



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA



Lucia Velesová

Problematika při práci s kyanidy
Occupational Medical Aspects of Work with Cyanide

bakalářská práce

Praha, červenec 2009

Autor práce: Lucia Velesová

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví (B5345)

Bakalářský studijní obor: Veřejné zdravotnictví

Vedoucí práce: MUDr. Jana Malinová

Pracoviště vedoucího práce: Klinika pracovního a cestovního lékařství,

3.lékařská fakulta UK Praha

Datum a rok obhajoby: 11.9.2009

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 15.7.2009

Lucia Velesová

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala mému školitelovi MUDr. Janě Malinové, za její odborné vedení, odbornou pomoc, kterou mi poskytla při vypracování této bakalářské práce.

Dále mé poděkování patří společnosti Safina a.s. Vestec, ve které jsem prováděla svůj výzkum.

Obsah

Poděkování

Cíl práce

Úvod

1. Historie toxikologie

- 1.1. Antidota (protijedy) v minulosti a nyní

2. Základní charakteristika kyanidů

- 2.1. Chemické složení
- 2.2. Použití kyanidů
- 2.3. Toxický účinek na zdraví člověka

3. Základní charakteristika kyanovodíku

- 3.1. Chemické složení
- 3.2. Přírodní zdroje kyanovodíku
- 3.3. Toxický účinek kyanovodíku na organismus člověka
 - 3.3.1. Klinický obraz intoxikace
 - 3.3.2. Klinický obraz akutní intoxikace kyanovodíkem
 - 3.3.3. Příznaky perorální intoxikace kyanidy
 - 3.3.4. Ochrana zaměstnanců při práci s kyanidy a kyanovodíkem

4. Historie a představení společnosti

- 4.1. Výroba kyanidů v podniku
 - 4.1.1. Výrobní postup kyanidu stříbrného
 - 4.1.1.1. Stručná charakteristika a chemické složení kyanidu stříbrného
 - 4.1.1.2. Výrobní postup kyanidu stříbrného
 - 4.1.2. Výrobní postup dikyanostříbrnanu draselného
 - 4.1.2.1. Stručná charakteristika a chemické složení dikyanostříbrnanu draselného
 - 4.1.2.2. Výrobní postup dikyanostříbrnanu draselného

5. Diskuse

- 5.1. Zjištění v praxi
- 5.2. Faktory pracovního prostředí
- 5.3. Možnosti prevence
- 5.4. Používání OOPP a školení bezpečnosti práce
- 5.5. Povinnost zaměstnance podstoupit vstupní lékařskou prohlídku
- 5.6. Bezpečnostní předpisy

6. Zhodnocení dotazníku

7. Závěr

Souhrn

Summary

Použitá literatura

Přílohy

Cíl práce

Má bakalářská práce je zaměřena na problematiku při práci s kyanidy, které jsou klasifikovány jako vysoce toxické látky; tj. dle chemického zákona č. 356/2003 o chemických látkách a přípravcích a o změně některých zákonů látky nebo přípravky, které při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží ve velmi malých množstvích způsobují smrt nebo akutní nebo chronické poškození zdraví .

Cílem mé práce bylo zjistit a posoudit pracovní podmínky při výrobě kyanidů stříbrného a dikyanostříbrnanu draselného v podniku SAFINA a.s., Vestec, kde jsem prováděla svůj výzkum.

Pro sledování pracovních podmínek zaměstnanců jsem vytvořila dotazník, ve kterém jsem se zaměřila na možnost ochrany zdraví při práci a dodržování bezpečnosti práce, využití osobních ochranných pracovních pomůcek, poskytování první pomoci při otravě kyanidy a používání antidot a dodržování právních předpisů, které byly ve firmě vytvořeny.

Úvod

V praxi se setkáváme s tím, že vybavení a prostorové uspořádání mnoha pracovišť neodpovídá požadavkům Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, a nejsou realizována opatření podle platné legislativy na úseku veřejného zdravotnictví a bezpečnosti ochrany zdraví při práci.

Objevují se nové technologické postupy, přibývá chemických látek, dochází ke krátkodobě i dlouhodobě kumulovaným vlivům faktorů pracovního prostředí, zvyšuje se psychická zátěž, dochází k motivačním změnám a mění se obraz vlivů pracovní zátěže na zdraví a pohodu člověka v pracovním procesu. Problematika při práci s kyanidy zahrnuje celou škálu opatření, které se musí striktně dodržovat, a to vzhledem k tomu, že vznikají nové a zvýšené nároky na prevenci nemocí z povolání, pracovních úrazů, a jiných onemocnění souvisejících s prací, a tím také na odborné znalosti z oblasti ergonomie, jednotlivých rizikových faktorů, zdravotních dopadů způsobených nepříznivými pracovními podmínkami a prostředím, znalosti postupů prevence v konkrétních podmínkách. Předpokladem pro úspěšné zhodnocení možnosti zdravotních dopadů způsobených nepříznivými pracovními podmínkami a prostředím je také přehled o aktuální legislativě především v oblasti ochrany veřejného zdraví, pracovně právní oblasti a také v oblasti vázané na konkrétní předmět podnikání.

Do rámce platné legislativy ČR byla v posledních letech implantována celá škála souvisejících a navazujících právních norem Evropské unie. Proces úprav právních předpisů nadále přetrvává.

1. Historie toxikologie

Už pravěký člověk si všiml účinků rostlinných a živočišných látek na člověka. Ať již nešťastnou náhodou či záměrnými pokusy objevil řadu toxických látek, které využíval jako zbraní k lovení zvěře nebo k obraně proti nepřítelům.

Používání chemických látek a shromažďování informací o nich se datuje do nejstarších údobí lidské civilizace. Chemické látky hrály významnou roli v historii a politice. Jejich použití je umožněno lidskými negativními vlastnostmi (jako strach, touha po moci nebo hněv), ale také nedostatkem informací, ignorancí, nepozorností či nedbalostí.

- Známé osobnosti věnující se výzkumu chemických látek:

Dioscorides : první klasifikace jedů, navrhnul použití emetik jako prostředků k léčbě otrav

Paracelsus : „Všechny substance jsou jedy, neexistuje žádná, která by jím nemohla být. Pouze dávka odlišuje jed od látky neškodné nebo léku.“

Byl to lékař – alchymista; položil základy farmakologie, toxikologie a moderní terapie, objevil vztah dávka-účinek.

- Historicky známé otravy a traviči

Král Mithridates Eupator (1. století před Kristem)

Užíval malé dávky 36 různých jedů, aby si na ně vybudoval toleranci a nemohl být zákeřně otráven. Když na něj později jeho syn spáchal atentát a král již neměl možnost uprchnout z paláce, chtěl se vyhnout zavraždění a pozřel dávku jedu. Jed ale na něj neměl efekt, takže krále musel zabít jeho věrný sluha. Od té doby se imunitě vůči jedům říká mithridatismus.

Princip návyku:

- Zvýšení obrany již při resorpci – snížená penetrace jedu do organismu
 - Zvýšení kapacity detoxifikačních mechanismů
 - Zabudování jedu do biochemických procesů – riziko abstinenčního syndromu
 - Příklady látek, na něž se dá vybudovat návyk : arsen, sůl, morfin a další rostlinné jedy
- (1)

Ve středověku bylo povolání traviče běžné, nejznámějšími traviči jsou ženy:

- Kateřina Medicejská (manželka francouzského krále Jindřicha II.) a Lukrezia Borgia (dcera papeže Alexandra VI.).

- V Itálii byla velmi slavnou dodavatelkou jedů žena jménem Tofana, která připravovala jedovatou kosmetiku s obsahem arsenu ("Aqua Tofana").

I v novodobých dějinách se setkáme s velkým množstvím otrav, nejčastěji se jedná o zneužití ve válce a nebo o únik průmyslových chemikálií:

- První světová válka – použití bojových plynů (soman, sarin)

- Druhá světová válka - nacističtí důstojníci nosili kapsli s jedem – kyanid. Také použití kyanovodíku (Zyklon) k vyvražďování v koncentračních táborech
- Mnoho případů otrav z jídla – chemické havárie, používání jedů a jejich uvolňování do životního prostředí bez prostudování všech jejich možných účinků a následků:
 - Minamata Disease (Japonsko, 1950 – 1960) – otrava methylrtutí u zvířat i lidí
 - Irák – 60. léta 20. století – otrava z obilí namořeného pesticidem na bázi fenylylrtuti
 - Itai-Itai Disease (ouch-ouch disease) – 50. léta 20. století – otrava kadmíem (2)

1.1. Antidota (protijedy) v minulosti a nyní

Otravy představovaly v dávné minulosti mnohem závažnější riziko, než je tomu v současnosti, a proto také protijedy bývaly v popředí obecného zájmu v dobách, kdy byly úmyslné otravy páchany podstatně častěji, než dnes a kdy docházelo nezdědky i k náhodným otravám potravinami a bylinami. Především proto alchymisté stále hledali univerzální antidotum, které by bylo schopno odvrátit toxické účinky všech jedů. Většina antidot připravených s tímto cílem, byla zahalena tajemstvím a jejich účinek byl násoben kouzly. Jejich efekt však byl stěží významnější, než je paliativní. (3)

V současnosti se antidota používají nejčastěji jednorázově nebo po dobu několika málo dní, především v život ohrožujících situacích. Pro mnoha antidot nejsou známy detailní informace o toxicitě. Řada starších antidot byla zavedena do klinické praxe po minimálním testování na zvířatech. Přes poměrně rozsáhlý výzkum existují antidota jen pro malý počet běžných toxických látek. I v případě, že antidota jsou známa, je důležité vyřešit několik problémů:

- diagnostický – je důležité zjistit, zda jde skutečně o intoxikaci konkrétní látkou a následně rozhodnout o indikaci antidota v dané situaci
- dostupnost a transport antidota k pacientovi, a to zejména v případě vzácněji používaných nebo finančně nákladných antidot.

Antidotum by podle současné definice mělo léčit otravu specifickým mechanismem, závislým na druhu jedu. Za antidotum se obvykle neoznačuje aktivní uhlí, podávané v první linii k zábraně vstřebání toxické látky ani diuretikum, které zvyšuje vylučování ve vodě rozpustných látek těla z moči. Antidota nebo-li protilátky jsou látky, které antagonizují nebo ruší toxický účinek. V širším slova smyslu vztaženo k intoxikacím jde o látky, které výrazně zmírňují nástup, závažnost nebo trvání toxického účinku jedu. Je však třeba zmínit, že antidota mohou být nebezpečná a lze je zneužít. (4)

Účinek antidota může být:

- specifický
- nespecifický

Indikace specifického antidota by se měla opírat o toxikologickou diagnózu. Při podezření na otravu vysoce toxickými látkami lze podat antidotum i bez laboratorního potvrzení diagnózy. Specifická antidota jsou k dispozici na specializovaných pracovištích.

Nespecifická antidota podávána per os zabraňují vstřebávání škodlivin, případně jedy neutralizují nebo inaktivují. (5)

2. Základní charakteristika kyanidů

2.1. Chemické složení

Kyanidy představují skupinu látek pro kterou je charakteristický výskyt chemické jednotky sestávající z uhlíku a dusíku, které jsou spojeny trojnou vazbou ($C\equiv N$). Anorganické kyanidy obsahují vysoce toxický kyanidový iont CN^- , odvozené od kyseliny kyanovodíkové (HCN). Existují také kyanidy na organické bázi, kde se skupina $C\equiv N$ váže na další atom uhlíku jednoduchou vazbou. (6)

2.2. Použití kyanidů

Kyanidy jsou používány v metalurgickém, chemickém, fotografickém průmyslu a při výrobě plastů. Dále je můžeme očekávat při výrobě pryží, výbušnin a vykuřovacích prostředků. Kyanid sodný a kyanid draselný jsou důležité prostředky při elektrochemickém pokovování a tvrzení oceli. Kyanidy mohou být používány i pro extrakci zlata a stříbra z minerálů v těžebním průmyslu.

2.3. Toxický účinek na zdraví člověka

Kyanidy jsou látky ohrožující zdraví člověka. Do organismu mohou vstupovat buď vdechnutím nebo pozřením, ale prostupují i pokožkou. Při pozření dochází k jejich reakci v prostředí žaludku za vzniku kyanovodíku. Smrtná dávka kyanidu draselného pro člověka je 200 mg. Otrava se začíná projevovat nejprve u tkání s největšími nároky na kyslík. Nejcitlivější je nervová tkáň. Prvními příznaky při otravě kyanidy jsou únava, bolesti hlavy,

hučení v uších a nevolnost. Smrt nastává jako důsledek nedostatku kyslíku životně důležitých center v prodloužené míše. (6)

Terapeutický zásah při otravě kyanidy musí být velice rychlý, aby vůbec léčba měla smysl. Důležité je dodat dostatečné množství železitých iontů, aby se zrušila vazba kyanidů na cytochromoxidázu. Účinným opatřením je podání dusitanů, které oxidují železnatý iont hemoglobinu na železitý, a obnovují funkci cytochromoxidázy. V terapii se také nově využívá vazba kyanidového iontu na hydroxykobalamin za vzniku vitamínu B12, stabilního komplexu kyanokobalaminu. Jde o léčbu bez rizika, problémem je spíše vysoká cena léku. (6)

3. Základní charakteristika kyanovodíku

3.1. Chemické složení

Kyanovodík patří k nejrychleji působícím jedům. Označuje se jako velmi těkavá kapalina s bodem varu 25°C. Charakteristicky páchne po hořkých mandlích. Toxický je kyanidový ion CN^- , který je obsažen též v kyanidech a může se též enzymaticky i neenzymaticky uvolnit z různých organických sloučenin, např. z nitrilů (R-CN) či z glykosidu amygdalinu. Při požití anorganických kyanidů se kyanovodík uvolňuje působením kyseliny chlorovodíkové v žaludku. První příznaky otravy se objeví po několika minutách. (6)

3.2. Přirozené zdroje kyanovodíku

Kyanovodík je tvořen produkcí některými bakteriemi, houbami, nebo řasami. Dále se vyskytuje v některých potravinách a rostlinách, mandlích. V peckách broskví se nachází amygladin, ze kterého vzniká kyanovodík.

3.3. Toxický účinek kyanovodíku na organismus člověka

Kyanovodík se do organismu vstřebává plicemi, sliznicemi a kůží. Průnik přes kůži je urychlován vyšší teplotou a vlhkostí kůže. Kyanovodík na sebe upozorní typickým hořkomandlovým zápachem, který běžná osoba vnímá při koncentraci okolo 1 mg/m³, trénovaní jedinci dokonce při 0,2 – 0,5 mg/m³. Kyanovodík ale poměrně rychle vyvolá necitlivost nosních sliznic, takže osoba zápach po krátké době přestává vnímat. Navíc část populace 20-40 % tento zápach necítí. Prahový, zneschopňující a smrtící účinek v rozměru mg.min/m³ při inhalační intoxikaci silně závisí na době expozice. (6)

V tabulce č.1 uvádím hygienické limity kyanidů a kyanovodíků

Tab.č.1 – hygienické limity kyanidů a kyanovodíku

Látka	PEL (mg.m-3)	NPK-P (mg.m-3)
Kyanid jako HCN	3	10
Kyanovodík	3	10

V tabulce č.2 uvádím účinky kyanovodíku dle koncentrace

Tab.č.2 - účinky kyanovodíku dle koncentrace

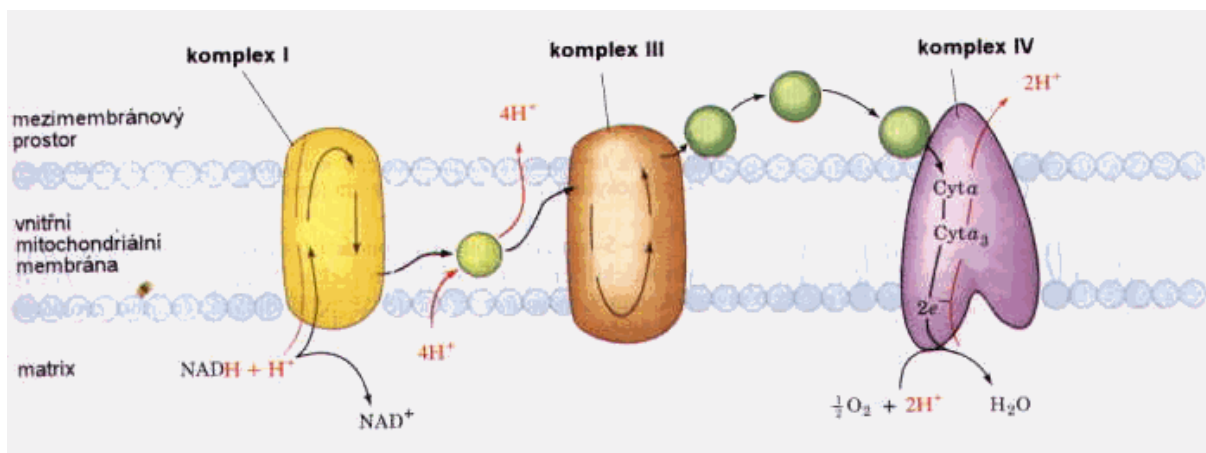
Koncentrace v mg/m ³	Doba expozice	Účinek
20	6 hod	podprahový
100	15 min	lehká intoxikace
150	30 min	smrtelné účinky
200	10 min	smrtelné účinky
300	vteřiny	smrtelné účinky

Toxicita spočívá v blokadě iontů železa v mitochondriální cytochromoxidázy. Cytochromoxidáza je lokalizována v membráně, kde přebírá elektrony od jiných částí dýchacího řetězce a používá je k redukci kyslíku. Má rozhodující roli při transportu kyslíku v dýchacím řetězci. Zablokováním oxidované i redukované formy cytochromoxidázy vzniká cytotoxická hypoxie. Inhibice oxidativního metabolismu způsobuje zastavení produkce adenosintrifosfátu v procese oxidativní fosforylace. Oxidativní fosforylace je oxidace organických látek; kyslík je finálním elektronovým akceptorem. (7)

Transport elektronů dýchacím řetězcem spojený se spotřebou kyslíku a syntézou adenosintrifosfátu je velmi přesně regulován protonovým gradientem: syntéza adenosintrifosfátu je závislá na buněčné respiraci, a ta je ovlivňována množstvím fosforylovatelného adenosinfosfátu. Z toho vyplývá, je-li v buňce nízká spotřeba adenosintrifosfátu je menší koncentrace adenosinfosfátu a buněčné dýchání je pomalejší. Zvýší-li se spotřeba adenosintrifosfátu, stoupá koncentrace adenosinfosfátu a buněčné dýchání se zrychlí. Alternativní cestu tvorby adenosintrifosfátu představuje zvýšení anaerobní glykolýzy s nadprodukcí kyseliny mléčné. (8)

Kromě cytochromoxidázy reagují kyanidy i s dalšími enzymy, které obsahují kation Fe³⁺. Jejich inhibice má podíl na celkovém obraze intoxikace. Rozdílná citlivost jednotlivých orgánů je daná rozdílnou spotřebou O₂-kyslíku. Průběh intoxikace závisí od absolvovaného množství a koncentrace kyanovodíku. Při minimálním množství kyanidů přijatých potravou se uplatňují přirozené, ale z hlediska kapacity velmi omezené detoxikační mechanismy. (8)

Na obrázku č. 1 jsou znázorněny enzymy dýchacího řetězce a transmembránové komplexy, v komplexu č. 4 působí na dýchací řetězec kyanid.



Obrázek 1- znázornění enzymů dýchacího řetězce a transmembránových komplexů (8)

3.3.1. Klinický obraz intoxikace

Rozdělení dle koncentrace

Způsob, jakým se projeví nepříznivé (toxické) účinky kyanidů a kyanovodíku na organismus, bývá označován jako klinické projevy intoxikace nebo klinický obraz intoxikace. Klinický obraz intoxikace může probíhat jako:

1. akutní intoxikace

- vysoká koncentrace
- nízká

2. chronické intoxikace

3.3.2. Klinický obraz akutní intoxikace kyanovodíkem

Těžká akutní intoxikace kyanovodíkem zapříčiňuje bez varovných příznaků v krátkém čase bezvědomí. Při dlouhodobé expozici nízkých dávek kyanidů se významně častěji vyskytují symptomy jako jsou bolest hlavy, pálení a podrážděné oči, zvýšená únava, neurčité pocity na hrudi, palpitace, nechut do jídla, krvácení z nosu. (9)

Akutní intoxikace se projevuje nevolností, tachypnoí, zmateností, křečemi, ztrátou vědomí. V dalším průběhu nastupuje stupor, kóma a opistotonus s prudkými tonickými nebo epileptiformními křečemi, na tváři se objevuje trismus, vymizení pupilárního reflexu. V terminálním stádiu nastává centrální smrt se zástavou elektrické aktivity mozku, ale je zachovaná činnost srdce.

Při nižších koncentracích se zpočátku objevují nespecifické iniciální symptomy postižení centrálního nervového systému jako jsou pocit úzkosti, zmatenosti, vertiga, nauzey, zvracení, bolesti hlavy a pocity sevřetí krku a hrudníku. V dalším průběhu se objeví ospalost s tetanickými křeči, tuhnutí čelisti, halucinace, ztráta vědomí a kóma.

Postižení kardiovaskulárního systému se projevuje tachykardií, zvýšením tlaku krve, zrychleným a prohloubeným dýcháním s typicky krátkým ispirem a se značně prodlouženým expirem. Objeví se sinusová bradykardie, fibrilace předsíni, extrasystoly, elevace ST a abnormality T-vlny. Postižený má pocit udušení.

3.3.3. Příznaky perorální intoxikace kyanidy

K příznakům perorální intoxikace patří zvýšená salivace, nevolnost, zvracení, znecitlivění v krku a na hrudi. V dechu nebo ve zvratkách cítit zápach po horkých mandlích. Může se objevit i spontánní defekace.

K dalším příznaků kyanidové intoxikace patří arytmie, dramaticky klesá tlak krve a zpomaluje se dýchání, začne se rozvíjet metabolická acidóza při nadměrném množství kyseliny mléčné.
(9)

3.3.4. Ochrana zaměstnanců při práci s kyanidy a kyanovodíkem

Vzhledem k tomu, že akutní otravy vznikají již při nízkých koncentracích, je důležité, aby zaměstnanci byly také chráněni osobními ochrannými pracovními pomůckami, a tím se preventivně zabránilo k možnému vzniku akutní intoxikace a možného poškození zdraví. V tabulce č.3 uvádím seznam osobních ochranných pracovních pomůcek, které se při práci s kyanidy používají.

Tab.č.3 – Osobní ochranní pracovní pomůcky

Chráněná část těla	Použité OOPP
Dýchací cesty, obličej	Při nižších koncentracích ochranná maska a filtr
	Při vyšších koncentracích izolační dýchací přístroj
Povrch těla	Ochranný kompletní oděv (pracovní obuv, kalhoty, košile, zástěra)

V další části mé bakalářské práci Vás seznámím s podnikem a jeho historií, ve kterém jsem prováděla svůj výzkum.

4. Historie a představení společnosti

Historie společnosti sahá až do r. 1860, kdy vznikla v Rakousku firma G. H. Scheidsche affinerie Vídeň, která posléze založila v r. 1920 v Praze samostatný podnik. Scheidova afinérie zpracovávala zlaté a stříbrné odpady a prodávala polotovary z drahých kovů pro klenotnické a dentální účely. Po skončení 2. světové války, 14. května 1945, byla Scheidova afinérie dána pod národní správu Příbramských rudných dolů. Tam bylo, po znárodnění v r. 1948, přičleněno také dalších deset afinérií drahých kovů. V této době byla nově zavedena výroba platinových katalyzačních sít, platinového nářadí pro laboratoře, kontaktů pro elektrotechnický průmysl, výroba folií z mědi a jejich slitin, výroba AgNO₃, elektrolýza stříbra a mnohé další technologie.

Dne 1. ledna 1950 vznikl nový samostatný národní podnik s názvem SAFINA, jejíž hlavní pracovní činností byla - afinace, zkoušení a zpracování drahých a vzácných kovů, pokovování drahými a vzácnými kovy, výroba práškových kovů, výroba aparatur a laboratorního nářadí, jakož i nabývání drahých kovů. Po roku 1989 SAFINA působila zpočátku jako státní podnik v rámci metalurgických podniků až do její privatizace, která se uskutečnila 30.4.1992, tehdy vznikla SAFINA, a.s. Společnost se stala výrobní a obchodní organizací, která se postupně vyprofilovala do výrobních programů a služeb, strukturovaných do osmi samostatných produktových linií. V současné době je SAFINA, a.s. soukromou společností a má, stejně tak jako v minulosti, rozhodující postavení v oblasti zpracování drahých kovů nejen v České republice, ale i v Evropě.

odběratele. Společnost disponuje výkonnou a kvalitní technikou, umožňující provádění chemických a dalších analýz na velmi vysoké úrovni ve vlastních akreditovaných laboratořích. (10)

4.1. Výroba kyanidů v podniku

V podniku Safina a.s. Vestec, kde jsem prováděla svůj výzkum jsem zjistila, že se společnost zabývá výrobou kyanidu stříbrného a dikyanostříbrnanu draselného.

Výroba kyanidů probíhá v kyanidové dílně, součástí které je sklad kyanidů. V přímé návaznosti na kyanidovou dílnu je šatna pro zaměstnance. V sanitárním zařízení jsou dvě oddělené skříňky, které slouží na ukládání pracovního a občanského oděvu. Na šatny navazuje hygienická smyčka.

Na pracoviště již zaměstnanci vstupují v pracovním oděvu.

4.1.1. Výrobní postup kyanidu stříbrného

4.1.1.1. Stručná charakteristika a chemické složení kyanidu stříbrného

Kyanid stříbrný (AgCN) je bílá, prášková až pudrovitá látka, jejíž molekulová hmotnost je 133,9 g/mol. Ve vodě je kyanid stříbrný téměř nerozpustný. Kyanid stříbrný je vyráběn srážením roztoku dusičnanu stříbrného roztokem kyanidu draselného. Na výrobu kyanidu stříbrného se používají uvedené sloučeniny:

- dusičnan stříbrný (AgNO₃)
- kyanid draselný (KCN)
- kyselina dusičná 68% (HNO₃)
- kyselina chlorovodíková 36% (HCl)
- osmotická voda (demineralizovaná H₂O)

Zařízení a výrobní pomůcky, které se při výrobě kyanidu stříbrného používají, jsou:

- nerezový reaktor o objemu cca 1 500 dm³ opatřený míchadlem, odklopným víkem a odtahem, vybavený rovněž vnějším elektrickým ohřevem
- filtrační aparatura ze skleněných normalizovaných dílů
- rychlofiltrační nálevky a nádoby k rozpouštění kyanidu draselného
- elektrická sušárna s regulovatelnou teplotou do max. 250°C
- nerezové plechy, vývěva, nerezová vana ke skladování matečných louhů
- nerezová vana vyvločkovaná polypropylenovou vložkou na redukci matečných louhů
- váhy s váživostí 10 a 100 kg
- filtrační papír

Z roztoku dusičnanu stříbrného se roztokem kyanidu draselného srazí kyanid stříbrný. Ten se po opakované dekantaci zfiltruje a řádně promyje.

4.1.1.2. Výrobní postup kyanidu stříbrného

Do nerezového reaktoru umístí pracovník dusičnan stříbrný, připustí teplou osmotickou vodu a za stálého míchání se sůl v krátké době rozpustí. Obsluha zapne odsávání a roztoku AgNO₃ okyselí přidávkem kyseliny dusičné. Kyanid draselný se rozpustí po částech v nerezové nádobě ve studené osmotické vodě a roztok se posléze zfiltruje na rychlofiltračních nálevkách do připravených baněk. K roztoku dusičnanu stříbrného obsluha za stálého míchání přilévá zfiltrovaný roztok kyanidu draselného. Doba srážení je cca 30 min. Během srážení obsluha kontroluje pH směsi (hodnota 3–4) a v případě nutnosti je upravuje přidávkou malého množství kyseliny dusičné. Konec srážení je kontrolován přítomností nevysrážených Ag⁺ iontů.

Obsluha odebere cca 50 ml roztoku do kádinky, přidá cca 5 ml koncentrované kyseliny chlorovodíkové. Objeví-li se bílá sraženina, obsahuje roztok ještě Ag^+ ionty, tzn., že srážení není ještě ukončeno a obsluha přidá další kyanid draselný. Jakmile je veškeré stříbro převedeno na kyanid stříbrný, vypne obsluha míchadlo a nechá sraženinu co nejvíce usadit. Srážení je exotermická reakce, uvolňuje se při ní teplo a směs se samovolně zahřívá na teplotu 40–50°C.

4.1.2. Výrobní postup dikyanostříbrnanu draselného

4.1.2.1. Stručná charakteristika a chemické složení dikyanostříbrnanu draselného

Dikyanostříbrnan draselný se vyrábí srážením roztoku dusičnanu stříbrného roztokem kyanidu draselného, kdy nejprve vzniká kyanid stříbrný a následným přidavkem kyanidu draselného se vyrobí dikyanostříbrnan draselný. Dikyanostříbrnan draselný $\text{KAg}(\text{CN})_2$ je bílá krystalická látka, jejíž molekulová hmotnost je 198,99. Hmotnostní zlomek stříbra ve sloučenině je 54,20 %. Ve vodě je dikyanostříbrnanu dobře rozpustný. Používá se při galvanickém stříbření jako hlavní složka stříbřicí lázně.

Na výrobu dikyanostříbrnanu draselného se používají uvedené sloučeniny:

- dusičnan stříbrný (AgNO_3)
- kyanid draselný technický (KCN)
- kyselina dusičná 68% (HNO_3)
- kyselina chlorovodíková 36% (HCl)
- osmotická voda

Zařízení a výrobní pomůcky, které se při výrobě dikyanostříbrnanu draselného používají, jsou stejné, jako při výrobě kyanidu stříbrného.

4.1.2.2. Výrobní postup dikyanostříbrnanu draselného

Do nerezového reaktoru vloží obsluha dusičnan stříbrný, připustí osmotickou teplou vodu a za stálého míchání se sůl v krátké době rozpustí. Poté obsluha zapne odsávání a roztok AgNO_3 se okyselí přidavkem kyseliny dusičné.

Krystalický kyanid draselný se rozpustí po částech ve studené osmotické vodě a poté se zfiltruje do baněk. K roztoku dusičnanu stříbrného obsluha za stálého míchání přilévá zfiltrovaný roztok kyanidu draselného. Doba srážení je cca 30 min. Během srážení obsluha

kontroluje pH směsi (optimální hodnota je 3-4) a eventuelně přidává malé množství kyseliny dusičné. Konec srážení je kontrolován přítomností nevysrážených Ag^+ iontů, což se provede odebráním malého množství roztoku do kádinky a přidáním koncentrované kyseliny chlorovodíkové k tomuto vzorku. Objeví-li se bílá sraženina, obsahuje roztok ještě Ag^+ ionty, tzn., že srážení není ještě ukončeno a je nutno přidat další kyanid draselný. Jakmile je veškeré stříbro převedeno na kyanid stříbrný, vypne obsluha míchadlo a nechá sraženinu co nejvíce usadit. Srážení je exotermická reakce, čímž se směs zahřívá asi na 40- 50°C. Z roztoku nad sraženinou kyanidu stříbrného je třeba odebrat vzorky k laboratornímu stanovení stříbra a volných kyanidů. Pokud vzorky obsahují méně než 0,1 g/l CN^- může se přistoupit ke stažení roztoku nad sraženinou do kyanidového odpadu na ČOV a k dekantacím. Ke zdekantované sraženině AgCN se následně přidá tuhý kyanid draselný, kotel se přikryje víkem a zapne míchadlo. Po rozpuštění sraženiny se roztok naředí osmotickou vodou a případná hnědá sraženina přítomných hydroxidů železa se odstraní filtrací. Po přefiltrování roztoku je třeba tento zahustit ke krystalizaci, odvařením až na úroveň nasyceného roztoku. Horký nasycený roztok se přečerpá do chlazeného krystalizátoru, v němž dojde ke vzniku krystalů podchlazením nasyceného roztoku. Krystaly se vyjmou z matečného roztoku a umístí se do odstředivky, kde se zbaví většiny vlhkosti. Odstředěné krystaly se následně vysuší v elektrické sušárně. Ukončení procesu je detekováno ztrátou lepivosti krystalů. Vyřazené matečné roztoky (obsahující např. dusičnan draselný) se elektrolyticky zbavují stříbra redukcí na stříbrných katodách. Následně se detoxikují oxidací chlornanem sodným.

5. Diskuse

5.1. Zjištění v praxi

V podniku Safina a.s., Vestec pracuje po snížení stavu z důvodu recese v Evropě celkem 200 zaměstnanců, z tohoto počtu je více jak 50% žen. V příloze č. 1 graf č. 1.

V uvedeném podniku pracuje polovina zaměstnanců 3 více jak 10 let.

Podnik má vypracovanou kategorizaci prací schválenou příslušnou Krajskou hygienickou stanicí Středočeského Kraje se sídlem v Praze. Kategorizace prací je v souladu § 37 zákona č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění, a vyhlášky č.432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli.

V další části mé práce budu hodnotit faktory pracovního prostředí a kategorizace, podle vyhlášky č. 432/2003 Sb, kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

5.2. Faktory pracovního prostředí

Z faktorů, které jsou hodnoceny dle NV č. 361/2007Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, jsou zřetele vhodné pouze chemické látky a prach. Na základě kategorizace jsou hodnoceny tyto faktory při práci s kyanidy:

- chemické látky
- prach

Rozhodnutím Krajské hygienické stanice byla stanovena četnost měření chemických látek, a proto jsou dvakrát do roka na pracovišti měřeny chemické látky a prach. Z protokolů prováděných měření jsem zjistila, že výsledek měření vyhovuje požadavkům platné legislativy a nejsou překročovány přípustné limity, které jsou uvedené v příloze č. 2. citovaného nařízení.

Z hlediska toxikologického a z hlediska bezpečnosti práce je nejproblematictější úsekem kyanidová dílna (tj. prostor, kde probíhá srážení, filtrace a dekantace produktů).

Práce v této dílně je zařazena do kategorie 3. Zaměstnanci, kteří pracují a manipulují s kyanidy, používají osobní ochranné pracovní prostředky. Dále jsou pro ně zpracovány organizační opatření. Mezi osobní ochranné pracovní pomůcky, které zaměstnanci používají patří zejména obličejové štíty a nepropustné rukavice, respirační roušky a respirátory. I přes tato opatření představuje práce s kyanidy významné riziko pro zdraví a bezpečnost zaměstnanců.

5.3. Možnosti prevence

V podniku Safina a.s. jsem zjistila, že prevence je založena na :

- Hodnocení a posouzení rizikových faktorů včetně kategorizace prací
- Odstraňování, resp. omezování nebezpečí v místě jejich vzniku
- Upřednostnění kolektivních opatření před individuálními
- Nahrazování prací s rizikem poškození zdraví práci bezpečnými
- Zohlednění lidských možností a schopností při organizaci práce a výroby s cílem vyloučit negativní působení při práci
- Poskytování přiměřené preventivní zdravotní starostlivosti
- Poskytování informací z oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (školení zaměstnanců, přednášky.)

Pro účely své práce jsem vypracovala dotazník, který jsem při pravidelných kontrolách zpracovávala se zaměstnanci. Dotazník byl zaměřen na pracovní podmínky, používání osobních ochranných pracovních pomůcek (dále jen OOPP), dále výskyt a četnost pracovních úrazů a preventivních prohlídek. V neposlední řadě jsem se zaměřila na poskytnutí první pomoci a používání antidotů. V další části práce jsem zhodnotila dotazník, který přikládám v příloze č.3.

5.4. Používání OOPP a školení bezpečnosti práce

Každý zaměstnanec, který je přijat do zaměstnání, absolvuje školení bezpečnosti práce, a dále je zaměstnanec povinen účastnit se školení bezpečnosti práce nejméně jedenkrát ročně. Na

těchto školeních jsou zaměstnanci pravidelně seznamováni s toxickými účinky kyanidů. Zaměstnancům jsou přidělovány a pravidelně vyměňovány OOPP, které vždy získají při vstupu do zaměstnání.

5.5. Povinnost zaměstnance podstoupit vstupní lékařskou prohlídku

Zaměstnavatel je povinen před uzavřením pracovní smlouvy zajistit, aby zaměstnanec v případech stanovených zdravotnickými právními předpisy absolvoval vstupní lékařskou prohlídku. Vzhledem k tomu, že podle zákoníku práce je zaměstnavatel povinen nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával zakázané práce a práce, jejichž náročnost by neodpovídala schopnostem a zdravotní způsobilosti zaměstnance, měl by zaměstnavatel vstupní prohlídku ve vlastním zájmu vyžadovat ve všech případech.

Vstupní lékařskou prohlídku musí provést zařízení poskytující pracovně lékařskou péči.

Při kontrole dokumentace, která je vedená na pracovišti ve formě záznamu s datem a podpisem zaměstnance jsem zjistila, že frekvence a preventivních prohlídek je jedenkrát ročně. Doposud nebyly zjištěny zdravotní problémy zaměstnanců, které by mohli vést k ohrožení zdraví a vyloučení zaměstnance z pracoviště (přeřazení na jiné pracoviště).

5.6. Bezpečnostní předpisy

Obsluha musí bezpodmínečně dbát osobní hygieny a to nejíst, nepít a nekouřit.

Musí se používat předepsané ochranné pomůcky - respirátor, gumové rukavice, obličejový štítek, gumovou zástěru a chránit se před znečištěním odpadní vodou a chemikáliemi.

Obsluha musí udržovat čistotu a pořádek. Vylité nebo rozsypané chemikálie musí obsluha okamžitě odstranit, znečištěné místo uklidit. Na dílně není přípustné skladovat předměty a materiál, který není bezprostředně nutný k jejímu provozu. Pracoviště musí být vybaveno přívodem vody, odpad napojen na podnikovou kanalizaci a čisticí stanicí. Pracovníci jsou povinni se podrobovat školení o chemických látkách a jiných látkách škodlivých zdraví.

6. Zhodnocení dotazníku

Na dotazník odpovídali zaměstnanci anonymně a odpověděli všichni zaměstnanci.

❖ Zhodnocení otázky č.1 z dotazníku:

Jak dlouho pracujete v podniku?

- doba 1-5 let-v podniku pracuje 1 zaměstnanec doba 5-10 let- v podniku pracují 2 zaměstnanci
- doba 10 let a více-v podniku pracují 3 zaměstnanci

❖ Zhodnocení otázky č.2 z dotazníku:

Při vstupu do zaměstnání jste absolvoval (a) školení o bezpečnosti práce?

Všichni zaměstnanci absolvovali před nástupem do zaměstnání školení o bezpečnosti při práci.

❖ Zhodnocení otázky č.3 z dotazníku:

Absolvoval (a) jste před nástupem do zaměstnání vstupní lékařskou prohlídku?

(ano-ne)

Podle odpovědi, které byly uvedeny v dotazníku jsem zjistila, že každý zaměstnanec absolvuje vstupní lékařskou prohlídku před nástupem do zaměstnání.

❖ Zhodnocení otázky č.4

Byl(a) jste seznámen(a) s účinky kyanidů na lidské zdraví?

(ano-ne)

Zjistila jsem, že zaměstnanci jsou seznámeni s nežádoucími účinky kyanidů a jsou pravidelně proškolení.

V příloze č.2 graf č. 1 společný pro otázky 2,3,4

❖ Zhodnocení otázky č. 5 z dotazníku:

Měl(a) jste po dobu práce v podniku pracovní úraz? (ano-ne)

Zjistila jsem, že polovina zaměstnanců měla pracovní úraz.

Na otázku č.5 navazovala otázka č. 6., která zněla:

❖ V případě, že ano, týkal se tento pracovní úraz práce s kyanidy?

Zjistila jsem že u všech zaměstnanců, kteří měli pracovní úraz, nebyl zapříčiněn prací s kyanidy (jako příklad pracovních úrazů uvádím pád ze židle, pád ze schodů)

V příloze č. 2 graf č.2 společný pro otázku 5,6

❖ Zhodnocení otázky č.7 z dotazníku:

Víte o tom, že se na vašem pracovišti provádí měření chemických látek?

Podle odpovědi v dotazníku jsem zjistila, že o provedeném měření chemických látek na pracovišti zaměstnanci vědí.

V příloze č. 2 graf č.3

❖ Zhodnocení otázky č. 8 z dotazníku:

Tato otázka byla zaměřena na provedené měření na pracovišti a měřené faktory.

Z možností, které byly uvedeny v dotazníku bylo zjištěno, že bylo provedeno měření více faktorů. Zaměstnanci uváděli do dotazníku více možných odpovědí. V předchozí otázce jsem se zmínila, že 4 zaměstnanci věděli a byli informováni o tom, že bylo provedeno měření faktorů. Z dokumentací, které byly k dispozici bylo zjištěno, že měření na prašnost a kyanidy se provádí 1-krát ročně, měření emisí hluku jednou za tři roky, psychická zátěž nebyla hodnocena a měření chemických látek.

V příloze č.2 graf č. 4

❖ Zhodnocení otázky č.9 z dotazníku:

Tato otázka navazovala na předchozí otázky č. 7 a 8 a otázka zněla: Do jaké kategorie bylo pracoviště zařazeno? Podle odpovědi v dotazníku bylo zjištěno, že 3 zaměstnanci jsou informováni o zařazení pracoviště do příslušné kategorie.

Příloha č.2 graf č.5

❖ Další otázky v dotazníku byly směřovány na způsoby poskytování první pomoci při kontaktu s kyanidy (otázka č.10).

Podle vyplněných odpovědí lze konstatovat, že zaměstnanci byli seznámeni se způsoby poskytování první pomoci při kontaktu s kyanidy.

❖ Návaznost na otázku č. 10 byla otázka č. 11, zda zaměstnanci vědí, co jsou antidota a jaké se v podniku používají? Odpověď byla ve všech případech kladná.

❖ Otázka č.12 zněla: Vyjmenujte antidota, která se u Vás používají.

Na uvedenou otázku zaměstnanci odpověděli, že antidotum, které se v podniku nachází, je Amylnitrite.

V příloze č. 2 graf č. 6 společný pro otázku 10,11,12

V další části dotazníku jsem se zaměřila na absolvování preventivních prohlídek a frekvence preventivních prohlídek.

❖ Otázka č. 13 zněla: Absolvujete preventivní prohlídky?

Zjistila jsem, že zaměstnanci pravidelně absolvují preventivní prohlídky.

❖ Otázka č.14 zněla: Jaká je frekvence preventivních prohlídek?

Bylo zjištěno, že všem zaměstnancům jsou jedenkrát ročně prováděny preventivní prohlídky.

V příloze č. 1 graf č.7

❖ Na otázku č.15, která byla zaměřena na používání OOPP jsem zjistila: že všichni zaměstnanci používají OOPP.

❖ Na otázku č.16, jestli mají zaměstnanci zdravotní potíže jsem zjistila, že zaměstnanci zdravotní potíže nemají.

❖ Na otázku č.17, která zněla: Jaká je frekvence vaší pracovní neschopnosti, jsem zjistila,že frekvence pracovní neschopnosti zaměstnanců v pěti případech byla jedenkrát ročně, jeden zaměstnanec uvedl frekvenci nemocnosti dokonce třikrát ročně.

V příloze č. 2 graf č.8

❖ Otázka č 18, která zněla: jste jako zaměstnanci spokojeni s pracovními podmínkami v podniku,? Zjistila jsem,, že zaměstnanci nemají výhrady a jsou v práci spokojeni.

V příloze č.2 graf č.9

7. Závěr

Všeobecně lze konstatovat, že problematika, které vzniká při práci s kyanidy je závislá na dodržování bezpečnosti při práci a manipulaci s kyanidy, dále na dodržování doporučených preventivních opatření. V neposlední řadě je důležité pravidelné proškolení všech zaměstnanců včetně nadřízených.

Preventivní opatření je možno realizovat pouze na základě posouzení rizik a seznámení se s případnou situací, kterou bude třeba v případě porušení limitů a doporučených opatřeních při práci s kyanidy řešit.

V podniku Safina a.s., je velmi nízké procento pracovní neschopnosti a nulový výskyt pracovních úrazů, a to jen díky tomu, že jsou dodržovány stanovené podmínky bezpečnosti při práci s kyanidy. Zde je důležitá úloha zaměstnavatelů, zaměstnanců, ale i orgánu ochrany veřejného zdraví. Uvedené instituce dohlíží na faktory pracovního prostředí a na stav pracovních podmínek, které mohou ovlivnit zdraví zaměstnanců.

Souhrn

Moje práce byla zaměřena na problematiku při práci s kyanidy. Snažila jsem se využít poznatky z legislativy, vyhlášek a nařízení a v neposlední řadě z praxe.

Popsala jsem výskyt kyanidů, jejich skladování, účinky, toxicitu (akutní otravy). Zaměřila jsem se taky na bezpečnost a ochranu při práci zaměstnanců a i na preventivní prohlídky a jejich četnost. Pro výzkum v mé práci jsem zvolila společnost, která se zabývá prací a výrobou kyanidů. Byla to společnost SAFINA a.s., Vestec.

Popsala jsem stručnou historii podniku, předmět podnikání, rozvoj výrobních technologií, výzkum a vývoj, zpracování odpadů, ekologií a výrobní postupy kyanidů, které se ve firmě vyrábí. Vytvořila jsem dotazník, který jsem ve firmě společně se zaměstnanci vyplnila a na základě kterého jsem v mé práci hodnotila pracovní podmínky, kategorizaci prací, bezpečnost ochrany při práci, používání osobních ochranných pomůcek, četnost preventivních prohlídek, výskyt pracovních úrazů, poznatky o kyanidech a taky poskytování první pomoci.

Dotazník jsem zpracovala a informace, které jsem zjistila, jsou popsány v mé práci.

Summary

My graduation theses was orientated in work problem with cyanides substances. I am trying to use new pieces of knowledges from legislation, notices and ordinances and at the end practise skills.

I describe incidence of cyanides there warehousing concequences of the toxicity (acute intoxications) and providing of first aid. I was focussed on safety conditions and working protection too. Further I described the preventive medical inspections and his frequencies. For reserch in this dokument i decide to take Company which is working with technology process based on cyanides substance and his production. The name of the Company is Safina a.s. from Vestec town Czech Republic.

On the begining I discribed only short history of this factory the subjekt of enterprising the expansion of the working technology research development and the waste material processing. Further ecology and the technology process of manufactured cyanides in Company. I created formular used and fulfilled in Company together with staff and base on this formular I evaluated results like working conditions work categorisations safety ruelles at works using of the protective preventive aids frequency of preventive medical inspections and incidence work injury knowledges concerning cyanides and first aid providing .

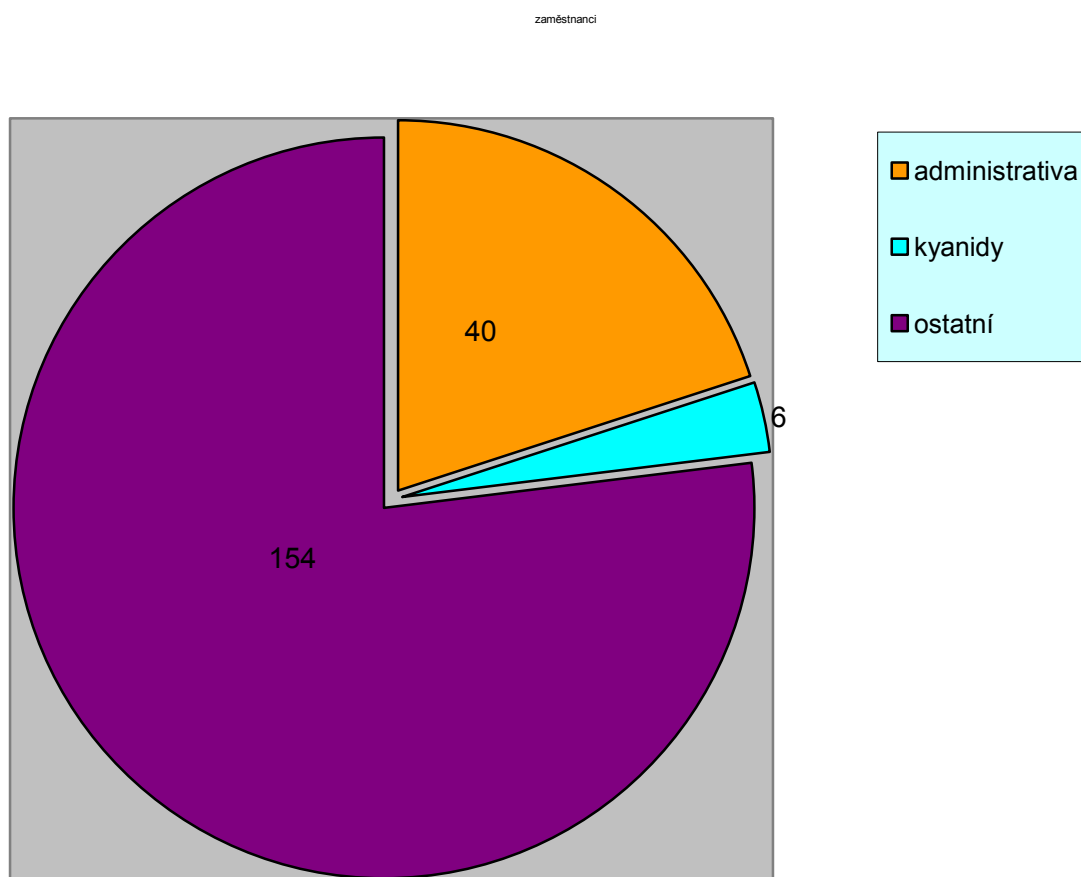
I processed all questionares in this document and result informations which I discovered are describing there too.

Použitá literatura

1. Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky, Horák, Linhart, Olympia 2004
ISBN 80-7080-548-X, s.16
2. Úvod do toxikologie a ekologie pro chemiky, Horák, Linhart, Olympia 2004
ISBN 80-7080-548-X s.17
3. České pracovní lékárenství, prof. MUDr. PELCLOVÁ Daniela, CSc.
číslo 3/2007, s. 114
4. České pracovní lékárenství, prof. MUDr. PELCLOVÁ Daniela, CSc.
číslo 3/2007, s. 115
5. Praktické lékárenství, 4/2006, str. 177, Akutní intoxikita a jejich léčba,
MUDr. Roman Zazula, Ph.D.
6. Pracovní lékařstvo a toxikologia, Buchancová a kol., Osveta 2003
ISBN 200 80-8063-113-1, s. 675-676
7. Genetika, autor: Kočárek Eduard, Scientia 2005, ISBN: 978-80-86960-36-4, s.34
8. Dostupné z: <http://mujweb.atlas.cz/Veda/mitochondrie/13/13.htm>
9. Pracovní lékařstvo a toxikologia, Buchancová a kol., Osveta 2003
ISBN 80-8063-113-1 s. 677-678
10. Dostupné z: <http://www.safina.cz/>

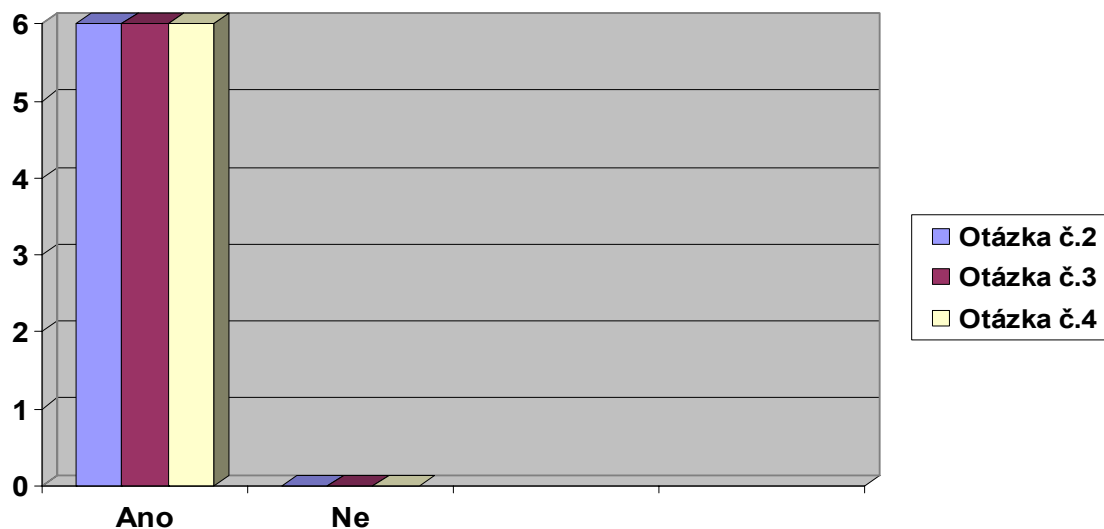
Příloha č. 1

Graf č. 1.- celkový počet zaměstnanců

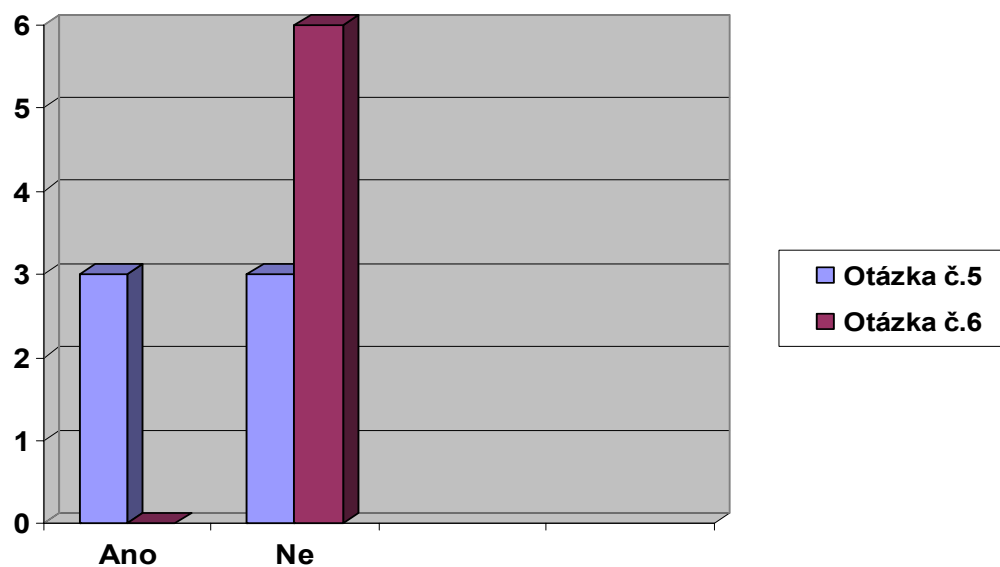


Příloha č.2

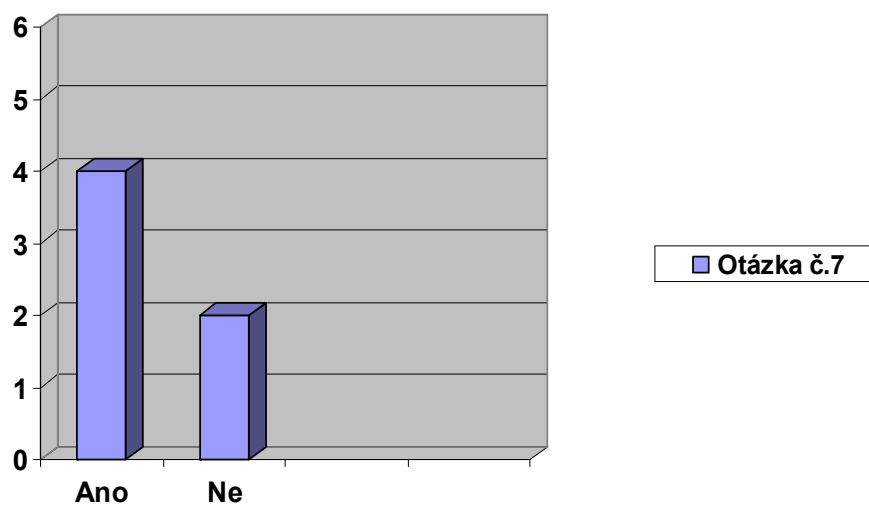
Graf č.1 - společný pro otázky 2,3,4 – absolvování školení o bezpečnosti práce, absolvování vstupní prohlídky, seznámení se ze škodlivými účinky při práci s kyanidy



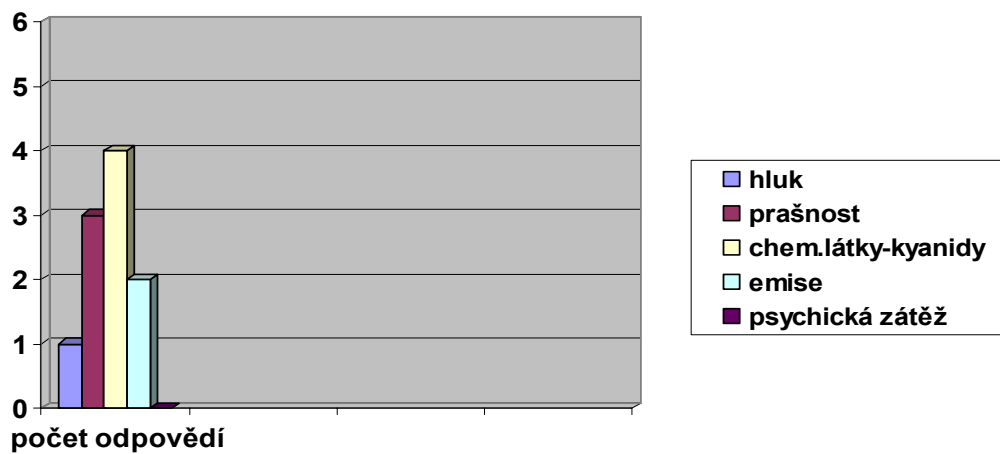
Graf č.2 – společný pro otázku 4,5 – četnost pracovních úrazů a pracovní úrazy při práci s kyanidy



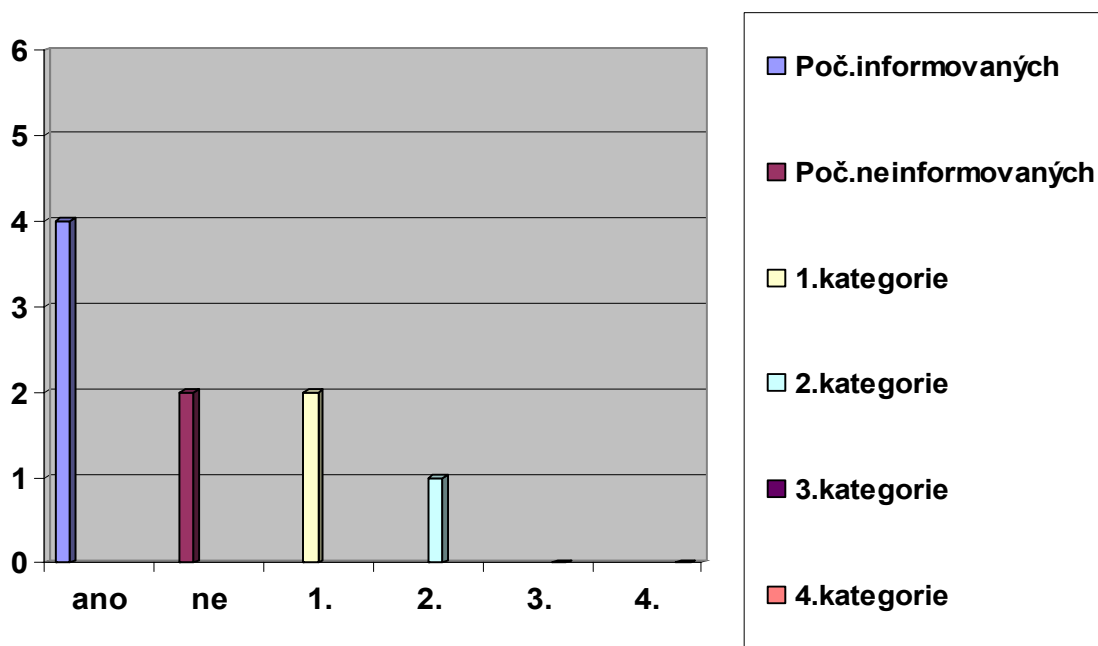
Graf č.3 – otázka č. 7 – měření chemických látek na pracovišti



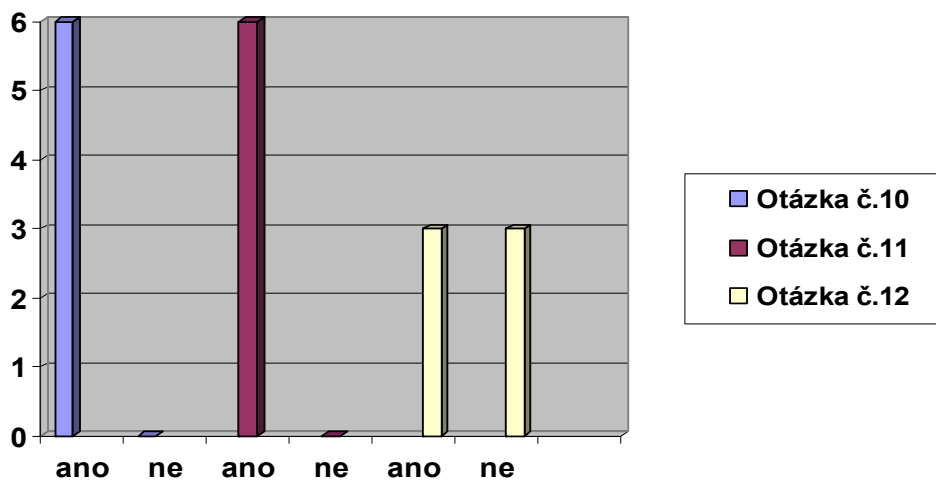
Graf č.4 - otázka č. 8 - provedené měření na pracovišti a měřené faktory.



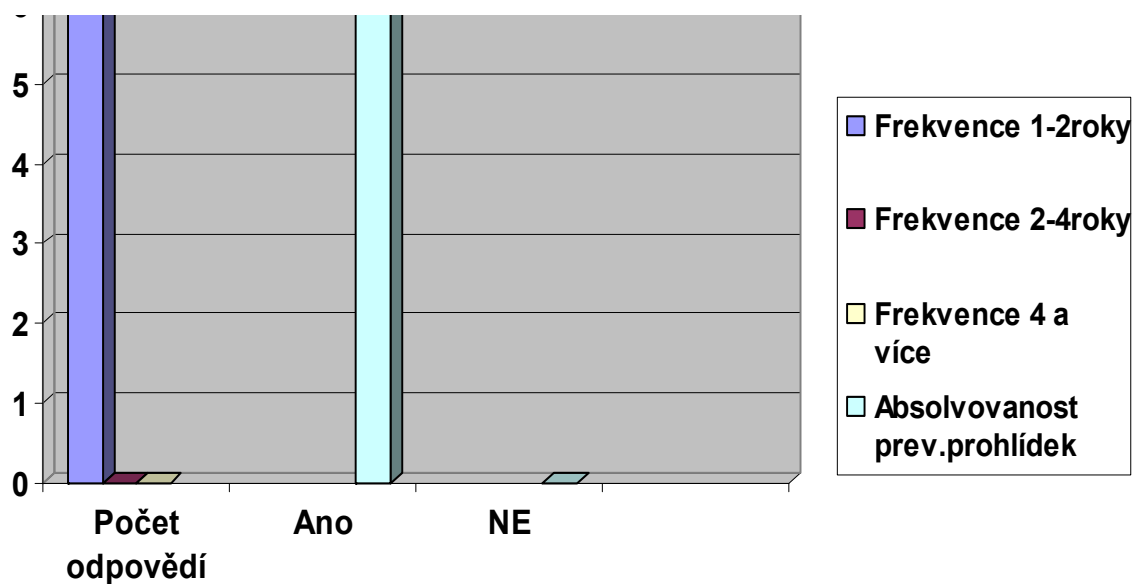
Graf č.5 - otázka č. 9 – informovanost zaměstnanců o zařazení práce s kyanidy do příslušné kategorie



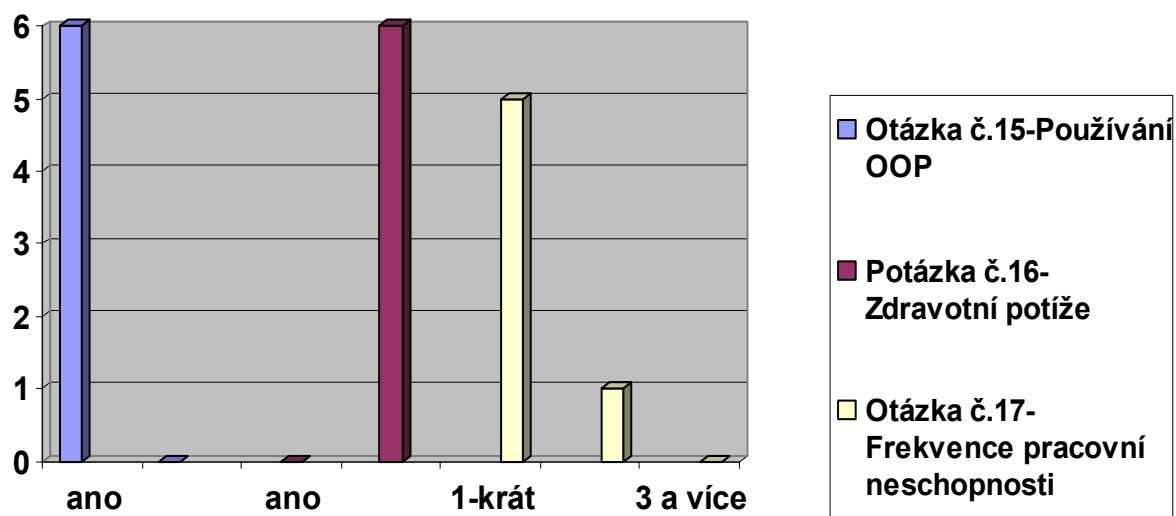
Graf č.6 – otázka 10, 11, 12 - seznámení se s první pomocí při zasažení kyanidy, co jsou antidota, druh antidota, který se v podniku používá



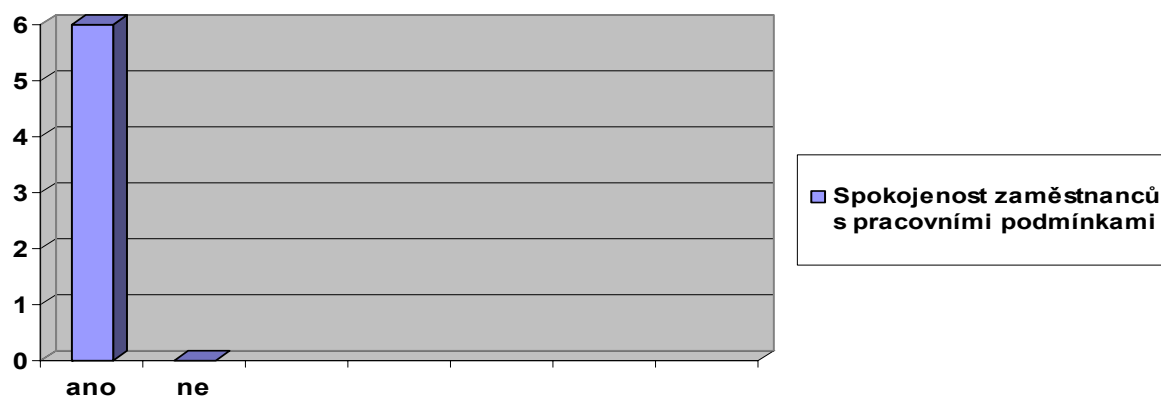
Graf č 7 – otázka č.13, 14 - absolvování a četnost preventivních lékařských prohlídek



Graf č 8 – otázka č.15, 16 – používání OOPP, frekvence pracovní neschopnosti,



Graf č 9 – otázka č.17 – spokojenost zaměstnanců v podniku Safina



Příloha č. 3

Dotazník

- **1) Jak dlouho pracujete v podniku?**
a) 1-5let b) 5-10let c) 10let a více
- **2) Při vstupu do zaměstnání jste absolvoval(a) školení o bezpečnosti práce?**
a) ano b) ne
- **3) Absolvoval(a) jste vstupní prohlídku?**
a) ano b) ne
- **4) Byl(a) jste seznámen(a) o škodlivých účinku při práci s kyanidy?**
a) ano b) ne
- **5) Měl(a) jste po dobu, co pracujete v podniku pracovní úraz?**
a) ano b) ne
- **6) V případě že ano, týkal se pracovní úraz práce s kyanidy:**
a) ano b) ne
- **7) Bylo na Vašem pracovišti provedeno měření chemických látek?**
a) ano b) ne
- **8) Co bylo měřeno:**
a) hluk b) prašnost c) měření chemických nebezpečných látek-kyanidů d) psychická zátěž e) emise
- **9) Do jaké kategorie bylo pracoviště zařazeno?**
1 2 3 4
- **10) Byl(a) jste proškolen (a) v poskytování první pomoci při kontaktu s kyanidy?**
a) ano b) ne
- **11) Víte, co jsou antidota a kdy se používají?**
a) ano b) ne
- **12) Vyjmenujte antidota, které se v podniku používají**
- **13) Absolvujete preventivní lékařské prohlídky?**
a) no b) ne
- **14) Jaká je frekvence preventivních lékařských prohlídek?**
a) 1-2roky b) 2-4roky c) 4 a více
- **15) Používáte osobní ochranné pracovní pomůcky ?**
a) ano b) ne
- **16) Míváte nějaké zdravotní obtíže?**
a) ano b) ne
- **17) Jaká je frekvence Vaši pracovní neschopnosti :**
a) 1-krát ročně b) 2-3-krát ročně c) více než 3-krát ročně-napište počet
- **18) Jste spokojeni s pracovními podmínkami v podniku?**
a) ano b) ne

****Zaškrtněte prosím Vás jednu z odpovědí. Za vyplnění děkuji