduší. Výzkumy potvrdily, že proti znečištěnému ovzduší aktivně bojuje 56% respondentů.

Výstupem pro praxi je informační leták, který upozorňuje na poškození lidského organismu ze znečištěného ovzduší a jednoduché rady jak přispět k neznečišťování naší atmosféry. Leták bude rozdáván běžné populací a propagován na sociálních sítích.

LITERATURA A PRAMENY

1. ŠVEC, F. *Obecná a komunální hygiena: Pro 1. roč. SZŠ - asistent hygienické služby - PKS*. 2., přeprac. vyd. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR, 1990. 229 s. ISBN 80-701-3061-X.
2. VYSOUDIL, M. *Ochrana ovzduší*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002, 114 s. ISBN 80-244-0400-1.
3. SLÁDEK, J. *Anatomie Země*. 3. vyd. Praha: Albatros, 1995. 122 s. ISBN 80-000-0181-0.
4. Vertikální členění atmosféry. *Meteocentrum.cz* [online]. [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.meteocentrum.cz/encyklopedie/vertikalni-cleneni-atmosfery.php>
5. SYMON, K. a BENECKO, V. *Znečištění ovzduší a zdraví*. Praha: Avicenum, 1988. 252 s. ISBN 08-079-88.
6. JANČÍK, P. a kol. *Atlas ostravského ovzduší*. Ostrava - Poruba: Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava, 2013. 128 s. ISBN 978-80-248-3006-š.
7. DORST, J. *Ohrožená příroda*. Praha: Panorama, 1985. 420 s. ISBN 11-098-85.
8. Princlová, N. *Deforestation. AMO. Model OSN*. Praha 2012
9. SPURGEON, R. *Živá planeta*. 2. vyd. Havlíčkův Brod: Fragment, 2005. 96 s. ISBN 80-253-0073-0.
10. JAKEŠ, P. a KOZÁK, J. *Vlny hrůzy: zemětřesení, sopky a tsunami*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Lidové noviny, 2005, 221 s. ISBN 80-710-6772-5.
11. KUKAL, Z. *Přírodní katastrofy*. 1. vyd. Praha: Horizont, 1982, 264 s. ISBN 40-023-83.
12. ŠUTA, M. *Účinky výfukových plynů z automobilů na lidské zdraví*. 3., dopl. vyd. Brno: ZO ČSOP Veronica, 2010. 59 s. ISBN 978-808-7308-011.
13. ADAMEC, V. a kol. *Doprava, zdraví a životní prostředí*, 1. vyd., Praha: Grada, 2008, 160 s., ISBN 978-80-247-2156-9
14. *Who guidelines for indoor air quality: selected pollutants*. Copenhagen: WHO, 2010, xxv, 454 p. ISBN 92-890-0213-1.
15. Naftalen: Látka: Naftalen. *Integrovaný registr znečišťování* [online]. [cit. 2015-02-26]. Dostupné z: <http://www.irz.cz/node/70>
16. DYLEVSKÝ, I. *Základy anatomie a fyziologie člověka*. Olomouc: Epava, 1995, 430 s. ISBN 80-901-6670-9.
17. MAČÁK, J. a MAČÁKOVÁ, J. *Patologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 348 s., 24 s. barev. příl. ISBN 80-247-0785-3.

18. Zdravotní medicína: Respirační onemocnění. BÁRTŮ PH. D, MUDr. Václava. *Zdravi.e15.cz* [online]. Praha, 2010 [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://zdravi.e15.cz/clanek/priloha-pacientske-listy/respiracni-onemocneni-450002>: Bártů, V.
19. VONDRA, V., KOS, S. a kol. *Jak žít s CHOPN: Chronická obstrukční plicní nemoc*. Praha: Vltavín, 2011. 55 s. ISBN 978-80-86587-41-7.
20. Čisté nebe: Oxid uhelnatý (CO). *Cistenebe.cz* [online]. [cit. 2015-02-21]. Dostupné z: <http://www.cistenebe.cz/stav-ovzdusi-na-ostravsku/slovnicek-pojmu/12-oxid-uhelnaty-co>
21. KOTT, O. a PETŘÍKOVÁ, I. *Vybrané kapitoly anatomie gastrointestinálního a respiračního systému*. Vyd. 1. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2009. 86s. ISBN 9788070437964.
22. MAREŠ, Filip. Wikiskripta: Převodní systém srdeční. *Wikiskripta.eu* [online]. [cit. 2015-03-08]. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Soubor:Srdce_prevodni_system.png
23. *Azbestus.cz* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.azbestus.cz/co-me-bavi/ekologie/?ftshow=1594>
24. *Pixshark.com* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://pixshark.com/car-air-pollution.htm>
25. *Ihned.cz: Hospodářské noviny* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://domaci.ihned.cz/c1-61207970-moravskoslezsky-kraj-bylo-loni-mene-prachu>
26. *Sbnature.org* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.sbnature.org/about/707.html>
27. S kouřením lze přestat a vyplatí se to!. *Fitcoach.cz* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.fitcoach.cz/?p=14647>
28. *Panoramio.com* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.panoramio.com/photo/89189326>
29. *1zoom.net* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.1zoom.net/Nature/wallpaper/326197/z1056.9/>
30. Mapa: Jak špatné ovzduší ovlivňuje zdraví. Jsme jako rozvojová země, říká odborník. *M.ihned.cz: Hospodářské noviny* [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://m.ihned.cz/c1-60246650-znecistení-ovzdusi-cesko-mapa>

SEZNAM ZKRATEK

kg	-	kilogramů
km	-	kilometrů
°C	-	stupňů Celsia
např.	-	například
aj	-	a jiné
tj	-	to jsou
NPK	-	nejvyšší přípustná koncentrace
NO _x	-	oxidy dusíku
NO ₂	-	oxid dusičitý
μm.m ⁻³	-	mikrometr krát metr na minus třetí
μg.m ⁻³	-	mikrogram krát metr na minus třetí
μm	-	mikrometrů
PM	-	poléťavý prach
m/s	-	metrů za sekundu
CO	-	oxid uhelnatý
PAU	-	polycyklické aromatické uhlovodíky
BaP	-	benzoapyren
TEF	-	faktor ekvivalentní toxicity
ng.m ⁻³	-	nanogram krát metr na minus třetí
mg.m ⁻³	-	miligram krát metr na minus třetí
O ₃	-	ozón
COHb	-	karboxyhemoglobin

IQ - inteligentní kvocient
ml - mililitrů
CHOPN - chronická obstrukční plicní nemoc
cm - centimetrů
USA - United states of America
JAR - Jihoafrická republika
ČR - Česká republika

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Bydlíte?

Tabulka 2: Jste kuřák/kuřačka?

Tabulka 3: Trpíte dýchacími potížemi, jakými jsou kašel a dušnost nebo trpíte jinými dýchacími obtížemi?

Tabulka 4: Jakými jinými dýchacími obtížemi (nemocemi) trpíte?

Tabulka 5: Jakými následujícími plicními nemocemi trpíte?

Tabulka 6: Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Tabulka 7: Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Tabulka 8: Kolikrát onemocníte při sezónním výskytu respiračních onemocnění chřipkou, angínou nebo záněty horních cest dýchacích? (absolutní počet)

Tabulka 9: Jakými respiračními infekcemi a jak často jimi onemocníte mimo jejich sezónní výskyt? (absolutní počet)

Tabulka 10: Máte astma bronchiale, které není spojeno s Vaší pracovní expozicí, popř. trpí astmatem bronchiale někdo z Vaší rodiny?

Tabulka 11: Znáte souvislost mezi znečištěným ovzduším a rakovinou plic?

Tabulka 12: Vyskytuje se ve Vaší rodině, popř. u Vás rakovina plic, která není spojena s pracovní expozicí?

Tabulka 13: Představuje pro Vás znečištěné ovzduší velké nebezpečí?

Tabulka 14: Snažíte se aktivně bojovat proti znečištění ovzduší?

Tabulka 15: Jak vypadá Váš boj proti znečištění ovzduší? (absolutní počet)

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1: Bydlíte?

Graf 2: Jste kuřák/kuřačka?

Graf 3: Trpíte dýchacími potížemi, jakými jsou kašel a dušnost nebo trpíte jinými dýchacími obtížemi?

Graf 4: Jakými jinými dýchacími obtížemi (nemocemi) trpíte?

Graf 5: Jakými následujícími plicními nemocemi trpíte?

Graf 6: Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Graf 7: Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

Graf 8: Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt? (Celkové srovnání)

Graf 9: Kolikrát onemocníte při sezónním výskytu respiračních onemocnění chřipkou, angínou nebo záněty horních cest dýchacích? (absolutní počet)

Graf 10: Jakými respiračními infekcemi a jak často jimi onemocníte mimo jejich sezónní výskyt? (absolutní počet)

Graf 11: Máte astma bronchiale, které není spojeno s Vaší pracovní expozicí, popř. trpí astmatem bronchiale někdo z Vaší rodiny?

Graf 12: Znáte souvislost mezi znečištěným ovzduším a rakovinou plic?

Graf 13: Vyskytuje se ve Vaší rodině, popř. u Vás rakovina plic, která není spojena s pracovní expozicí?

Graf 14: Představuje pro Vás znečištěné ovzduší velké nebezpečí?

Graf 15: Snažíte se aktivně bojovat proti znečištění ovzduší?

Graf 16: Jak vypadá Váš boj proti znečištění ovzduší? (absolutní počet)

SEZNAM OBZÁZKOVÉ DOKUMENTACE

Obrázek 1: Bronchiální strom

Obrázek 2: Plicní segment

Obrázek 3: Centroacinózní emfyzém

Obrázek 4: Adenokarcinom

Obrázek 5: Převodní systém srdeční

Obrázek 6: Infarkt myokardu - preparát

Obrázek 7: Lokalita infarktu myokardu

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Dotazník

Příloha 2: Informační leták

Přílohy

Příloha 1 Dotazník

Dotazník k bakalářské práci na téma Vliv ovzduší na zdraví

Dobrý den,

jmenuji se Bohumila Příbáňová a jsem studentkou třetího ročníku Fakulty zdravotnických studií Západočeské univerzity v Plzni. Moje bakalářská práce se zabývá vlivem ovzduší na zdraví a tímto bych Vás ráda požádala o vyplnění následujícího dotazníku, pro praktickou část mé bakalářské práce, která se zabývá touto problematikou.

Dotazník je zcela anonymní a dobrovolný. Odpovědi budou použity jen k vyhodnocení praktické části bakalářské práce. Pokud není uvedeno jinak, vybírejte vždy jen jednu odpověď.

Předem mnohokrát děkuji za Váš čas a ochotu.

1. Bydlíte

- Na vesnici
- Ve městě

2. Kolik Vám je let?

3. Jaké je Vaše zaměstnání?

4. Jste kuřák/kuřačka?

- Ano
- Jen příležitostný/á
- Ne

5. Trpíte dýchacími potížemi, jakými jsou kašel a dušnost nebo trpíte jinými dýchacími obtížemi?

- Ano, trpím jimi neustále
- Ano, ale jen při sezónním výskytu respiračních infekcí
- Ne, netrpím
- Trpím jinými

6. Jakými jinými dýchacími obtížemi (nemocemi) trpíte?

7. Jakými následujícími plicními nemocemi trpíte? (možno více odpovědí)

- Rozedma plic
- Chronická obstrukční plicní nemoc
- Plicní záněty

8. Onemocníte často respiračními infekcemi i mimo jejich sezónní výskyt?

- Ano
- Ne, jen při sezónním výskytu
- Ne, netrpím jimi vůbec

9. Kolikrát onemocníte při sezónním výskytu respiračních onemocnění chřipkou, angínou nebo záněty horních cest dýchacích? (doplňte; možno více odpovědí)

- Chřipka
- Angína
- Záněty horních cest dýchacích

10. Jakými respiračními infekcemi a jak často jimi onemocníte mimo jejich sezónní výskyt?

- Chřipka
- Angína
- Záněty horních cest dýchacích

11. Máte astma bronchiale, které není spojeno s Vaší pracovní expozicí, popř. trpí astmatem bronchiale někdo z Vaší rodiny?

- Ano, mám astma bronchiale
- Nemám astma bronchiale, ale v rodině se vyskytuje
- Nemám astma bronchiale a nemá ho ani nikdo z rodiny

12. Znáte souvislost mezi znečištěným ovzduším a rakovinou plic?

- Ano, vím, že se znečištěné ovzduší podílí na výskytu rakoviny plic
- Ne, nevím, že znečištěné ovzduší je jedním z faktorů, způsobující rakovinu plic

13. Vyskytuje se ve Vaší rodině, popř. u Vás rakovina plic, která není spojena s pracovní expozicí?

- Ano, trpím rakovinou plic
- Ne, netrpím rakovinou plic, ale v rodině se vyskytuje
- Ne, netrpím, ani se v rodině nevyskytuje

14. Představuje pro Vás znečištěné ovzduší velké nebezpečí?

- Ano
- Ne, nezajímá mě to

15. Snažíte se aktivně bojovat proti znečištění ovzduší?

- Ano, protože mě to trápí
- Ne, tato problematika mě nezajímá

16. Jak vypadá Váš boj proti znečištění ovzduší?

Zdroj: vlastní

ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ

Nejčastější poškození zdraví:



ischemická choroba srdeční
časté respirační infekce

plicní záněty

rakovina plic

rozedma plic

astma bronchiale

chronická obstrukční plicní nemoc

**TÝKÁ SE
TO
KAŽDÉHO
Z NÁS**



**CO MŮŽETE
UDĚLAT?**

topit ekologicky

jezdit MHD
na elektrický pohon

být vzorem pro ostatní

nepálit odpadky (využívat sběrné dvory)

třídít odpad

omezit jízdu autem

KDYŽ CHCE ČLOVĚK NĚCO ZMĚNIT, MUSÍ ZAČÍT U SEBE