УНИВЕРЗИТЕТ „ ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ “-ШТИП

Факултет за медицински науки – Висока здравствена школа
Втор циклус на студии
Специјалистички студии - Превенција на заразни и незаразни болести

Билјана Мургоска-Петрова

ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ ЗАБОЛУВАЊА КАКО РЕЗУЛТАТ НА ДЕЈСТВОТО НА ТЕШКИТЕ МЕТАЛИ И ТОКСИЧНИТЕ МАТЕРИИ КАЈ РУДАРИ ОД РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО-ЦИНКОВА РУДА „САСА“

СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИ ТРУД

Штип, март, 2011 год.

Комисија за оцена и одбрана

Ментор: Предавач М-р Невенка Величкова

Факултет за медицински науки - Висока здравствена школа

Член:

Член:

„НЕМА ПОГОЛЕМА ЉУБОВ ОД ОНАА,
ДА ЈА ПОЛОЖИШ ДУШАТА СВОЈА ЗА ПРИЈАТЕЛИТЕ“

Евангелие по Јован
стих 21

БЛАГОДАРНОСТ

Чувствувам потреба искрено да се заблагодарам на безрезервната поддршка на мојот ментор:

Предавач М-р Невенка Величкова

која со својата визија, професионализам и перфекционизам ме инспирираше, ме водеше и ми помагаше во изработката на овој труд.

Им благодарам на сите кои со својата стручност и знаење дадоа свој придонес за да го финализирам овој специјалистички труд.

Благодарност изразувам и до моето семејство кое веруваше во мене и во континуитет ме поддржуваше во изработката, а воедно и со голема истрајност и позитивност ме следеше во надградувањето на моето образование.

И на крајот со еден збор, љубов за сите Вас кои и понатаму ќе бидете мои учители.

Ви благодарам!

Наслов

Професионалните заболувања како резултат на дејството на тешките метали и токсичните материи кај рудари од рудникот за олово-цинкова руда „Саса“

Абстракт

Изложеноста на организмот во средина контаминирана со тешки метали, е поврзана со голем број на заболувања, транзиторни промени на респираторниот тракт, влошена белодробна функција, посети на итна медицинска помош и хоспитализација.

Резултатите од истражувањето кое го спроведивме кај рудари од рудникот за олово-цинкова руда „Саса“, беа насочени кон потврдување на постоечкиот професионален ризик.

Професионално најзагрозени се работниците на работните места минирање, дупчење на чело и крупичари на рудата што се потврди и со анализата на акутните симптоми, за кои докажавме дека се поизразени за време на работната смена на овие работни места.

Според времето на експозиција кај работниците од испитуваната група, констатиравме дека најзастапен е стажот на експозиција од 1-5 години на исто работно место, што ни дава за податок дека и краток век на експозиција може да даде оштетувања на поедини органи што зависи од индивидуалната преосетливост на самиот организам.

Најчести белодробни заболувања кај експонираните работници се: хронични бронхити и трахеити, хронична опструктивна болест на белите дробови, пневмокониози и силикози.

Со оглед на штетното и токсично дејство на оловото врз респираторниот, хематопоетскиот, нервниот и бубрежниот систем, со право може да се каже дека станува збор за т.н. ***„тивок убиец“.***

Клучни зборови: инфламација, делириум, хоспитализација, превентивни мерки, спирометрија, експозиција.

Title

Professional illnesses as a result of the effect of heavy metals and toxic Substances In miners from the mine lead-zinc ore "Sasa"

Abstract

The exposure of the organism in an environment contaminated with heavy metals, is associated with many diseases, transient changes in the respiratory tract, lung function deteriorated, visits to emergency care and hospitalization.

The results of the research, conducted with miners working in ,,Sasa'' the mine of lead-zinc ore, were focused towards validation of existing professional risk.

Most affected are the miners working jobs like mining, drilling head and ore („krupicari"),what was verified by analysis of the acute symptoms, for which we proved that are much more signified during the working ship of these jobs.

According to the time of exposure, with the workers in the experimental group, we found that the most spread is the working service of exposure from 1 to 5 years working at the same place, indicating that also a short span of exposure can be dangerous for some organs, depending the individual hypersensitivity to the organism itself.

The most common lung diseases in exposed workers are: chronic bronchitis and tracheitis,chronic obstructive lung disease, pneumoconiosis and silicosis.

Considering the harmful effect of lead on respiratory, hematopoietic, kidney and nervous system, we can rightfully say that it is a question of so called ***,,silent killer''.***

Key words: inflammation, delirium, hospitalization, preventive measures, spirometry, exposure.

„Рудар“ – Професија или предизвик

Во текот на истражувањето имав можност да ги видам рударите, да ги поздравам и да се сочуствувам со рударската професија. Еве дел од таа слика.

Сл. 1 Лице на рудар

Fig. 1 face of the miner

Во кругот на рудникот никој не поздравува со "добар ден" или со "здраво". Единствениот поздрав на рударите е "среќно". Тоа си го велат и самите кога влегуваат во рударските окна. Среќата им е најпотребна додека се внатре, во утробата на земјата. Каде и да погледнеш во кругот на рудникот, се е исцрнето.

Во малата локомотива и неколкуте вагони, седат дваесетина рудари од прва смена. Припиени еден до друг, исцрнети и уморни, тие и не прават муабет меѓу себе. Во рудникот влегле уште во 6 часот изутрината, а излегуваат осум часа подоцна - уморни. Кога вагоните застанаа, тие скокнаа и речиси со трчање се упатија кон соблекувалните. Како да сакаат што побрзо да ги соблечат работничките алишта и да го измијат црнилото од лицето.

Стотици синџири со врзани алишта висат во две хали што на рударите во "Саса" им служат како соблекувални. Секој си има свој катанец со кој го заклучува синџирот на долните железа, а алиштата ги дига високо, речиси до таванот. Таму дува топол воздух и ги суши алиштата, водени од подземните води во рудникот и од потта на рударите.

Во рудникот може да се влезе од повеќе отвори, во зависност од местото каде се распоредени рударите за работа. Внатре црна темница. Милиони ходници како лавиринт, ама само тие си го знаат патот. Надворешните врски се многу тешки, велат рударите, зашто местото е 600 метри под земја.

Во јамите мириса на тиња и на барут. Рударите ја вадат рудата со минирање. Со хидраулични дупчалки отвораат дупки долги 2 метра, а широки 38 милиметри. На местото каде што треба да се вади рудата се поставуваат четириесетина такви дупки. Ги полнат со динамит и на растојание од сто метра го активираат експлозивот. Еден час подоцна, откако ќе спадне прашината, рудата се крева со товарачи и се истура во сипките. Поголемите парчиња руда, рударите ги кршат рачно, со чекани. Тоа се т.н. рудари-крупичари. Потоа следи фаза на флотација на рудата – дробење до најситни парчиња на рудата.

Од механизацијата во рудникот се создава голема бучава. Камењата го пренесуваат и го засилуваат звукот и невозможно е да се прави муабет. Но рударите велат дека се навикнати на бучавата. Веќе и не ја слушаат. Цели осум часа, додека им трае работниот ден, рударите не излегуваат од јамите. Кога ќе излезат, велат дека се чувствуваат како пијани. Но сонцето, по секој работен ден им е поубаво и посјајно.

Содржина

1. Вовед (Introduction)

Изложеноста на загадување на амбиентниот воздух со тешки метали, е поврзана со голем број на заболувања, почнувајќи од транзиторни промени на респираторниот тракт и влошена белодробна функција, продолжувајќи до рестриктивна активност, посети на итна медицинска помош и хоспитализација. Ваквите здравствени последици се најмногу изразени кај рударите како професионално експонирани работници особено при подземна експлоатација на олово-цинкова руда. Синергизмот на современата механизација во рударството и емисијата на штетните гасови во работната средина претставуваат најголем професионален ризик за појава на функционални нарушувања во човековиот организам.

Наспроти севкупниот напредок што е постигнат во подобрувањето на условите за работа и на работната средина, како и вложувањата на сите оние што се одговорни за безбедноста на работата и професионалното здравје, работното место и понатаму претставува сериозен ризик за здравјето на професионално експонираните работници.

Професионалните штетности и здравствените ризици се присутни во голем број на производни и непроизводни стопански дејности и истите се рефлектираат кај голем број на работници. Според извештајот на Меѓународната организација за труд од 2003 година секоја година во светот се регистрираат 270 милиони несреќи на работа, со повеќе од 300 илјади смртни случаеви, што претставува 0,9% од вкупното оптеретување со болест.

Проценките на Меѓународната организација на трудот покажуваат дека секоја година се регистрираат околу 160 милиони нови случаи на професионални болести што се последица на изложеност на штетни физички, хемиски или биолошки агенси и на несоодветни услови на работа. Околу 30-40% од нив преминуваат во хронични и иреверзибилни состојби, а 10% доведуваат до целосен и траен губиток на работната способност.

Во современото индустриско производство речиси не постои техничко-технолошки и производствен процес каде што не се среќаваат

производни штетни фактори. Тие од своја страна можат негативно да влијаат врз здравјето и работната способност на професионално експонираните работници.

Анализата на учеството на професионалната експозиција во вкупното оптеретување со болест покажува дека 5-18% од сите случаи на астма и 14% од случаите на хронична белодробна обструктивна болест имаат професионална етиологија. Секоја година се регистрираат 234 000 смртни случаи поради ХОББ[1] со професионална етиологија, што претставува 0,4% од вкупниот број на регистрирани смртни случаи (DALYs)[2].

Професионалната експозиција на бучава е причина за губиток на слухот кај 16% од оние кои имаат проблеми со слухот. Иако овие бројки претставуваат основа за сериозна загриженост, проблемот дополнително се зголемува, ако се има предвид дека голем број на професионални болести остануваат недијагностицирани и нерегистрирани. Директните трошоци за дијагноза, лекување и рехабилитација на повредите на работа и професионалните болести значајно го оптеретуваат здравствениот систем, а индиректните трошоци поврзани со отсуството од работа, изгубената работна способност и намалената продуктивност претставуваат дополнително оптеретување на националните буџети на секоја земја.

Оттука, безбедноста и здравјето на работниците претставува не само законска обврска, туку и суштинска потреба за подобрување на продуктивноста и економскиот прогрес на секоја земја. Тоа истовремено значи и можност за воспоставување на рамнотежа меѓу економскиот интерес, продуктивноста и здравјето и работоспособноста на работничката популација.

Заболувањата поврзани со професионалната експозиција отсекогаш биле актуелни, а проучувањето на оваа проблематика било присутно и во минатото.

[1] Хронична опструктивна белодробна болест
[2] Disability Adjusted Life Years

Од тешките метали што го загрозуваат атмосферскиот воздух, на прво место се наоѓа оловото. Ефектите од изложеноста на олово, покрај што се присутни кај експонираните работници од категоријата на рудари, можат да се сретнат и кај останатото население. Пределите кои се во врска со претпријатијата кои произведуваат и преработуваат тешки метали се изразито загрозени на штетните ефекти од неговото дејство. Освен во воздухот, концентрации на олово можат да се сретнат и на почвата, истечните води и растителниот свет. Речиси нема место во Македонија што не се соочува со еколошки проблеми. Рудниците што со години се експлоатираат во Македонија ги загадуваат почвата и водите со тешки метали, а индустриските капацитети ги контаминираат воздухот, почвата и водите.

Сл. 2 Црни еколошки точки во Македонија од рудниците како најголеми загадувачи

Fig. 2 An environmental black spots in the mines of Macedonia as the greatest polluters

Рудниците сеуште претставуваат синоним за работа во посебни услови и покрај сите превземени мерки и корекции на работните услови. Професионалниот ризик по здравјето и работната способност на експонираните рудари останува.

Зачестеноста на професионалните заболувања во денешно време не опаѓа, туку расте без оглед на усовршените мерки на хигиено-техничка заштита. Ова може да се објасни со новите технолошки процеси и нокси кои годишно стануваат се побројни. Покрај појавата на

нови заболувања засновани на инфективна, имуно-алергиска и малигно-алтерирачка основа, во 21 век сеуште имаме релативно честа појава на класични заболувања од типот на пнеумокониози.

Контактот со оловото и неговите соединенија, а со тоа и експозицијата кон неговото штетно дејство во вид на акутно, субакутно и хронично труење може да се манифестира како:

-професионално труење со олово при производство и примена на оловото во рудници за олово и

-непрофесионално труење во услови на секојдневниот живот, преку емисија од топилници за олово, од моторен сообраќај со мотори (кои користат етилирано гориво) или од други индустриско занаетчиски објекти. Децата се почувствителни на оловен внес преку храната и водата во споредба со возрасните. Кај нив оловото се ресорбира околу 50%, а кај возрасните околу 10%. При оловен внес по пат на инхалација постои разлика поради респираторниот волумен кој изнесува 20m³/ден кај возрасни, а само 5m³/ден кај деца. Во секој случај апсорпцијата на олово и кај двете популациони групи изнесува околу 40%.

Вулнерабилни групи на населението како резултат на експозиција на аерозагадување со олово се: предучилишни и училишни деца, доилки, бремени жени, хронични болни од опструктивни белодробни заболувања и стари лица. Кај деца континуирано експонирани на ниски концентрации на олово докажани се проблеми во однесувањето и ментална ретардација (Кочубовски, 2003).

Здравјето и социјално-економскиот развој се двонасочно поврзани. Неконтролираниот развој од здравствено-еколошки аспект негативно влијае врз здравјето на човекот, предизвикувајќи загадување на животната средина и влошување на здравствената состојба на населението.

Штетниот здравствен ефект од инхалирање на честичките зависи од нивниот хемиски состав, големината, обликот и количеството, а нивната дистрибуција во воздухот од географските и климатско-метеоролошките фактори: насока, интензитет и времетраење на ветерот, температура, магла, релативна влажност, орографски и други фактори.

1.1. Физички и хемиски карактеристики на оловото

ОЛОВО (Pb)[3]. Оловото како елемент со синкаво-сина боја спаѓа во групата на тешки метали. Нема посебен мирис и вкус. Истиот спаѓа во четвртата група на периодниот систем, под реден број 82, со точка на топење 327ºC, специфична тежина 11,34, а испарува на 500ºC. Нерастворлив е во обична чиста вода, додека со концетрирана сулфурна киселина создава кисел оловен сулфат, кој е растворлив во вода. Оловото добро се раствора со разблажена азотна киселина, оцетна киселина, врела сулфурна киселина, дождовница, а во дестилирана и обична вода (во присуство на јаглероден диоксид), создава оловен карбонат кој е многу токсичен. Употребата на оловни цевки за водоснабдување е контраиндицирано. При стоење на воздух и зголемена влажност, оловото потемнува поради создавање на тенок слој на оловен оксид. Од овие хемиски особини произлегува и неговата патогеност и токсиколошкото и епидемиолошкото значење (Кочубовски, 2003).

Оловото е познато уште од времето на старите Египќани, Грци, Римјани, Феничани и други. Производството на олово започнува во Египет, помеѓу 7 000 и 5 000 година пред новата ера. Главни извори на олово во животната средина се постарите куќи обоени со оловни бои, како и издувните гасови на моторните возила или индустриските активности. Оловото перзистира во животната средина и генерално гледано воздухот е примарниот медиум во кој се фиксираат оловните честички.

Оловото се користи во муницијата при изработка на метални производи (цевки и лемови), покриви, батерии, бои и како заштита од X зраци. Загадување на околината настанува при топење и рафинирање на оловото и со согорување на нафтените горива што содржат оловни адитиви. Во домаќинството, оловните цевки и боите кои содржат олово се исто така значаен извор на контаминација. Земјените и водните растенија се познати по тоа што го акумулираат оловото во индустриско

[3] Plumbium

загадените средини. Оловото е сериозна закана за здравјето на луѓето и може сериозно да му наштети на секој орган од човековото тело. Најчувствителен од сите е централниот нервен систем, но исто така лесно можат да бидат погодени и бубрезите како и имунолошкиот систем. Изложувањето на олово за време на бременоста може да доведе до спонтани абортуси, смален плод и неповратни оштетувања на мозокот. Децата се особено чувствителни на труење со олово поради тоа што тие апсорбираат и задржуваат повеќе олово, во однос на возрасните. При вакви изложувања, кај децата се појавуваат тешкотии при учењето и намален раст. Поради здравствените проблеми во последниве години значително е намалено нивото на олово во бензинот, во боите, во керамичките производи, во цевкастите лемови. Отстранувањето на отпадот кој содржи олово е регулирано со Базелската конвенција (Базелска конвенција за контрола на прекугранични от промет со опасен отпад и негово складирање, од 16 февруари 1997 година).

Рударството како стопанска гранка за добивање на оловна руда се наоѓа на прво место како ризик полутант за појава на професионални заболувања кај рудари при професионална експлоатација на олово-цинкова руда. Загадувачкото дејство се состои во издвојувања во атмосферскиот воздух на голема количина прашина, особено ако се работи за површински коп, при товарање, растоварање, сместување на рудата и друго.

1.2. Труења со олово кај рударите во минатото и денес

Труењето со олово најверојатно припаѓа меѓу најважните токсични инциденти во развојот на нашата цивилизација. Оловото е предисториски метал, еден од првите метали кој го пронашле старите Египќани и Феничани, а неговата примена се спомнува уште во Стариот завет како: употребата на олово во грнчарството позната во стариот Египет, а оловни бои се наоѓале и во глазурите на циглите на Бирс-Нимрудовиот трон во Месопотамија. Оловото како чист метал, во стариот век имал

најразлична примена, како на пр. материјал за изработка на фигури, саркофаги, магични плочи, садови, оловни водоводни цевки и др.

Заболувањата на респираторниот систем поврзани со професијата рударство, се проблем кој датира уште од античко време, кога во рудниците за злато и сребро робовите работеле до смрт во најтешки услови. Уште во тоа време во делата на *Ovidije, Justinijan, Plinije* е потенцирана прашината во рудниците како актуелен проблем, како и болестите манифестирани со притисок во градите и тешка диспнеа.

Во своите дела Хипократ (460-577 пред н.е.), укажува на болест на рударите, која била придружена со тешка диспнеа, болки во градите и бледило.

Во шеснаесеттиот век во делото на Агрикола „*De re metalika*“ (1566 год.) се опишани болестите на рударите, каменоресците, ливците и друго. Агрикола советувал за вентилација во рудниците знаејќи дека прашината што навлегува во белите дробови предизвикува болест проследена со диспнеа. Зборува за корозивни прашини кои ги улцерираат белите дробови. Навел интересни забелешки дека во Карпатските планини имало жени кои 7 пати се мажеле, а сите мажи им починувале прерано од прашинската болест во рудниците.

Многу добар опис на професионално труење со олово, особено кај грнчари, дал *Bernardo Ramazzin* во делото „*De morbis artificum diatriba*“ (1700) што во превод значи „За болестите на работниците“. Рамазиниевите описи и покрај сериозниот внатрешен мистицизам, биле толку блиску до точните клинички манифестации што не е чудно дека неговото дело и во текот на наредниот век било главен извор на знаење и проучување на ефектите од токсичното олово. Тој ја потенцирал тежината на заболувањата на белите дробови кај работници кои работат во загадена средина, а меѓу нив и рударите.

Крајот на деветнаесттиот и почетокот на дваесеттиот век се карактеризира со силен и брз развој на индустријата и рударството, со што повеќе се актуелизира проблемот на професионалните белодробни заболувања, предизвикани од инхалирање на производна неорганска

прашина и зачестеноста на пнеумокониозите, во прв ред силикозата (Стојановиќ, 1989).

Со воведувањето на модерната механизација во современото рударство за подземна експлоатација, како и согорувањето на нафтата во дизел моторите, се повеќе се става акцент на штетните гасови и нивната емисија во работната средина. Тие во синергизам со производната прашина се најголем професионален ризик за појава на функционални нарушувања на човековиот организам во денешно време.

1.3. Економско значење на прозводството на олово-цинкова руда

Рудниците за олово и цинк имаат големо значење за севкупниот стопански развој во нашата земја. Со флотација на рудата се добиваат олово-цинкови концентрати, а од нив со понатамошна металуршка преработка во топилниците, се добиваат олово и цинк метали кои наоѓаат широка примена во хемиската индустрија, автомобилската, воената, дрвната, металопреработувачката, текстилната, електронската и друга индустрија. Најголема количина од овие метали како суровини се извезуваат на странскиот пазар.

Во 1995 година во рудниците во Македонија се ископани 845 855 тони олово-цинкова руда, а од неа се произведени 15 695 тони концентрат на олово и 16 792 тони концентрат на цинк.

Во рудникот „Саса“ во 1996 се ископани 465 000 тони олово-цинкова руда. Од неа се произведени 53 561 тон олово-цинков концентрат, од кои со металуршка преработка во топилницата во Велес се добиени 16 858 тони олово и 13 825 тони цинк. Со своето производство рудникот „Саса“, во вкупната светска продукција на олово и цинк учествува со 0,4%, а потенцијалноста на ова подрачје се проценува на повеќе од 100 милиони тони. Тоа зборува дека со постојаниот капацитет е обезбедена работа за наредните 100 и повеќе години.

1.4. Карактеристики на работниот процес во рудникот „Саса“

Рудникот „Саса“ се простира во северо-источниот дел на Република Македонија на Осоговскиот планински масив, блиску до границата со Република Бугарија и е на оддалеченост од околу 150 км источно од Скопје.

Сл. 3 Локализација на рудникот „Саса“

Fig. 3 Localization of Mine "Sasa"

Првите геолошки испитувања на лежиштето на рудникот започнале во 1954 година кога бил изготвен првиот елаборат за геолошко–рудните резерви во Осоговскиот регион. Од 1960/61 година била донесена одлука за изградба и отворање на рудникот која траела до 29.11.1966 година кога рудникот се пуштил во производство. До 1979 година рудникот произведувал селективни концентрати на олово и цинк, а од 1979 година до 2003 година рудникот произведувал колективен концентрат. Во текот на 1970 и 1980 година било извршено дополнување и подобрување на постоечката опрема со цел зголемување на капацитетот на производство на рудникот така што истиот достигнал годишно производство од околу 625.000 тони. Максимално производство на руда било остварено во 1990 и 1991 год. кога годишно биле произведени околу 625.000 тони влажна руда.

Сл. 4 Рудни материјали

Fig. 4 Ore materials

Главни рудни материјали во рудното лежиште се: сфалерит, галенит, пирит, халкопирит, кварц, калцит, а придружни елементи покрај олово и цинк се сребро, бакар, кадмиум и индиум, сите од групата на тешки метали. При работните операции: дупчење во карпа на чело, минирање, товарање и транспорт на материјалот, работниците се изложени на многубројни професионални штетности како неповолни микроклиматски фактори, прашина, гасови, бучава, вибрации, слаба осветленост. Задолжително е користење на лични заштитни средства: респиратори, антифони, заштитен шлем, работничка облека, чизми.

Сл. 5 Транспорт на работници до окното

Fig. 5 The transport of workers to the shaft

Процесот на откопување на рудата во рудникот „Саса“, се одвива во неколку фази. На почетокот се вршат истражувачки процеси со

длабинско дупчење за да се откријаат нови рудни резерви и да се констатира економската оправданост за отварање на нови откопи. Потоа следат подготвителни процеси кои опфаќаат отварање на поткопи и вертикално окно. Поткопот е опремен со колосек и служи за транспот на работниците, опрема, материјали, за довод на енергија и е поврзан со вертикалното окно. Понатаму се пристапува кон изработка на основните хоризонти како главни транспортни ходници и воспоставување на трајна врска со окното за пристап и вентилација.

Откопување на рудата се врши со дупчење на минските дупки во рудното јадро со определена густина и длабочина. Дупчењето при изработката на објектите од подготовката како и во сите фази на откопувањето се врши со пневматски дупчалки на компримиран воздух, со систем за водно дупчење, при што водата под притисок ја додаваат во моментот на дупчењето со што се распрашува, ги лепи честичките на прашина и ги наталожува. Сега, во поново време се повеќе се применуваат електрохидраулични дупчалки со кои се дупчи на растојание од 3-5 метри.

Сл. 6 Подготовки за минирање

Fig. 6 Preparing for mining

Минирањето претставува разорување на карпите со експлозив. Минските дупки се полнат со експлозив и тоа 2/3 од нивната должина, а останатиот дел се затвара со воден патрон (поливинилска цевка исполнета со вода). Минирањето секогаш се врши на крајот од работната смена, со што се обезбедува работа за наредната смена.

Товарањето и транспортот на рудата е целосно механизиран. Транспортот на рудата се врши комбинирано по вертикален пат кој опфаќа спуштање на рудата низ вертикалните простори т.н. „сипки“, а хоризонталниот транспорт се врши по хоризонтални простори со вагони на локомотивна влеча на акомулатор или струја. Последна фаза од процесот е флотација со која се врши целосно ситнење на рудата до форма на прав и одделување на концентратот од отпадот.

1.5. Штетни ефекти на факторите од работната средина врз организмот на експонираните работници

Под експозицијата се подразбира изложеност на штетните материи кои се присутни во работната средина и нивно внесување во организмот на професионално експонираните работници. Според начинот на кој штетните материи се внесуваат во човековиот организам, експозицијата може да биде:

- **директна експозиција,**
- **индиректна експозиција.**

Директната експозиција претставува непосредно навлегување на штетните супстанции во организмот преку респираторниот систем, со вдишувањето загаден воздух, преку дигестивниот систем со деглутиција на секретот од горните дишни патишта, со контаминираната храна или преку кожата. Во сите овие случаи штетните супстанции доаѓаат директно од самиот извор на загадување (Стикова, 2007).

Индиректната експозиција не е карактеристична за професионални услови иако треба да се има во предвид и проценката на вкупната абсорбирана доза на некоја штетна супстанца во организмот (Стикова, 2007).

Посебно треба да се истакне дека постои разлика меѓу поимите експозиција и апсорбција. **Експозицијата** се однесува на присуството на некоја штетна супстанца во работната средина која преку различните патишта на експозиција (респираторниот, дигестивниот систем или кожата) навлегува во човековиот организам или доаѓа во контакт со него. Процесот преку кој штетните супстанции навлегуваат во крвотокот

(артериски, венски или портален) се нарекува **апсорбција** (Стикова, 2008).

Апсорбцијата зависи од повеќе фактори како што се физичко-хемиските својства на штетната супстанца, нејзината растворливост во вода или масти, големината на честичките, индивидуалните карактеристики на експонираниот работник, тежината на физичката работа и др.

Оловото, како и секоја друга хемиска материја навлезена во организмот, со своите физички и хемиски особини предизвикува промени и оштетувања на структурата или функцијата на еден или повеќе органи или системи. Во организмот може да биде внесена поголема количина на токсични материи одеднаш или во краток временски период, но и мала количина во текот на подолг временски период, како што е случај со професионално експонираните работици во рудниците за олово-цинкова руда. Навлегувањето на металот од надворешната средина до местото на дејствување и манифестирање на токсичните ефекти претставува процес кој вклучува:

-фаза на експозиција (контакт на лицето со металот);

-фаза на токсикокинетика (инхалација, апсорпција, дистрибуција, депозиција, дезинтеграција, трансформација и елиминација);

-токсикодинамичка фаза.

При инхалација токсичните супстанции директно навлегуваат во артерискиот крвоток, при ингестија во порталниот крвоток, а при перкутана експозиција во венскиот крвоток. Ова е значајно поради тоа што една иста хемиска супстанција може да покаже екстремна токсичност ако навлегува во организмот на еден начин или да покаже занемарлива токсичност при поинаков начин на експозиција (пр. експозиција на пареи на олово по пат на инхалација, наспроти перкутана изложенсот). Овие варијации во токсичноста на токсичните материи во зависност од патиштата на експозиција произлегуваат од фактот што при ингестија, апсорбираната количина најнапред се дистрибуира до црниот дроб, каде што примарно се детоксицира, а потоа навлегува во системската циркулација. Наспроти тоа, при инхалација, токсичната

супстанција најнапред навлегува во системската циркулација, се дистрибуира до сите ткива и органи, а дури потоа се детоксицира во црниот дроб (Стикова, 2008).

Дистрибуцијата претставува пренесување на токсичните супстанции низ организмот на човекот. По нивната апсорпција, тие преку артериските и периферниот крвоток доаѓаат до сите ткива и органи. Крвотокот вообичаено служи како главен транспортен систем за токсичните супстанции низ човековиот организам (Стикова, 2008).

Депозицијата претставува таложење на токсичните супстанции во критичните органи на човековото тело. За секоја одделна токсична супстанција постојат различни критични органи каде што таа се депонира. Најчесто тоа се масното ткиво, коските, црниот дроб, бубрезите и др (Стикова, 2008).

Метаболизмот на токсичните супстанции уште се нарекува биотрансформација. Таа се одвива во црниот дроб. Продуктите на метаболизмот се нарекуваат метаболити.

Екскрецијата или елиминацијата е крајна фаза во движењето на токсичната супстанција или нејзините метаболити во организмот на професионално експонираниот работник. Примарен екскреторен орган се бубрезите, а доминантен пат на елиминација на токсичните супстанции или на специфичните метаболити е уринатa. Потоа следува елиминација преку гастроинтестиналниот тракт со фецесот и преку респираторниот тракт со експонираниот воздух. Елиминација е можна и со мајчиното млеко, солзите, потта и др (Стикова, 2008).

Од клинички аспект, труењата со метали како токсични супстанции можат да се поделат на акутни, субакутни и хронични труења. Во професионални услови акутните труења се ретки и се јавуваат при хаварии, кога за кратко време во организмот се внесуваат поголеми количини на токсиканти. Многу почести се професионалните труења. Металите можат да навлезат во организмот со инхалација, ингестија или преку кожа. Во професионални услови, инхалацијата и апсорпцијата на металот преку слузокожата на органите за дишење претставува доминантен пат за влез, од причина што белите дробови имаат голема

ресорптивна површина (50-100 m²), брза циркулација на крвта (4-5 l/min.) и мала дифузна дистанца (Стојановић, 1989).

Токсичните ефекти можат да се манифестираат на местото на контактот како директно оштетување или како системско заболување после апсорпција на метални честички.

Оловото е токсичен и политропен, системски отров кој го напаѓа целиот организам, оштетувајќи ги клеточните ензими. Оловото врши интеракција со ензимите, при што тие се инхибираат, а во согласност со тоа се инхибираат и многу метаболички процеси кои се катализирани со соодветните ензими. Оловото ги инактивира овие ензими преку врзување со SH групи од нивните протеини или со преместување на други важни метални јони. Целни системи се респираторниот, хематопоетскиот, централниот нервен и реналниот систем.

1.6. Најчести заболувања кај експонираните рудари

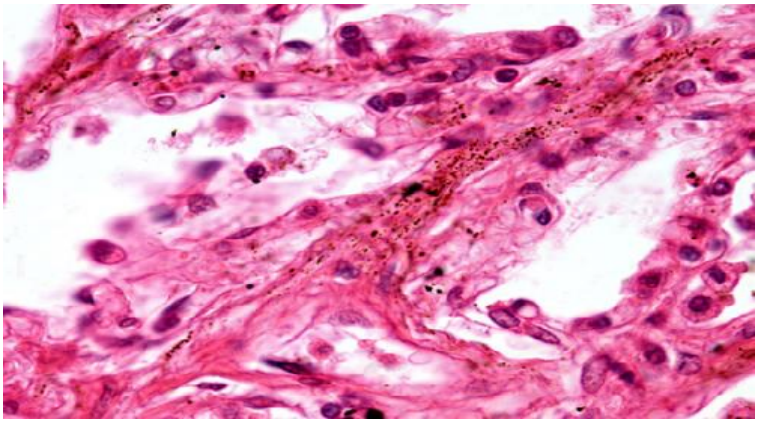
1.6.1. Токсикокинетика на респираторен систем

Респираторниот систем со својот непрекинат контакт со надворешната средина е изложен на бројни агенси, посебно изразени во услови на професионална експозиција. Својата одбрана белите дробови ја организираат преку неспецифична реакција-механичка елиминација и преку специфична одбрана-имунитет. Различните агенси кои го напаѓаат респираторниот систем, можат да доведат до различни ефекти, што ќе зависи од специфичните карактеристики на самиот агенс, но и од хистолошката градба на белите дробови. Некои од нив доведуваат до неспецифична инфламаторна реакција, други предизвикуваат специфичен имун одговор - локален или системски, а трети предизвикуваат аберација на нормалната имуна регулација на белите дробови (Мулев, 1997).

Како резултат на дејството на неорганска прашина, се јавуваат функционални промени кои резултираат со тешко нарушување на нивната здравствена и работна способност. При експозиција на овој вид прашина може да се јави фибриноген или инфламаторен ефект, при што ефектите често се испреплетуваат или се надополнуваат. Посебно треба

да се нагласи присуството на слободен силициум диоксид кој дејствува на белодробниот паренхим со фиброзирачки ефект.

Силикоза на белите дробови е пнеумокониоза предизвикана со вдишување и акумулација на неорганска прашина на кварц односно слободен силициум диоксид. Според Листата за професионални заболувања заедно со повредите на работа се наоѓа на прво место како професионално заболување кај професијата – рудари. Заедно со азбестозата припаѓа во групата на колагени пнеумокониози кај кои доаѓа до буење на колагени влакна во белите дробови. Меѓутоа, за разлика од азбестозата, силикозата на белите дробови се карактеризира со создавање на карактеристични силикотични јазли во белите дробови, што претставува специфичен ткивен одговор на дејството на силициум диоксид. Тоа е едно од најтешките заболувања, бидејќи создавањето на овие јазли предизвикува деструкција на алвеоларната структура и иреверзибилни фиброзни промени на белите дробови. Во подоцнежен стадиум, болеста се развива со прогресија каде медицинските мерки неможат значајно да помогнат. Причина за ова, е зголемена концентрација на слободен силициум диоксид повеќе од 5%. Честичките се депонираат по должината на респираторниот тракт, а во алвеолите можат да бидат фагоцитирани од страна на алвеоларните макрофаги.



Сл. 7 Силикоза на бели дробови

Fig. 7 Silicosis of the lungs

Поради цитотоксичноста на слободниот силициум диоксид, доаѓа до распаѓање на макрофагите при што се ослободува нивната содржина заедно со фагоцитираните честички. Фагоцитозата на вака ослободени и новодепонирани честички од страна на преостанатите макрофаги,

циклично се повторува при што се исцрпува ограниченият капацитет на алвеоларниот клиренс.

Во интерстициумот во непосредна близина на опишаниот процес, доаѓа до развој на неспецифичен воспалителен процес со инфилтрација на белодробните клетки. Во напреднат стадиум на заболувањето доаѓа до продукција на колагенски и ретикулински влакна од страна на фибробластите. Тоа доведува до создавање на силикотични јазли во чии центар се наоѓаат честички на силициум диоксид. Процесот напреднува предизвикувајќи хијалинизација на колаген во јазлите и на крајот завршува со нивна калцификација или некроза. Поради компресија на интерстицијалните крвни садови во текот на заболувањето постепено се загрозува и белодробната циркулација. Во поодминат стадиум на болеста се развива емфизем на белите дробови, пореметувања во вентилаторната функција од опструктивен тип, која води до изгубена работна способност и лоша прогноза со развој на хронично белодробно срце, декомпензација и цијаноза.

Во клиничката слика, акутната силикоза се карактеризира со прогресивна диспнеа, кашлица со експекторација, без тек и развој на белодробна инсуфициенција и летален крај. Субјективните симптоми доминираат во однос на рендгенскиот наод.

Хроничната форма се карактеризира со долготрајна експозиција, прогресивен тек, сува кашлица во почетокот, која станува продуктивна и е придружена со силна диспнеа, замор и забрзано дишење. Со напреднување на процесот, субјективните тешкотии стануваат се поизразени, во форма на тешко дишење, цијаноза и конгестивна миокардиопатија. Силикозата има прогресивен тек, што значи дека напредува и по изолација на болниот од експонираната средина (Цветанов, 1993).

Возраста, другите пропратни белодробни хронични специфични и неспецифични заболувања, индивидуалната отпорност се важни во клиничката слика на силикозата.

Хроничната опструктивна болест се карактеризира со опструкција на протокот на воздух низ дишните патишта, особено во експириум.

Опструкција на протокот на воздух е почесто и основно функционално пореметување и има своја евалуација со тенденција кон влошување и зафаќање на сите фази на дишењето. ХОББ е најчест етиолошки фактор за настанување на хронична респираторна инсуфициенција.

Потврдените, веројатни и можни фактори на ризик се поделени на фактори кои доаѓаат од животната и работната средина и фактори кои зависат од самиот организам. Потврдени фактори од животната и работната средина се: пушењето на цигари и професионална изложеност на токсични агенси. Веројатни фактори се: нискиот социо-економски статус, алкохолизам, пасивно пушење во детството, а можни фактори на ризик се аденовируси и недостиг на витамин С во исхраната.

Хроничната опструктивна болест вклучува три состојби: хроничен бронхит, болест на малите дишни патишта и емфизем. Во рудниците со јамска експлоатација, зачестеноста на хроничниот бронхит е поголема отколку кај припадниците на други професии. Тоа се објаснува со зголемената запрашеност на работната средина, присуството на други респираторни полутанти и неповолна микроклима. Неоспорен е фактот дека рударите различно реагираат на дејствувањето на кварцната прашина, со одредена индивидуална преосетливост.

Главни симптоми на ХОББ се диспнеа, кашлица, придружени со свирење во градите и искашлување. Во тек на егзацербација на болеста не се ретки и оскудни хемоптизии. Од класичните физички знаци, корисни показатели на опструкција во дишните патишта се свирење при мирно дишење и продолжено време на форсиран експириум над 5 секунди. Од другите знаци треба да се споменат ослабен дишен шум, смалување на дишните движења на градниот кош и дијафрагмата.

1.6.2. Токсикокинетика на централен и периферен нервен систем

Централниот нервен систем е резервоар за органско олово кое лесно ја поминува хематоенцефалната бариера. Измените на нервниот систем се изразуваат со појава на асценовегетативен синдром, полинеуротски синдром, оловна енцефалопатија и појава на разни знаци

на артериосклероза на мозокот. Асценовегетативниот синдром е претходница на другите труења со олово и е еден од основните знаци на хронична интоксикација со олово кај рударите. Промените на нервниот систем може да се проследени и со мускулни промени. Невромускулниот тип на сатурнизам со клинички манифестации на испади денес ретко се дијагностицира.

Оловната одземеност е последица на долготрајна експозиција особено кај рударските работници и претставува типичен феномен на хроничен сатурнизам со олово. Оловната одземеност настанува постепено и има долготраен тек и обично ја зафаќа онаа мускулна група која е најмногу оптеретена. Се разликуваат 3 типа на одземеност:

1. Дистален тип на горен екстремитет кој се карактеризира со одземеност на шаката. Во почетокот се манифестира како губење на силата на шаката која самиот работник не ја забележува, но при обид да изведе дорзална флексија со двете раце заостанува флексија на ослабената рака поради слабост на екстензорите.
2. Проксимален тип на горен екстремитет кој ги погодува *m. biceps, m. deltoides* и другите проксимални мускули. Кај овој тип е оневозможено подигање на раката од рамениот појас.
3. Тип на предоминантна афекција на малите мускули на шаката.

Кај професионално експонираните рудари многу често се сретнува оловна одземеност на надлактицата и атрофија на малите мускули на раката. Оловната одземеност е појава која се јавува при силна и долга експозиција. Поради тоа најчесто е зафатена екстензорната мускулатура на подлактицата, раката или прстите во инервационото подрачје на *n. radialis* (одземеност од радијален тип), а поретко мускулатурата на рамениот појас (надлактичен тип). Најретко е зафатена мускулатурата во инервационото подрачје на *n. Peroneus .(*Кочубовски, 2003).

Оловната енцефалопатија се јавува во завршниот стадиум на сатурнизмот (оловен епилептиформен синдром, коматозна состојба, конвулзии, оловна психоза, халуцинации, оловен менингитис, различни синдроми на расеани оштетувања на нервниот систем и церебрални испади). Во склоп на оловната енцефалопатија, заедно со

дистрофичните промени на централниот нервен систем, се јавуваат и промени на крвните садови, кои при хроничниот тек придонесуваат кон појава на рана артериосклероза на крвните садови на мозокот со слични симптоми што се среќаваат при артериосклероза на мозокот од друга етиологија. Клиничката слика на интоксикацијата со олово, главно се манифестира со следните симптоми: раздразливост, главоболка, халуцинации, загуба на меморијата, намалена способност за концентрација, делириум, манија, конвулзии, парализа, кома и смрт.

Во клиничката слика на оловната енцефалопатија манифестациите многу брзо се менуваат. Во почетокот присутна е поспаност, лесен замор, главоболка, вртоглавица, а потоа доаѓа до конвулзивни, коматозни или делирантни промени со халуцинации и различни церебрални испади. Клиничката слика може да наликува на други заболувања на централниот нервен систем: хипертензивна енцефалопатија, уремија, идиопатска епилепсија, верникеова енцефалопатија, *delirium tremens*, церебрални тумори, енцефалитиси, менингитиси и друго. Меѓутоа оловната енцефалопатија секогаш е придружена со други знаци на сатурнизам најчесто колики, што ја олеснува дијагнозата (Кочубовски, 2003).

1.6.3. Токсикокинетика на бубрежен систем

Оловото има особина да се концентрира во бубрезите во текот на еден час по неговата апсорбција од цревата. Најголем број автори, зборувајќи за **„оловен бубрег“** мислат на васкуларни и циркулаторни нарушувања на патофизиолошкиот механизам во бубрезите. Оловото навлегува во бубрежните тубуларни клетки преку луминалните и базолатералните мембрани, при што доведува до аминоацидурија, хипофосфатемија со релативна хипофосфатурија и гликозурија (Кочубовски, 2008).

Излачувањето на оловото во урината е резултат на гломеруларна филтрација и тубуларна секреција. Количината на апсорбција на веќе присутното олово го одредува и начинот на излачување, па затоа кај лица со нормални или лесно покачени количини на олово во телото, оловото се излачува по пат на гломеруларна филтрација.

Сеуште не се знае кое е влијанието на филтрацијата и секрецијата кај лица професионално експонирани на олово. Најверојатно најголем дел од филтрираното олово се реапсорбира, а потоа повторно се излачува преку тубуларните епителни клетки. Најдобри резултати за присуството на олово во урината се добиваат во 24 часовна урина. Количината на дневно излачено олово во урината изнесува 0,02% од севкупното внесено олово во телото (Кочубовски, 2008). Излачувањето на олово во урината може да даде лажен впечаток за количината на олово во телото, бидејќи лицата кои во минатото биле експонирани може да имаат дозволена количина на олово во урината наспроти високи концентрации на олово во организмот.

1.6.4. Токсикокинетика на гастро-интестинален систем

Промените под влијание на оловото можат да се групираат како гастро-интестинален синдром, што се карактеризира со појава на гастрит, спастичен колит и нарушена секреторна функција на органите за варење. Карактеристични се „оловните колики“ и „оловниот раб“ на непцата (кој е последица на оштетување на непцата со оловен сулфид) со стоматит, гингивит и алвеоларна пиореја (Кочубовски, 2008).

Оловниот раб (*Margo saturninus*) настанува со таложење на многу ситни честички на оловен сулфид на работ на гингивата, што може да се забележи како плавкасто-сивкаст раб. Меѓу теориите кои го докажуваат создавањето на оловниот раб најверојатно е теоријата според која оловото достигнува во работ на гингивата преку крвотокот и тука во гингивата се спојува со сулфур водородот создаден од разградените продукти на белковините настанати под влијание на бактериската флора во усната празнина. Честичките на оловен сулфид се гледаат како супепителни и интраепителни формации со темно смеѓ или црнкаст пигмент. Од големо дијгностичко значење за оловниот раб е потребно тој наод да се разликува од други ендогени и егзогени пигментации на гингивата.

Гастроинтестиналниот вид на сатурнизам или **„оловна колика“** е најчест и поради тоа е и најважна форма на интоксикација со олово. Тој е и најстариот вид на труење при што главниот симптом-колика го

давала и името на самото труење (*collica pictonium, morbus collicus damnoniorum, collica de Madrid* и друго). Оловната колика е највпечатлива и најкарактеристична манифестација на труење. Се манифестира со акутен напад на грчевита болка дифузно по абдоменот пропратено со пароксизмален спазам на тенкото црево. Грчевитите болки се најјаки во долниот дел на абдоменот под папокот и над симфизата. Коликата секогаш ја следат опстипации, мачнина, а понекогаш и повраќање. Постои и *foetor ex ore*, метеоризам, олигурија со чести нагони за мокрење. За време на коликите, па и пред нивните појавувања болните се жалат на губење на апетитот, а понекогаш и на постоечки метален вкус во устата. Клиничката слика на оловната колика е многу драматична. Болниот истрпува јаки болки, па поради тоа и општата состојба изгледа тешка. Бидејќи оваа клиничка слика многу наликува на слика на акутен абдомен, потребно е точно да се познава диференцијалната дијагноза меѓу оловната колика, акутниот абдомен и акутниот илеус со кој обично најчесто се заменува.

1.6.5. Токсикокинетика на хематопоетскиот систем

Измените на хематопоетскиот систем посебно крвта, е проучен од голем број на автори и е еден од најраните ефекти на дејството на оловото, при што се врши инхибиција на разните ензими кои учествуваат во биосинтезата на хемот. При измените на хематопоетскиот систем во почетокот се јавува ретикулоцитоза, а потоа се зголемува бројот на базофилно пунктирани еритроцити кои се резултат на функционални промени на коскената срж под влијание на оловото. Големите концентрации на олово доведуваат дадената појава да биде поизразена, при што се јавува анемија со двојно потекло. Најнапред тоа е последица на забавување на процесот на создавање на хемоглобин (се нарушува спојувањето на железото со протопорфиринот, поради нарушување на феномените кои ја катализираат дадената реакција), при што се јавува сидероцитоза и еремија. Во крвта се зголемува количеството на протопорфиринот поради нарушена синтеза на хемот, при што следи и порфинурија. Оловната анемија делумно се случува и поради хемолитичниот процес, зголемената фрагилност на еритроцитите и

нивниот скратен полуживот, што е последица на дејството на металот врз одредени ензими. Присуството на олово во крвта ја инхибира дехидратазата на делтааминолевулинската киселина, ензим вклучен во биосинтеза на хемот, резултирајќи со акумулација на супстратот DALK[4] во крвта, плазмата и урината (Кочубовски, 2008).

1.6.6. Други професионални заболувања

Опишаните услови за работа и професионалните штетности предизвикуваат цела низа заболувања кај професионално експонираните работници рудари. Многу често заболувањата кај рударите доведуваат до појава на ран инвалидитет.

Глувост и наглувост од повисок степен се исто така оштетувања поради професионална експозиција кај оваа категорија на работници.

Повредите на работа заедно со силикозите припаѓаат на Листата на професионални заболувања. Тие се сеуште чести и едни од најтешките проблеми за заштита во рударството. Особена опасност претставуваат масовните несреќи после експлозија и пожари.

1.7. Професионален ризик , превентивни мерки и колективна заштита во рударското производство

Според СЗО[5] (1993) **ризик** претставува сооднос меѓу можноста да се јават негативни ефекти врз здравјето на работниците, кои според фреквенцијата и тежината на биолошките и клиничките промени се соодветни на концентрацијата или нивото на штетните фактори во работната средина. Според тоа, под поимот професионален ризик се подразбира веројатност дека како последица на присуство на одредени опасности на работа и изложеност на работниците на штетни агенси во работната средина, ќе се манифестираат негативни ефекти врз нивното здравје и животот. Професионален ризик претставува очекувана фреквенција на јавување на професионални заболувања и повреди на работа или смрт, што се последица на изложеност на разни видови на

[4] Делтааминолевулинската киселина
[5] Светска здравствена организација

опасности, штетни физички, хемиски или биолошки фактори во работната средина (Стикова, 2007).

Професионалните болести се заболувања предизвикани од фактори од работното место за кои е познато дека можат да предизвикаат такви несакани ефекти по здравјето на работникот. Интензитетот на оштетувањето зависи од интензитетот и должината на експозицијата.

Дијагнозата е поврзана со процесот на процена на ризикот и анализата на штетностите на работното место и утврдувањето на релацијата помеѓу штетностите и заболувањето. Верификацијата на професионалните болести се врши според Правилникот за Листата на професионалните болести (Сл. весник на РМ 88/04). Детектирањето и дијагностицирањето на професионалните болести се должи на модерните критериуми во областа на безбедноста и здравјето на работа и медицината на трудот и опфаќа клинички иследувања, идентификација на штетностите и утврдување на релацијата помеѓу штетностите и заболувањето. Поради тоа е неопходна детална анамнеза за условите на работа, интензитетот и должината на експозицијата која што може да предизвика штетни здравствени ефекти, како и адекватна проценка на ризикот и анализа на штетните ефекти и конечно соодветен еколошки мониторинг (Стикова, 2007).

Професионалните заболувања кај категоријата-рудари, завземаат доминантно место во структурата на професионалниот морбидитет и се водечка причина за апсентизмот и инвалидноста на работниците.

Рударските работници согласно законските прописи се вбројуваат во категоријата на работници кои вршат работни задачи со зголемена опасност од повреди и заболувања.

Безбедноста на работа и здравјето на професионално експонираните работници не претставува само формален пристап со кој заедницата ја декларира својата определба за унапредување на работната средина и благосостојбата на работниците. Нејзин приоритет е да се заштитат интересите на работниците, на претпријатијата, на компаниите за здравствено и пензиско осигурување, на здравствените

организации и конечно на самата заедница. Заштитата треба да биде насочена кон јасно декларираната обврска дека тој што го создава ризикот треба да ја преземе одговорноста, но и сите мерки за негово елиминирање или минимизирање. Оттука произлегува и обврската да се компензираат последиците што произлегуваат од несоодветните програми за намалување и елиминирање на негативните здравствени ефекти. Во професионални услови тоа значи дека производствените претпријатија се обврзани да инвестираат во безбедни технологии, во унапредување на условите на работно место и во превенцијата на професионалните болести и повреди на работа. Тие треба да создаваат и развиваат политики за „здрав работник на здраво работно место“.

Условите на работното место треба да бидат во согласност со општо прифатените стандарди за безбедност и здравје на работа што се утврдени во националното законодавство. Во последно време се спроведуваат периодични мерења за утврдување на општите услови на работното место и на концентрациите/нивоата на одделните специфични професионални агенси, се со цел утврдување на сообразноста на условите на работното место со препорачаните и утврдени норми и стандарди.

Ова треба да резултира со понатамошно изготвување на проценка на ризикот на работното место. Соодветните контролни листи за регистрирање на утврдените состојби, како и водичите за управување со проценетиот ризик се составен дел на анализата на условите на работното место.

И покрај осовременувањето и превземањето на превентивни мерки во рударското производство, вредностите на еколошките параметри покажуваат професионален ризик за појава на многу заболувања. Неопходно е понатаму да се превземаат мерки кои постојано ќе се надополнуваат со нови сознанија, зошто само здрав и добро заштитен работник е носител на продуктивноста (Стикова, 2007).

Превентивните мерки кои е неопходно да се применуваат во рударството се:

-техничко-технолошки превентивни мерки за колективна и лична заштита;

-организациони мерки;

-медицински превентивни мерки.

1.7.1. Технички превентивни мерки

-Влажна постапка за намалување на прашината;

-вентилација како форма за намалување на присуството на прашина;

-сува постапка за намалување на прашината.

Влажната постапка за намалување на прашината може да се постигне со затворање на изворот на прашината со помош на влажни завеси, навлажнување на прашината со директен допир на честичките и ситните капки вода и образување на агломерати кои поради сопствената тежина воздухот ги носи и истите паѓаат на земјата. Влажната постапка е присутна во сите технолошки фази. Влажното дупчење се врши со пнеуматски дупчалки на компримиран воздух и вода под притисок од 5 до 7 атмосфери, која ги слепува честичките на прашина и ги таложи. Во фазата на минирање, минските дупки се полнат со водени патрони и при експлозија водата се распрснува во ситни капки во вид на магла, создавајќи агломерати кои паѓаат на земјата. Во фазата на товарање, во примена е комплексно намалување на прашината на товарните машини со посебни прскалки монтирани на самата машина.

Вентилацијата е исто така мерка за намалување на присуството на прашина. Под ефективна вентилација се подразбира обезбедување на такво количество на воздух до работните места, што ќе обезбеди деконцентрација на прашината според нормите. Проветрувањето може да биде сепаратно, компресионо-депресионо, а се изведува преку вентилациони цевки.

Сувата постапка за намалување на прашината, нема широка примена како претходните две постапки. Во досегашната пракса е применета само за локално отпрашување на одредени машини.

Задолжителна е примената на превентивни мерки за лична заштита, со кои се предвидени средства за лична заштита на рударите: респиратори, антифони, заштитен шлем, работничка униформа и чизми.

Потребна е едукација на работниците и подигање на нивото на здравствена култура заради неопходноста од користење на истите.

1.7.2. Организациони превентивни мерки

-Континуирано следење и одредување на концентрациите на прашина, посебно на респирабилните честички;

-одредување и следење на штетните гасови;

-мерење на микроклиматските параметри;

-ограничување на престојот во работната средина и штетните гасови над МДК[6];

-водење на евиденција на количеството на респирабилна прашина кое работникот смее да го внесе, а да не дојде до оштетувања на белите дробови.

1.7.3. Медицински превентивни мерки

Рударските работници согласно со законските прописи се вбројуваат во категоријата на работници кои вршат работни задачи со зголемена опасност од повреди и заболувања, а се експонирани на повеќе професионални штетности. Тие се подложни на медицински прегледи согласно Правилникот за начинот и роковите за изведување на претходни и периодични прегледи. Тука се вбројуваат претходни и периодични медицински прегледи.

1.7.3.1. Претходни медицински прегледи

Овој вид на проценка на здравствената состојба се спроведува пред вработување или пред распоредување на работникот на ново работно место. Во зависност од тоа дали на работното место постојат специфични професионални штетности кои условуваат зголемен ризик за појава на професионални болести и повреди на работа кај работниците, постојат два вида на прегледи пред вработување и тоа:

•прегледи пред вработување и

•претходни медицински прегледи.

[6] Максимално дозволена концентарција

Прегледите пред вработување се изведуваат кај работниците кои се вработуваат или се распоредуваат на работни места каде не постои специфичен професионален ризик. Целта е да се утврди психо-физичката состојба на лицето кое конкурира и неговата општа работна способност (Стикова, 2007).

Претходните медицински прегледи се изведуваат кај работници кои се вработуваат или се распоредуваат на работни места каде постојат физички, хемиски или биолошки штетни агенси т.е. постои специфичен професионален ризик за заболување и повредување. При претходните прегледи треба да се обезбеди сигурност дека не постои медицинска контраиндикација за распоредување на работникот на конкретното работно место и дека соодветната (претпоставена) работа не претставува опасност за неговото здравје, но и за здравјето и безбедноста на другите работници во претпријатието (Стикова, 2007).

Најчесто увидот во медицинската и работна историја, општиот лекарски преглед и рутинските лабораториски тестови (крвна слика и анализа на урината) се доволни за да се изврши проценка на здравствената состојба и работната способност при прегледот пред вработување и претходниот медицински преглед. Но, во некои случаи присуството на здравствени проблеми или постоењето на невообичаени и специфични барања на соодветното работно место, наметнуваат екстензивни функционални испитувања или дијагностички тестови.

Според Правилникот за извршување на претходните прегледи потребно е извршување на следните медицински прегледи:
-клинички преглед, лабораториски преглед, ЕКГ[7], спирометрија, РТГ[8], преглед на видот на близина и далечина, преглед на слухот.

Освен овие задолжителни прегледи, потребни се и факултативни прегледи кои вклучуваат Астранд тест, проток волумен и дистрибуција на вентилација.

[7] Електрокардиографија
[8] Рентгенграфија

1.7.3.2. Периодични медицински прегледи

Овие прегледи, како што покажува и самото име се изведуваат во периодични интервали за време на работата. Прегледите се задолжителни и се извршуваат на секои шест месеци или еднаш годишно, кај работниците кои работат на работни места каде постои специфичен професионален ризик и професионална експозиција на штетни фактори кои не можат целосно да бидат елиминирани со превентивни и контролни мерки. Со периодичните медицински прегледи се следи специфичната здравствена состојба и специфичната работна способност на работниците за време на нивното вработување. Периодичните медицински прегледи имаат две основни цели:

•утврдување на професионална болест,

•утврдување, дали во интервалот меѓу два периодични прегледи дошло до појава на некое непрофесионално заболување кое може да претставува контраиндикација за понатамошно обавување на работата.

Овие цели всушност ја детерминираат фреквенцијата, содржината и методите на периодичните прегледи. Тие може да се изведуваат секои шест месеци што зависи од природата на експозицијата, очекуваниот биолошки одговор на експозицијата, можностите за превземање на превентивни мерки и изводливоста на методот за испитување. Прегледите може да бидат сеопфатни или ограничени на само неколку тестови или детерминанти. Во голем број на земји се достапни специјални водичи за целите, фреквенцијата, содржината и методологијата на испитувањата, а кај нас тие се утврдени со Правилникот за претходни и периодични прегледи (Сл. Весник на РМ бр. 27/88).

Според наведениот Правилник овие прегледи кај рударски работници, се вршат еднаш годишно со цел рано и благовремено откривање на патолошките состојби уште пред клиничката фаза. За оваа категорија на работници се предвидени следните испитувања:

-клинички преглед;

-ЕКГ;

-лабораториски преглед;

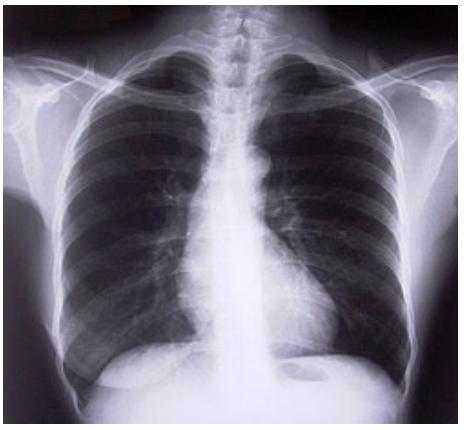
-спирометрија;

-проток волумен;

-капнограм;

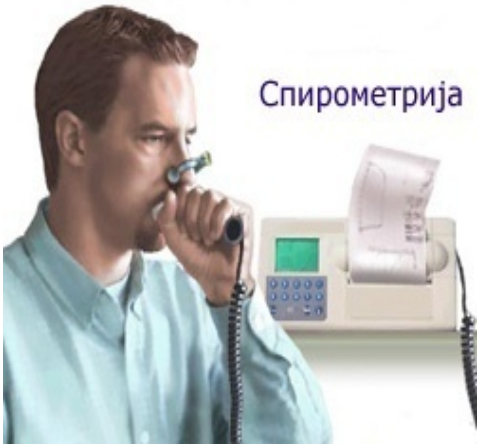
-дуфузиски капацитет;

-РТГ на бели дробови со оловен раствор.



Сл. 9 РТГ на бели дробови

Fig. 9 RTG of lungs



Сл. 8 Спирометрија

Fig. 8 Spirometry

Факултативно се предвидени следните прегледи: Астранд тест, гасни анализи и фармакодинамски тестови.

Задолжително е водење на комплетна медицинска документација за секој прегледан работник што се остварува во амбулантите од примарно здравство.

2. Цел на специјалистичкиот труд

(Purpose of the specialized labor)

- Проценка на степенот на професионален ризик за појава на заболувања и акутни труења, кај рударски работници.
- Да се прикажат штетните и токсикокинетички ефекти на оловото, кај експонираните работници-рудари, во рудникот за олово-цинкова руда „Саса“.
- Проценка на преваленца на акутните симптоми во однос на пушењето како навика, кај испитаниците од контролната и испитуваната група.
- Проценка на преваленца на акутни симптоми во текот на работната смена кај работници од контролната и испитуваната група.
- Проценка на преваленца на акутни симптоми според возраста и работното место на испитаниците од испитуваната и контролната група.
- Проценка на преваленца на хронични респираторни симптоми кај испитуваната и контролната група на работници кои беа вклучени во истражувањето.
- Проценка на преваленца на хронични симптоми кај работници од испитуваната група во однос на крвната група.

3. Материјал и метод за работа

(Materials and methods of work)

За да добиеме одговор на прашањата формулирани како цел на овој труд, ги анализиравме условите на работната средина и нивното дејство врз здравствената и работната способност на експонираните работници.

Применет е дескриптивен метод при собирањето на податоците. Користевме анамнестички прашалник со конкретни прашања кој ги содржи одговорите за одделни симптоми како што се: хронично кашлање, хронично искашлување, хроничен бронхит, диспнеа, свирење во гради и акутни симптоми кои се јавуваат во тек на работната смена како што се: иритација и сушење на грло, иритација на очи, нос, кашлица, гушење. Прашањата даваат и податоци за возрасната категорија на работници вклучени во истражувањето, времето на експониран стаж, навиките на пушење и консумирање на алкохол, податоци за работното место и користењето на заштитни средства во текот на работниот процес. Прашалникот ги дава критериумите за наведените респираторни симптоми и заболувања.

Во истражувањето опфативме две групи: испитувана и контролна група. Во испитуваната група вклучивме 60 рударски работници, директно фклучени во процесот на подземна експлоатација на руда во рудникот „Саса“ и сите од машки пол. Во контролната група вклучивме 31 лице кои не се рудари по професија, а живеат во близина на рудникот или работат надвор од рударската јама, како магационери и чувари.

Одредивме и други карактеристики неопходни за да се дефинира групата: возраст, работен стаж, времето на експозиција, пушењето како навика, крвната група, работните места.

Табела 1. Табеларен приказ на испитуваната и контролната група според возраста

Table 1. Tabular representation of the experimental and control groups according to age

Возраст	Испитувана група	Контролна група
20–25 год.	1	1
26–30 год	8	1
31–35 год.	13	4
36–40 год.	15	11
41–45 год.	15	7
46–50 год.	6	6
51–55 год.	2	1
Вкупно	60	31

Во текот на истражувањето користевме:

-податоци и резултати од периодичните прегледи на работниците-рудари, извршени во Здравствен дом „Македонска Каменица“ и Здравствен дом „Делчево“

-податоци од прегледи во Примарната здравствена заштита во амбулантите за избран матичен лекар на работници-рудари во Македонска Каменица;

-податоци од здравствените картони на пациенти-рудари од амбуланта во рудникот „Саса“

-податоци од прегледи на пациенти во помошната амбуланта во село Саса;

-податоци од историите на болест на хоспитализирани пациенти на Интерното одделение при Ј.З.У[9]. Клиничка болница Штип;

-податоци за лекувани пациенти–рудари, на одделението за хирургија и ортопедија со трауматологија при Ј.З.У. Клиничка болница Штип.

[9] Јавна Здравствена Установа

4. Резултати (Results)

Од вкупно 680 вработени во рудникот „Саса“, 60% од нив биле директно вклучени во подземната експлоатација на олово-цинкова руда. Сите се од машки пол. Процесот на работа се одвива континуирано во 3 смени со ист интензитет и темпо, при што работните места не се целосно одделени поради поврзаноста на работниот процес. Работата е тешка, физичка, напорна, исцрпувачка и се одвива во нефизиолошка и принудна положба (свиткана, клечечка, ползечка, лежечка). Задолжително е користење на лични заштитни средства: респиратори, антифони, заштитен шлем, работничка облека и чизми за кои работниците вклучени во истражувањето потврдија дека ги користат.

Врз база на анкетните листови го добивме следниот табеларен приказ во кој се претставени работниците од испитуваната група според возраста.

Табела 2. Табеларен преглед на работници од испитуваната група

Table 2. Tabular overview of workers from the experimental group

Возраст	Број на работници- рудари
од-до	Број
20-25	1
26-30	8
31-35	13
36-40	15
41-45	15
46-50	6
51-55	2
Вкупно	60

Табеларниот преглед ни покажува застапеност во однос на возраста: од 20-25 години 1 работник, од 26-30 год. 8 работници, од 31-35 год. 13 работници, од 36-40 год. 15 работници, исто толкав број на работници од 41-45 год., од 46-50 год. 6 работника и на крај од 51-55 год. 2 работника.

Најбројни се работниците од 36-40 год. и од 41-45 год. и тоа по 15 или по 25%.

Анализирана е и застапеноста на работниците според времето на експозиција на сегашното работно место.

Табела 3. Табеларно прикажување на работниците од испитуваната група според времето на експозиција

Table 3. Chart showing the workers of the experimental group according to time of exposure

Години на експозиција	Број на работници- рудари
од-до	Број
1-5	21
6-10	20
11-15	10
16-20	6
21-25	3
Вкупно	60

Од 1-5 години на експозиција има 21 работник-рудар, од 6-10 години има 20 работника, од 11-15 години на експонираност има 10 работници, од 16-20 години има 6 работници и 3 работници од 21-25 години. Најмногу се застапени 21 работник со време на експонираност од 1-5 години од работниот стаж. Значи се работи за работници со кратко време на експозиција на условите на работната средина.

Како контролна група беше потребно да се одбере таква популациона група која ќе биде слична со испитуваната по пол, работен стаж, возраст, навика за пушење, социјално-економски услови.

Од контролната група анализирани се 15 работници кои не се вклучени во директното производство на подземната експлоатација на олово-цинкова руда, а работат како службеници или магацински работници и 16 граѓани кои живеат во непосредна близина на рудникот, а не се рудари по професија и сите се од машки пол. Контролната група е компатибилна со испитуваната по пол, возраст, работен стаж, навика на пушење, социјално-економски услови.

Табела 4. Преглед на контролната група според возраста

Chart 4. View the control group by age

Возраст	Број на работници и граѓани
од-до	Број
20-25	1
26-30	1
31-35	4
36-40	11
41-45	7
46-50	6
51-55	1
Вкупно	31

Во однос на возраста постои по еден работник во старосните групи од 20-25 години, од 26-30 години и од 51-55 години, 4 лица од 31-35 години, 11 лица од 36-46 години, 7 лица од 41-45 години и 6 лица од 46-50 години. Најмногу беа застапени 11 лица на возраст од 36-46 години.

Во однос на пушењето како навика, од вкупно 60 работници од испитуваната група, 27 се изјасниле како пушачи и 33 како непушачи.

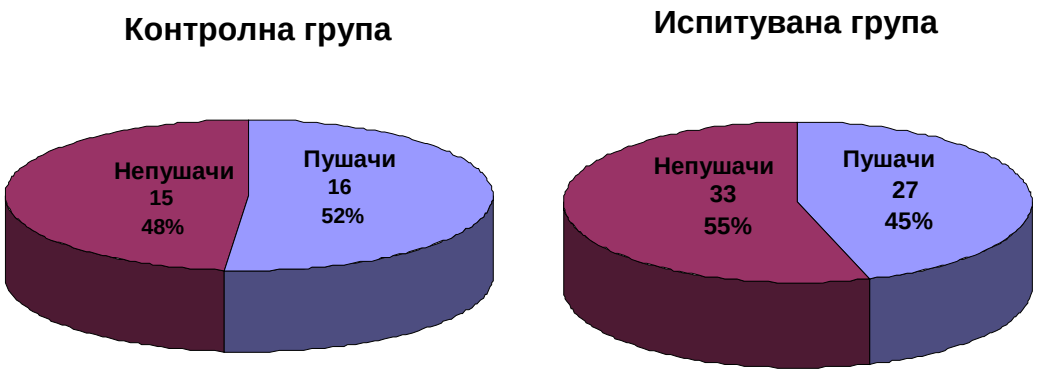
Како пушачи кај контролната група се јавуваат 16 лица или 51,6%, а непушачи 15 лица или 48,4%. За да се потврди соодветниот број на испитаници од испитуваната и контролната група направивме статистичка обработка на соодветните параметри со кои ги дефиниравме двете групи.

Во однос на пушењето како навика даден е преглед на пушачите и непушачите од двете групи.

Табела 5. Преглед на лицата од испитуваната и контролната група според навиката пушење

Table 5. Review of people from the experimental and control groups according to smoking habit

	Испитувана група	Контролна група	Испитувана група	Контролна група
Пушачи	27	16	45%	51,6%
Непушачи	33	15	55%	48,4%
Вкупно	60	31	100%	100%



Од анализата на податоците констатиравме дека меѓу двете групи не постои статистички значајна разлика.

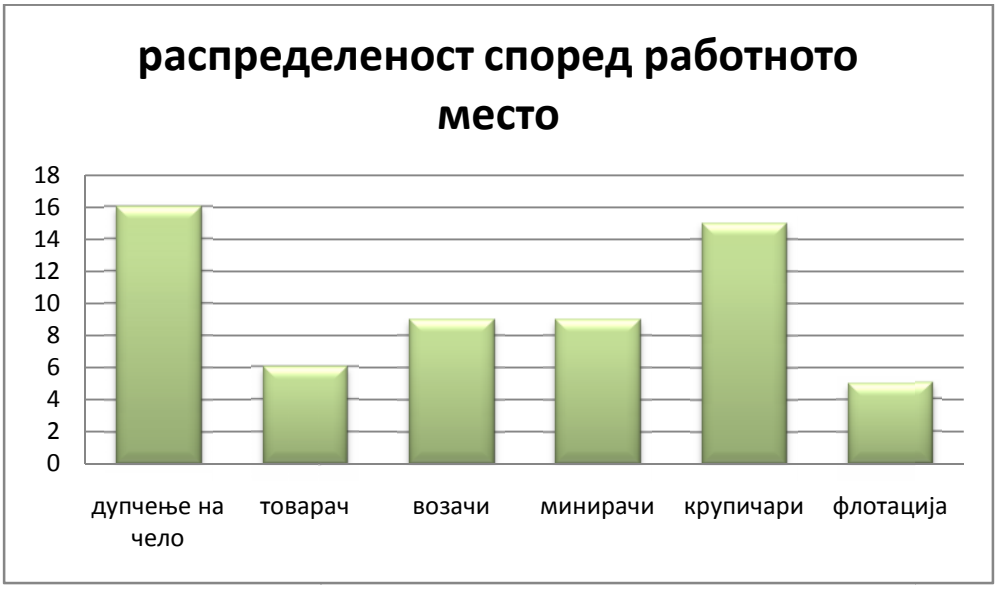
Со статистичка евалуација на дефинираните параметри на испитуваната и контролната група заклучивме дека бараните критериуми за избор во истражувачкиот труд се исполнети.

Со анкетниот прашалник беа дефинирани и работните места за кои се изјаснија испитаниците од испитуваната група.

Табела 6. Преглед на работните места на работниците од испитуваната група

Table 6. View the jobs of workers from the experimental group

Распределеност според работното место	
Дупчење на чело	16
Товарач	6
Возачи	9
Минирачи	9
Работници - Крупичари	15
Работници на Флотација	5
Вкупно	**60**



На прашањата од анкетниот прашалник што ја даваат за податок работната средина, 16 испитаника ја навеле како работно место операцијата „дупчење на чело“, 6 работника се изјасниле како „товарач“, 9 работници како возачи на подземната механизација и 9 работници како „минирачи“, 15 работници работеле како „крупичари“ и 5 работници вклучени во завршната фаза на флотација на рудата.

Во склоп на испитуваната група ја утврдивме преваленцата на акутните симптоми посебно кај пушачи и непушачи.

Табела 7. Преваленца на акутните симптоми во текот на работната смена кај работниците од испитуваната група посебно кај пушачи и непушачи

Table 7. Prevalence of acute symptoms during work shift of workers from the experimental group separately in smokers and nonsmokers

Симптоми	Вкупно	Пушачи	Непушачи
Кашлање	32	22	10
Иритација на нос и грло	21	12	9
Сушење на грло	26	14	12
Иритација на очи	14	8	6
Затнат нос	12	8	4
Секреција	3	2	1
Гушење	17	10	7

Од табеларниот приказ констатиравме дека на ниво на испитуваната група 39 испитаници дефинирале акутни симптоми. Највисока преваленца добивме за кашлање-32 работника, па за сушење на грло 26, следуваат иритација на очи 14 и затнат нос 12 работника.

Понатаму ја анализиравме преваленцата на акутните симптоми во текот на работната смена, на ниво на испитуваната и контролната група, за кој лицата од контролната група не дадоа високи вредности во однос на зачестеноста на симптомите.

Табела 8. Преваленца на акутните симптоми во текот на работната смена кај работниците од испитуваната и контролната група

Table 8. Prevalence of acute symptoms during work shift of workers from the experimental and control group

Симптоми (Symptoms)	Вкупно (Total)	Испитувана група (Examined group)	Контролна група (Control group)
Кашлање (Cough)	38	32	6
Иритација на грло и нос (Irritation of the throat and nose)	22	21	1
Сушење на грло (Dry throat)	29	26	3
Иритација на очи (Irritation of eyes)	14	14	/
Затнат нос (Clogged nose)	12	12	/
Секреција (Secretion)	3	3	/
Гушење (Strangulation)	17	17	/

Констатиравме висока преваленца на акутните респираторни симптоми на ниво на испитуваната група. Највисока преваленца добивме за кашлање кај 38 работници, сушење на грло кај 29, иритација на нос и грло кај 22 работника, гушење кај 17 работници, иритација на очи кај 14 испитаници, а најмалку за секреција на нос кај 3 лица.

Акутните симптоми ги анализиравме и утврдивме паралелно и кај пушачите на двете групи.

Табела 9. Преваленца на акутните симптоми кај пушачите од испитуваната и контролната група

Table 9. Prevalence of acute symptoms in smokers from the experimental and control group

Симптоми	Вкупно пушачи 42	Испитувана група-пушачи 27	Контролна група– пушачи 16
Кашлање	26	22	4
Иритација на грло и нос	13	12	1
Сушење на грло	16	14	2
Иритација на очи	8	8	/
Затнат нос	8	8	/
Секреција	2	2	/
Гушење	10	10	/

Од прикажаните резултати може да се согледа поголема преваленца на акутните симптоми кај пушачите од испитуваната група, статистички значајна за хроничното кашлање, иритација и сушење на грло, иритација на очи, затнат нос и гушење.

Акутните симптоми што ги евидентиравме кај непушачите од испитуваната и контролната група можат да се видат во наредната табела.

Табела 10. Преваленца на акутните симптоми во тек на работната смена кај непушачите од контролната и испитуваната група

Table 10. Prevalence of acute symptoms during work shift among nonsmokers in the control and experimental group

Симптоми	Вкупно непушачи 48	Испитувана група-непушачи 33	Контролна група– непушачи 15
Кашлање	12	10	
Иритација на грло и нос	9	9	/
Сушење на грло	13	12	1
Иритација на очи	6	6	/
Затнат нос	4	4	/
Секреција	1	1	/
Гушење	7	7	/

Меѓу преваленците на акутните симптоми кај непушачите од испитуваната и контролната група не утврдивме статистички значајна разлика.

Во анализата на податоците добиени со анкетниот прашалник направивме обработка на акутните симптоми кај работниците од испитуваната група и ги селектиравме според работните места на испитаниците. Од таа анализа добивме резултати кои говорат за тежината на работното место.

Табела 11. Преглед на акутните симптоми во текот на работната смена кај испитуваната група според работното место на испитаниците

Table 11. A review of acute symptoms during the work shift in the experimental group according to the workplace of the respondents

	Р А Б О Т Н И М Е С Т А				
Симптоми	Дупчење на чело	Товарач	Возач	Крупичар	Флотација
Кашлање	11	2	6	12	4
Иритација на грло	9	4	6	14	2
Иритација на очи	7	4	4	9	4
Гушење	5	1	3	4	/
Повреди	12	2	2	9	5

Од податоците што ги добивме констатиравме дека на работното место „дупчење на чело“, 11 работници имале кашлање, 9 лица имале иритација на грлото и 7 работници иритација на очите, гушење забележавме кај 5 од вработените на ова работно место, а 12 лица се здобиле со механички повреди. Од вработените на работното место „товарач“, кај 2 лица утврдивме дека имаат кашлање во текот на работната смена, а по 4 лица имале иритација на грло и очи. Кај еден вработен констатиравме гушење и 2 товарачи доживеале механичка повреда на работното место. Од вработените како возачи на тешката механизација кај шестмина утврдивме кашлање и иритација на грлото за време на работната смена, кај 4 лица утврдивме иритација на очите, кај 3 лица гушење, а 2 биле повредени во текот на својот работен стаж како возачи. Од испитаниците кои работат на работното место „крупичари“, кај 12 испитаници забележано е кашлање за време на работните саати, кај 14 лица иритација на грлото, кај 9 лица утврдена е иритација на очите, кај 4 гушење, а кај 9 лица констатиравме повреди на екстремитетите. Помал број на работниците кои работат на флотација на

рудата ги навеле претходните симптоми како акутни во текот на работната смена.

Во истражувањето ги утврдивме и хроничните респираторни симптоми што ги добивме со анкетниот прашалник кај испитуваната и контролната група.

Табела 12. Преваленца на хроничните респираторни симптоми кај испитуваната и контролната група работници

Table 12. Prevalence of chronic respiratory symptoms in the experimental and control group workers

Симптоми	Испитувана група 60		Контролна група 31	
	вкупно	%	вкупно	%
Хронично кашлање	44	73,4%	6	19,35%
Хронично искашлување	33	55%	7	22,5%
Хроничен бронхит	21	35%	1	3,22%
Диспнеа	15	25%	1	3,22%
Свирење во гради	13	21,6%	1	3,22%

Податоците што ги добивме покажуваат висока преваленца на хроничните респираторни симптоми на ниво на испитуваната група, за хронично кашлање кај 44 работници, хронично искашлување кај 33, хроничен бронхит кај 21 работник, диспнеа кај 15 работници и свирење во гради кај 13 лица. Потврдивме статистички значајна разлика за хронични симптоми кај работниците од испитуваната група во однос на контролната група.

Поради специфичните услови на работа и професионалната експозиција на минерална неорганска паршина и слободен силициум

диоксид, во периодичните прегледи на работниците застапени се и рендгенски прегледи на белите дробови. Од промените на рендгенските снимки кај работниците од испитуваната и контролната група ги констатиравме следните промени: засилен бронховаскуларен цртеж, зголемени хилуси и перибронхитични промени.

Табела 13. РТГ промени на белите дробови кај работниците од испитуваната и контролната група

Table 13. RTG changes in the lungs of workers from the experimental and control group

Наод	Испитувана група		Контролна група	
	пушачи	непушачи	пушачи	непушачи
Уреден наод	19	31	16	15
Засилен бронховаскуларен цртеж	5	2	0	0
Зголемени хилуси	1	0	0	0
Перибронхитични промени	2	0	0	0

Кај 10 работника од испитуваната група констатиравме РТГ промени на белите дробови. Утврдивме засилен бронховаскуларен цртеж кај 7 испитаника од кои 5 се пушачи и 2 работника непушачи, перибронхитични промени потврдивме кај 2 работника и двајцата пушачи и кај 1 работник исто така пушач потврдивме зголемени хилуси.

Кај контролната група според податоците од периодочните прегледи на некои од лицата не најдовме ниту еден случај со рендгенски промени на белите дробови.

Утврдивме дека постои значајна разлика на рендгенографскиот наод на белите дробови кај испитаниците од испитуванта група во однос на контролната и кај пушачите од испитуваната група во однос на непушачите.

Во текот на истражувањето, според анкетниот прашалник, ја анализиравме и крвната група кај лицата од испитуваната и контролната група.

Табела 14. Преглед на крвната група кај лицата вклучени во контролната и испитуваната група

Table 14. A review of the blood group of people involved in the control and experimental group

Крвна група	Испитувана група - 60	Контролна група - 31
Тип „О“	15	11
Тип „А“	23	7
Тип „Б“	12	9
Тип „А“Б	10	4

Според табелата констатиравме дека крвна група тип„О“ имаат 15 работници од испитуваната и 11 лица од контролната група. Крвна група тип „А“ имаат 23 работника од испитуваната и 7 лица од контролната група. Крвна група тип „Б“ имаат 12 работници од испитуваната, а 9 лица од контролната група и тип „АБ“ крвна група имаат 10 работника од испитуваната група, а 4 лица од контролната група.

Врз база на анализата на хроничните симптоми кај работниците од испитуваната група наведени во анкетниот прашалник, направивме паралела со крвните групи и дојдовме до следниот табеларен преглед.

Табела 15.Преглед на симптомите кај испитуваната група кај видот на крвната група

Table 15. A review of symptoms in the experimental group with the type of blood group

Симптоми	Испитувана група 60		Крвна група			
	вкупно	%	О	А	Б	АБ
Хронично кашлање	44	73,4%	12	14	11	7
Хронично искашлување	33	55%	8	11	9	5
Хроничен бронхит	21	35%	3	12	2	4
Диспнеа	15	25%	2	7	2	4
Свирење во гради	13	21,6%	3	4	2	4

Според табелата кај 12 работника со крвна група „О“ потврдивме хронична кашлица, кај 8 работника со истата крвна група хронично искашлување, кај 3 работника потврдивме хроничен бронхит и свирење во гради, а кај 2 работници забележавме диспнеа или тешкотии со дишењето. Од видот на крвната група „А“, кај 14 работници констатиравме хронично кашлање, а кај 11 работници хронично искашлување. Хроничен бронхит потврдивме кај 12 работници со крвна група тип „А“, а кај 11 работници со истата крвна група потврдивме диспнеа и свирење во гради. Кај 11 работници со крвна група тип „Б“ утврдивме хронично кашлање, а кај 9 работника хронично искашлување. Хроничен бронхит, диспнеа и свирење во гради потврдивме кај по двајца работника од истата крвна група. Крвна група тип „АБ“ имаат 7 работници кај кои констатиравме хронично кашлање, а кај 5 работника

хронично искашлување. По 4 работници од истата крвна група имале диспнеа, свирење во гради и хроничен бронхит. Податоците од табелата упатуваат на фактот дека хроничните симптоми се најизразени кај лицата со крвна група „А“.

Во периодот од изминатите 5 години, на интерното одделение, при Ј.З.У. Клинички центар во Штип, добивме податок дека биле хоспитализирани 18 пациенти со симптоми на акутна интоксикација од јаглероден моноксид, од регионот на рудниците во Пробиштип, Злетово и Македонска Каменица, сите рудари по професија, што укажува на нивната експонираност на штетните агенси од производството на олово-цинкова руда.

Според податоците од интерното одделение при Клиничка болница Штип, во изминатите 5 години, хоспитализирани биле 34 пациенти-рудари од општините Пробиштип и Македонска Каменица, со хронични опструктивни бронхити и тешки оштетувања на белодробната функција. Кај 7 од пациентите со опструктивен синдром и токсичен трахеобронхит, направивме споредба на ЕКГ промените и кај сите забележавме синусна тахикардија, екстрасистоли, неспецифични промени на Т бранот и СТ сегментот.

Само во изминативе две години регистрирани биле 5 хоспитализирани пациенти со токсичен белодробен едем, кои завршиле со егзитус леталис и тоа 3 пациенти во 2008 год и 2 пациенти во 2009 год., кои имале повеќе од 25 годишен работен стаж во рудникот во Злетово.

Според анализата за хоспитализирани пациенти на одделението за хирургија при Ј.З.У.Клиничка болница Штип, во изминатите пет години (2005-2009 год.) констатиравме дека биле хоспитализирани и лекувани 19 пациенти со изгореници од прв и втор степен на делови од телото и екстремитетите настанати при несреќи од експлозии во рудниците „Тораница“ и „Саса“.

Од одделението за ортопедија и трауматологија при Ј.З.У.Клиничка болница Штип, добивме податоци за лекувани и оперативно третирани пациенти–рудари со повреди од работа во рудник во изминатите пет

години. Станува збор за 24 пациенти со контузии, комоции и лацероконтузни рани здобиени во тек на работните операции при ископување и ситнење на рудата, кога во фазата на минирање, дробење и флотација на рудниот камен, делови од екстремитетите биле нагмечени со прекин на континуитетот на мускулните сегменти и тетиви. Најчесто повредите биле на горните екстремитети и рамен појас, подлактица и шака, односно делови кои се најоптеретени во работата. Минатата година имало 7 посериозни повреди како - скршеници, додека помали повреди како гребаници и нагмечени прсти имало десетина.

Во анамнезата добиена од пациентите со дијагноза *Contusio digiti mani* од историјата на болест кај 4 од повредените рудари, како причина за повредата е наведено работното место „дупчење на чело“, кога при поставување на мини во челната карпа парче од каменот ги повредува прстите и шаката. Во истражувањето добивме податок дека кај 2 пациенти од рудникот „Саса“ во 2009 год. била извршена ампутација на прсти заради повреда од нагмечување со механичка сила и посекотини од удар со чекан при рачното ситнење на рудата.

Податоците од примарното здравство од амбуланта во Македонска Каменица во која 220 рудари имаат избрано матичен лекар, говорат дека вакви акутни повреди од работното место се многу честа појава и поголем број од нив ги третираат амбулантски. Само во изминатата 2009 год. во амбулантскиот дневник забележавме 443 евидентирани случаеви на полесно повредени лица. Посериозните повреди кај кои бил потребен хирушки третман биле испраќани во медицинските центри во Штип, Кочани и Скопје.

Во амбулантата за избран матичен лекар во Македонска Каменица, постојат податоци дека најголем број од пензионираните рудари го имаат изгубено слухот и до 50-60%, а двајца од нив користат и слушен апарат.

Во здравствените картони кај работниците, податоци за испади на невролошкиот статус беа регистрирани само кај 11 рудари и тоа како неуровегетативна дистонија т.н. ДНВ[10] синдром. Податоци за хоспитализирани пациенти - рудари со растројства и заболувања на

[10] Distonia neurovegetativa

централниот нервен систем на одделението за неврологија и психијатрија во Штип не можевме да добиеме, најверојатно поради сериозноста на професијата и заштитата на личните податоци на пациентите.

Со тоа податоците на прашањата од анкетниот прашалник спроведен меѓу лицата вклучени во истражувањето темелно ги исцрпивме, анализиравме, обработивме и прикажавме.

5. Дискусија (Discussion)

Штетните фактори на кои се изложени експонираните рудари, произлегуваат од самиот технолошки процес на микроклиматски фактори, прашина, гасови, бучава, вибрации. Ефектите на нивното дејство произлегуваат од нивната комбинирана изложеност и синергизам.

Микроклимата ги вклучува метеоролошките фактори: температурата на воздухот, топлотното зрачење, брзината на струење на воздухот, влажноста на воздухот, а нивниот ефект се изразува преку ефективната температура.

Испитувањата на микроклимата во рудникот „Саса“ покажуваат висок процент на релативна влажност на воздухот (87%) и средна вредност на ефективната температура 13º С (Караѓозова, 1998).

Климата каде што е лоциран рудникот „Саса“ е изразито планинска и се одликува со долги и снежни зими и кратки и свежи лета, така да рударите се изложени на температурни разлики при влегување во рударските јами, каде температурата се движи од 11-17ºС. Ваквите температурни разлики во рудникот „Саса“ се јавуваат не само при влез и излез од јамата, туку и при вршење на работните операции, товарање и транспорт на рудата. Ова настанува поради зголеменото воздушно струење и ладниот воздух низ вертикалните и хоризонталните ходници за транспорт (Караѓозова, 1998).

Во рудникот за олово и цинк „Саса“, се констатира дека неповолната микроклима придонесува за развој на професионални заболувања на дишните органи, кои се присутни во голем процент (Караѓозова, 1998).

Кога се зборува за силикогена прашина, секогаш го имаме во предвид нејзиното специфично фибриногено дејство врз организмот, секогаш во корелација со нејзиниот хемиски состав и концентрација. И во нашето истражување се покажа дека силициумот предизвикува патолошки промени на органите и системите, што се констатира и кај дел од експонираните рудари од рудникот за олово-цинкова руда „Саса“.

Кварцот претставува алтропска модификација на силициумот со најголем силикоген ризик. Општ е ставот дека прашината, која е

составена од честички на кварц од 1 до 3 микрони и каде кварцот е во кристален облик најсигурно и најбрзо води до силикоза. Најизразено фибриногено дејство имаат честичките на кристален силициум диоксид со пречник од 1-2 микрони, при што нивното дејство зависи од кристалната модификација (тридимит-кристобалит-кварц) и степенот на дисперзност. Во неповолни микроклиматски услови (висока температура), се потенцира дејството на присутните оштетувачи, а кварцот како главен фактор на присутната прашина делимично се разложува на тридимит и кристобалит кои се многу поопасни отколку кварцот (Стојановић, 1989).

Со епидемиолошките испитувања во рудниците на камен јаглен во Германија било заклучено дека штетноста на правот не е пропорционална на содржината на слободен силициум диоксид, посебно во честичките на прашина со помала содржина од 10%. Тој од различно потекло има и различно дејство и дека вдишувањето на силициум диоксид со други материи доведува до зголемување или намалување на агресивното дејство (Караѓозова, 1998).

Прашината со честички на слободен силициум диоксид и присуството на други материи (јаглен, железо и алуминиум) го намалуваат фибриногеното дејство на слободниот силициум диоксид делувајќи антагонистички и го продолжуваат периодот на појавата на силикоза (од 18-20 години) (Караѓозова, 1998). Потенцираниот синергизам постои кај честичките прашина со слободен силициум диоксид и присуство на олово, арсен, жива, манган, кои го засилуваат фибриногеното дејство на слободниот силициум диоксид и експозицијата за појава на силикоза е пократка (од 8-10 години), што се докажа и во нашето истражување.

Павлович (1989) изјавува дека услов за агресивноста е кристалната решетка на силициум диоксидот, тетраедар кој ја губи својата структура и патогенетски својства доколку подолго време се наоѓа во допир со атмосферскиот воздух и влажност, преминувајќи во аморфна форма, па според тоа, активност има само свежо иситнетата прашина.

Слободниот силициум диоксид делува мошне агресивно на органите за дишење и е еден од најважните параметри на кварцните честици кои со инхалација можат да се внесат и депонираат во респираторниот тракт. За кварцните честици значајно е дека специфичното дејство на прашината зависи од површинските реакции на кварцните кристали кои се поинтензивно изразени доколку е површината поголема (Павлович, 1989). Од таа причина ние во нашето истражување како најсилен аргумент за дејството на силициум диоксидот ги зедовме во предвид РТГ снимките и појавата на силикоза.

Концентрацијата на респирабилна прашина во рудникот „Злетово“ изнесува во просек 2,13mg/m³, со просечна содржина на слободен силициум диоксид од 32,3%, а во рудникот „Саса“, концентрацијата на респирабилна прашина изнесувала 2,31mg/m³ и содржина на слободен силициум диоксид од 20%. Присутната прашина на поголем број работни места повеќекратно ги надминува дозволените норми (Караѓозова, 1998).

Многу автори укажуваат на можноста за појава на пнеумокониози кај експонираните рудари на фибриногена прашина.

Кај 264 тунелски работници за период од 1980-1989 год. со просечна возраст од 41 година и просечно време на експозиција за работа во тунели 16 години, силикозата на белите дробови во разни фази на развој е утврдена кај 80 работници (Караѓозова, 1998).

Преваленцата на пнеумокониози кај работници во ливци во ливницата „Јастребац“ во Ниш, изложени на минерална неорганска, силикогена прашина е 11%, а расте со должината на работниот стаж (Ковачевиќ, 2005).

Почесто е присутна силикоза кај тунелски работници за време на експозиција на работа во тунели. Загрозени се работници со работен стаж од 20 до 30 години, а од заболувањата преовладуваат акутни инфекции на горните респираторни патишта, хронични обструктивни бронхити и пнеумокониози (Караѓозова, 1998). Кварцот своето неспецифично дејство врз респираторниот систем го манифестира со т.н пнеумокониотичен комплекс, со што се зголемува честотата на хроничен бронхит со опструкција на дишните патишта и опструктивен емфизем.

Меѓу работниците од двете групи вклучени во истражувањето, не најдовме регистриран случај на пнеумокониотичен процес според рендгенографската анализа. Меѓутоа тоа не ни дава за право да тврдиме дека меѓу рударите во рудникот „Саса“ не е присутна силикоза. На контролно-периодичните прегледи во 2009 година биле прегледани 380 работници, а ние обработивме само 60 од нив. Тоа значи дека се работи за мал број работници во однос на вкупно експонираната популација.

Според анализата на одговорите од анкетниот прашалник за времето на експониран стаж, за кој се изјасниле работниците од испитуваната група, констатиравме дека и краток век на експозиција може да даде ошетувања на поедини органи што зависи од индивидуалната преосетливост на самиот организам. Тука треба да се споменат секако и други хронични заболувања кои не се поврзани со професијата, возраста како фактор, работното место, како и социо-економскиот статус на работникот.

Зачестеноста на респираторни заболувања е значајно присутна кај работници изложени на силикогена прашина. Покрај специфичното фибриногено дејство, пнеумокониотичната прашина има и бројни неспецифични ефекти: енормно оптеретување на мукоцилиарниот апарат на дишните патишта, лезија на алвеоларните макрофаги и оштетување на клиренсот на белите дробови, што има за последица засилена бронхијална секреција и фаворизирање на инфекција (Ковачевиќ, 2005).

При технолошкиот процес на откопување на рудата, се ослободуваат одредени гасови: јаглен моноксид, јаглен диоксид, сулфурдиоксид и нитрозни гасови, како резултат на минирањето, а во поново време и поради се поголемата примена на модерната механизација во експлоатацијата на рудата на погон на дизел гориво. При согорувањето на експлозивите во рударството, обично при постепено согорување или непотполна експлозија се создаваат големи количини на отровни гасови. Иритирачките гасови го манифестираат своето дејство на горните дишни патишта, предизвикувајќи лезии дури до алвеолите, со развој на токсичен трахеобронхит, опструктивен

синдром, бронхопнеумонии па до токсичен белодробен едем. Од штетните гасови, најчести иританти на слузницата на долните дишни патишта се: азотните оксиди, кои ги има во јамските простории, а се ослободуваат при минирање, потоа јаглеродниот моноксид, кој се јавува при согорување на нафтата од дизел машините при минирање. Штетните гасови посебно јаглерод моноксидот се присутни и неколку саати после минирањето и ги преминуваат МДК. Голема концентрација на гасови се ослободуваат при минирањето во рудниците со подземна експлоатација, кога во недостиг на кислород доаѓа до непотполно согорување и ослободување на големи количини јаглен моноксид (Караѓозова, 1998). Потврда за тоа е податокот што дел од работниците настрадале во тек на работниот процес и тоа 18 рудари, во периодот од изминатите 5 години биле хоспитализирани како акутна интоксикација од јаглероден моноксид на Интерното одделение во Штип.

CO[11] во мали концентрации предизвикува општа слабост, малаксаност, главоболка и пореметување на психичката состојба. Инхалиран во поголеми концентрации предизвикува пад на крвниот притисок, забрзан пулс, конвулзии, кома и смрт поради инхибиција на виталните центри (Караѓозова, 1998).

Направени се истражувања кои укажуваат на работната средина во јамата во рудникот за олово и цинк „Рудник“, каде слободниот силициум диоксид и присуството на прашина се над МДК, при што факторот на пречекорување на МДК на прашината се движи во дел од 2,1 до 24,6 пати (мерено после откопување на руда). Честичките на прашина под 5 микрони во вкупната прашина доминираат со 99% и постои мислење дека тоа се најагресивни честички. Прашината во тунелите при работната операција дупчење во карпа ја надминува МДК за 10 пати (Караѓозова, 1998). Карпестиот материјал содржи висок процент на слободен силициум диоксид што е последица на специфичната геолошка структура со висока содржина на кварц во рудниците во Македонија, што се докажа кај категоријата на работници „дупчари“ и „крупичари“ вклучени во нашето истражување.

[11] Јаглероден моноксид

Вработените испитаници кои како работно место го навеле „дупчење на чело“ и „крупичари“ наведуваат поголема присутност на акутните симптоми во однос на возачите и товарачите како и вработените лица на други работни места.

Карактеристична е и значајно поголемата преваленца за скоро сите акутни симптоми кај испитуваната група во однос на контролната група, освен за симптомот секреција на нос, за кој не добивме статистички значајна разлика. Акутните симптоми се впечатливо поизразени кај лицата од испитуваната група, што ни ја дава за податок нивната изложеност на штетните фактори од работното место на кои се експонирани работниците.

Во рудниците со јамска експлоатација, зачестеноста на хроничниот бронхит е поголема во споредба со работници од други професии. Тоа се објаснува со зголеменото присуство на прашина во работната средина и на други респираторни штетности - гасови и неповолна микроклима. Неоспорен е фактот дека рударите различно реагираат на дејствувањето на кварцната прашина.

Како резултат на дејствувањето на штетните агенси од работната средина врз организмот на експонираните работници, присутни се патолошки промени на многу органи и системи.

Особено намален слух констатиравме кај работници чие работно место е поврзано со бучава и вибрации. Станува збор за работно место „дупчење на чело“ со рачна пневматска дупчалка т.н. Пантер. Работниците од ова работно место како и оние од работната операција – „крупичари“ се најизложени на бука која во тек на работниот век постепено го оштетува слушниот апарат и покрај користењето на антифони како заштитни средства од бука.

И покрај значителниот технолошки напредок, проблемот со прашината во рудниците со подземна експлоатација на руда, сепак постои.

Факт е дека со новиот техничко-технолошки прогрес при подземната експлоатација на олово-цинкова руда се јавуваат голем број на професионални заболувања од работната средина, кои што се

последица на операциите во работниот процес и климатските услови на работната средина. Тие претставуваат професионален ризик кај експонираните рудари за појава на одредени заболувања, пред се на респираторниот систем како резултат на изложеноста на штетни гасови кои се ослободуваат при технолошкиот процес на откопување на рудата.

Заболувањата на локомоторниот апарат се често присутни кај работниците во јама поради неправилната и нефизиолошка положба на телото во текот на работната смена. Најчесто евидентирани состојби што ги забележавме во здравствените картони на работниците во матичната амбуланта, поради што и побарале лекарска помош се: периартритиси, дископатии, лумбоишиалгии, миалгии особено на рамен појас. Не се ретки ни труењата особено со јаглероден моноксид и нитрозни гасови.

Низ призмата на бројки состојбата во рудниците во Македонија е следнава: во последните десет години имало над 60 смртни случаи, додека за неколку месеци од годинава загинале близу 15 лица. Само во рудникот „Саса“ во Македонска Каменица, во последно време се случиле дури три смртни случаи.

Околу пет часот наутро се случиле трите смртни повреди во рудникот „Саса“. Како што велат рударите, во ова време и чизмите спијат, а концентрацијата е најмала. Сите жртви биле од првата смена, која почнува од 24 часот по полноќ и трае до 8 наутро. Трите жртви се случиле во интервалот од 5 до 5.30 часот наутро.

Повредите најчесто се случуваат при откопи на руда, дупчење или претовар. Интересен е податокот што повеќе од 70% од повредите на работното место се случиле во четврток, што покажува на тоа дека кон крајот на работната недела опаѓа како физичката така и психичката концентрација и моќ.

Според анализата на податоците што ги добивме од проследените прегледи на рударите од рудниците „Саса“ и „Тораница“, забележавме дека најчесто евидентирани се пациенти со хронични опструктивни заболувања, хронични бронхитиси и трахеитиси и пациенти со токсичен белодробен едем.

-Хроничен бронхитис – 14 од испитаниците го наведуваат како веќе постоечко заболување.

-Хронично кашлање или искашлување – претставува кашлање или искашлување во тек на повеќе денови, а 17 од испитуваните рудари од испитуваната група дефинирале кашлање и искашлување најмалку три месеци во годината во текот на последните 2 години.

-Диспнеа – како термин се употребува за опис на тегобите поврзани со дишењето, а чија заедничка особина е чувство на нелагодност, напор и тешкотија при дишењето. На ваков симптом се пожалиле 35 од испитаниците.

-Астма – испитуваните работници го опишуваат како стегање во гради, сува кашлица и недостаток на воздух или гушење.

Според анализите на здравствената состојба што ги добивме од здравствените картони на работниците кај избраниот матичен лекар, кај 9 од испитаниците утврдивме дијагностицирана астма со акутно намалување на вентилациските параметри од опструктивен тип.

Според анализата на одговорите од анкетниот прашалник за застепеноста на хроничните респираторни симптоми, добивме значајна разлика кај пушачите од испитуваната група за хронично кашлање, хронично искашлување, хроничен бронхит и свирење во градите во однос на пушачите од контролната група. Ја анализиравме и застапеноста на хроничните симптоми кај работниците од испитуваната група според возраста, должината на професионална експозиција и видот на крвната група.

Хроничните симптоми потврдивме дека се најзастапени најчесто кај работниците на возраст од 31 до 40 години и со време на професионална експозиција од 5 до 14 години.

Со анкетниот прашалник опфативме и податок за видот на крвните групи меѓу работниците од испитуваната и лицата од контролната група. Од добиените резултати констатиравме дека најголем број на работници од испитуваната група отпаѓаат на крвната група тип „А“ кај кои потврдивме и присуство на хронични симптоми.

Според видот на крвната група резултатите покажуваат дека хроничните симптоми во кои беа вклучени хронично кашлање и искашлување, хроничен бронхит, диспнеа и свирење во гради се најизразени кај работници со крвна група тип „А“. Овој податок може да се поврзе и со генетската предиспозиција на одредени заболувања карактеристични за лица со крвна група „А“ имајќи го во предвид и начинот на живот, видот на исхрана како и лошите социо-економски услови во кои живеат повеќе од рударите. Генетската предодреденост кај крвната група А и несекреторниот имуноглобулин А, најверојатно се вбројуваат во можни фактори од страна на организмот за настанување на ХОББ кај лицата со оваа крвна група.

За да се утврди хроничниот ефект на условите на работната средина врз белодробната вентилација ги анализиравме спирометриските параметри добиени на последните периодични прегледи на работниците. Кај пушачите од испитуваната група забележавме пониски вредности на сите спирометриски параметри. Според резулататите на спирометриските мерења, од вкупно 60 работници во испитуваната група, кај 19 од нив со спирометриски метод констатиравме вентилаторна инсуфициенција.

Потврда за појава на опструктивен тип на вентилаторна инсуфициенција се резултатите што ги добивме кај 11 работника вклучени во испитуваната група и тоа кај 8 од лесен степен, а кај 3 испитаника од тежок степен. Кај 15 работника утврдивме почетни опструктивни пречки во малите дишни патишта. Кај контролната група не пронајдовме спирографски знаци за вентилаторна инсуфициенција, само кај 4 работника кои работат во рудникот, а не се рудари по професија беа присутни почетни опструктивни пречки во малите дишни патишта.

Имајќи ја во предвид специфичноста на работата во рудниците и присуството на многубројни професионални заболувања и опасности од повредувања, задачите за заштита на работниците се многу сложени. На прво место треба да се истакне добрата организација на техничката заштита. Техничките мерки на заштита при секоја операција: дупчење, минирање, товарање и дробење на рудата, мора строго да се

применуваат. Една од важните мерки на техничка заштита е користењето на лични заштитни средства кои имаат улога да го заштитат работникот од прашина, гасови и други штетности. Посебно место во рударството имаат службите за спасување кои мора да бидат добро организирани и обучени, секогаш спремни и мобилни.

Во „Саса“ само за лични заштитни средства годишно се трошат по 150.000 евра. Речиси исто толку пари се издвојуваат и за дрвени подпори за безбедна работа во јамите. Од трудовиот инспекторат, кој е надлежен за заштитата на работниците, нагласуваат дека постојано се на терен и ги санкционираат евентуалните неправилности.

Споредено со земјите од Европа, се надеваме дека нашата држава во иднина ќе ги засили до максимум внатрешните мерки за безбедност и ќе се спроведат нови комплетни обуки за инженерскиот кадар и работниците.

Кога работникот ќе дојде на своето работно место во јама, тој е должен да го обезбеди местото, за што постои посебна процедура. Има и служба за заштита при работа, која ги казнува работниците ако не го обезбедат своето работно место. Сепак не смее да се занемари и податокот дека меѓу 700 рудари има и такви, кои веројатно мислат дека овие строги безбедносни мерки се за некој да се казни, а не да се заштити нивниот живот и здравје.

6. Заклучок (Conclusion)

- Рудниците сеуште претставуваат синоним за работа со посебни услови и покрај сите превземени мерки и корекции на работните услови, професионалниот ризик по здравјето и работната способност на експонираните рудари, останува.
- Резултатите од истражувањето освен што беа насочени кон потврдување на постоечкиот професионален ризик, даваат и податок за работната средина, микроклиматските фактори и изменетите температурни разлики на кои се изложени експонираните рудари.
- Од рударите најизложени на овие температурни разлики се товарачите и возачите на подземната механизација.
- Професионално најзагрозени се работниците на работните места минирање, дупчење на чело и крупичари на рудата што се потврди и со анализата на акутните симптоми, за кои докажавме дека се поизразени за време на работната смена на овие работни места.
- Најчести белодробни заболувања кај експонираните работници се: хронични бронхити и трахеити, хронична опструктивна болест на белите дробови, бронхоопструкција, пнеумокониози и силикози.
- Констатиравме дека најзастапен е стажот на експозиција од 1-5 години на исто работно место, што ни дава за податок дека и краток век на експозиција може да даде ошетувања на поедини органи што зависи од индивидуалната преосетливост на самиот организам.
- Хроничните симптоми се најзастапени најчесто кај работниците на возраст од 31 до 40 години и со време на професионална експозиција од 5 до 14 години.
- Според анализата на одговорите од анкетниот прашалник за застепеноста на хроничните респираторни симптоми се доби значајна разлика кај пушачите од испитуваната група за хронично кашлање, хронично искашлување, хроничен бронхит и свирење во градите во однос на пушачите од контролната група.
- Од анализата на добиените резултати заклучивме дека најголем број на работници од испитуваната група кај кои имаше податоци за присуство на хронични смиптоми, припаѓаат на крвната група тип „А“.

- Освен штетните ефекти врз респираторниот систем, факторите од работната средина во рудниците за олово-цинкова руда се изразени и на други органи и системи, вклучувајќи ги нервниот, хематопоетскиот, бубрежниот и гастро-интестиналниот систем, како и присуство на чести повреди и несреќи на работа.
- Превземањето на превентивни мерки, користењето на заштитни средства во текот на работниот процес, редовните систематски прегледи на работниците, редовните мерења на загаденост на атмосферскиот воздух во работната средина, би ги намалиле и професионалните заболувања, инвалидитетот, морбидитетот и леталитетот кај експонираните рудари во подземната експлоатација на руда.

7. Користена литература (References and used literature)

1. Горѓиев, Д., Кочубовски, М., Кендровски, В., Ристовска, Г., (2008), *Хигиена и здравствена екологија*, Скопје.

2. Караѓозова, М., (1998), *Некои карактеристики во белодробниот статус на рудари во подземната експлоатација на олово-цинкова руда*, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“, Скопје.

3. Ковачевиќ, Р., Милачиќ, С., Јовичиќ, Д., Танашковиќ, И., (2005), *Савремени аспекти патогенетских механизама деловања метала на људски организам током професионалне експозиције,* Београд.

4. Кочубовски, М., (2003), *Дејството на оловото од амбиетниот воздух и евалуација на здравствената состојба кај училишната популација,* Универзитет „Св.Кирил и Методиј“, Скопје.

5. Мулев, М., (1997), *Заштита на животната средина*, Ворлдбук.

6. Стикова, Е., (2007), *Задачи и активности во медицината на трудот, Скопје.*

7. Стикова, Е., (2007), *Ризик и анализа на ризикот*, Скопје.

8. Стојановић, М., Павловић, М., (1989), *Хронични бронхитис и пнеумокониозе у руднику Мајдампек*, Ниш.

9. Цветанов, В., (1993), *Некои аспекти на професионалните белодробни заболувања*, Охрид.

10. Цветанов, В., (1989), *Здравствена состојба и работна способност*, Скопје.

11. Стратегија за здравје, здрава животна и работна средина и безбедност при работа на Република Македонија, (2006), Министерство за здравство, Скопје.

12. Институт за медицина на трудот на Р.Македонија, СЗО Колаборативен центар, GALEN Колаборативен центар, (2006), Скопје, Република Македонија.

13. World Health Organization, (1989), Lead—environmental aspects Geneva, (Environmental Health Criteria, No. 85)

14. Слободен дневен весник Вест, Година: 3 Број:638 8/24/2002 г.

15. http://www.imt.mk/occupdiseases_mk.htm

16. http://www.zdravstvo.gov.mk

17. http://www.makedonija.com/dcforum/DCForumID28/229.html
18. http://www.studiorum.org.mk/doc/preventivni%20pregledi.pdf
19.http://www.novamakedonija.com.mk/NewsDetal.asp?vest=42810957592&id=9&prilog=0&setIzdanie=21970
20. http://www.netpress.com.mk/vest.asp?id=71842&kategorija=6
21.http://www.vecer.com.mk/default.asp?ItemID=E0474193DFA76041AA6A19A5CA0CDE1A
22. http://toxicology.uga.edu/8930/Chronic_illness_and_pyrethroids.pdf
23.http://star.vest.com.mk/default.asp?id=42395&idg=3&idb=638&rubrika=Revija
24. www.google.com
25. www.wikipedia.com
26. www.ministerstvozazdravstvo.com.mk

8. Додаток (Accessories)

Табела 1. Преглед на анкетниот прашалник што беше користен во текот на собирање на податоци

Table 1. Review questionnaire that was used during data collection

АНКЕТЕН ПРАШАЛНИК

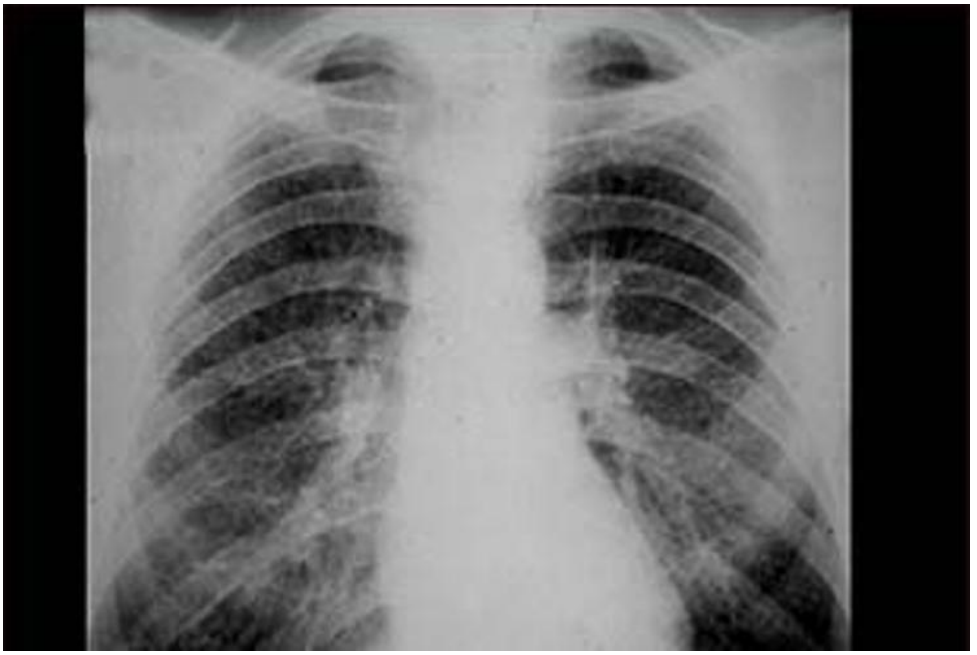
1. Возраст_____
2. Место на живеење_____
3. Работен стаж_____
4. Работно место – операција_____
5. Експониран стаж_____
6. Време на експозиција (работни смени)_____
7. Брачна состојба_____
8. Број на деца (живородени и евентуално мтрвородени)_____
9. Крвна група и RH фактор_____
10. Дали сте пушач_____
11. Колку цигари дневно пушите_____
12. Дали конзумирате алкохол_____

а.) повремено б.) често в.) не конзумирам.

13. Дали се присутни некои од дадените симптоми (заокружи):

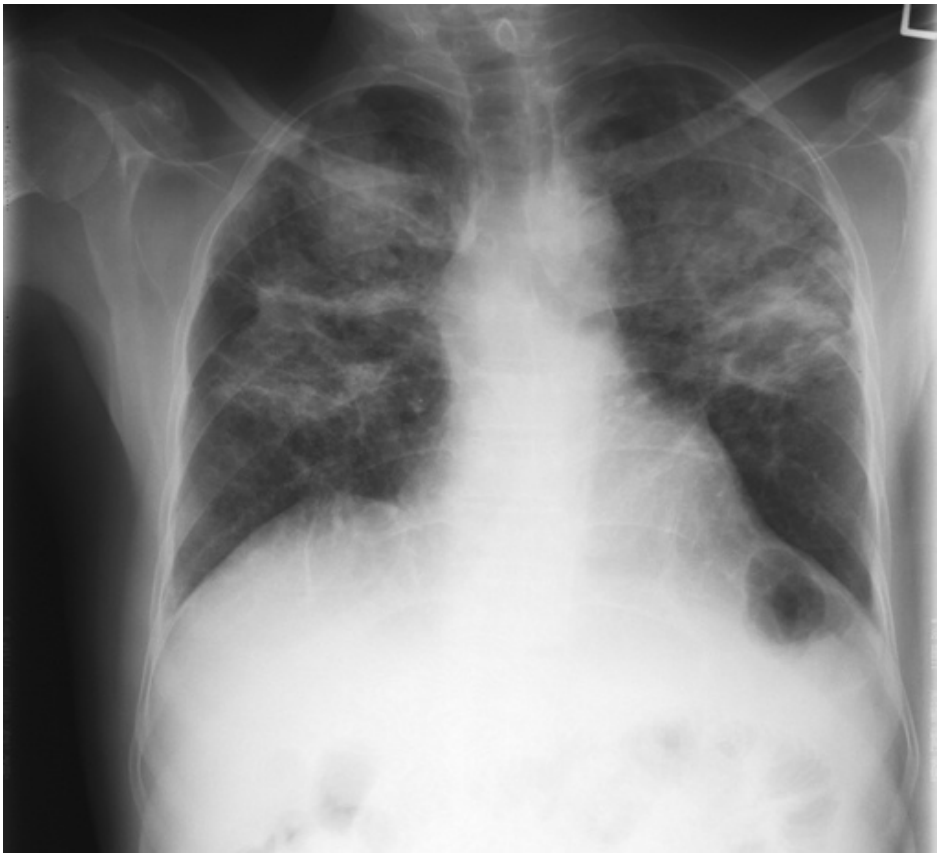
- кашлица - гушење - сушење на грло
- расипани заби - главоболка - вртоглавица
- иритација на нос и очи - болни гингиви
- стомачни болки - болки во мускулите

14. Поради што најчесто го посетувате матичниот лекар_____
15. Дали моментално подлежите на некоја терапија (ултразвук, радиотерапија)_____
16. Дали сте биле до сега во болница поради влошување на здравствената состојба_____
17. Дали ги извршувате редовните периодични прегледи_____
18. Дали носите заштитна средства_____
19. Наведете какви заштитни средства користете во тек на работната смена_____

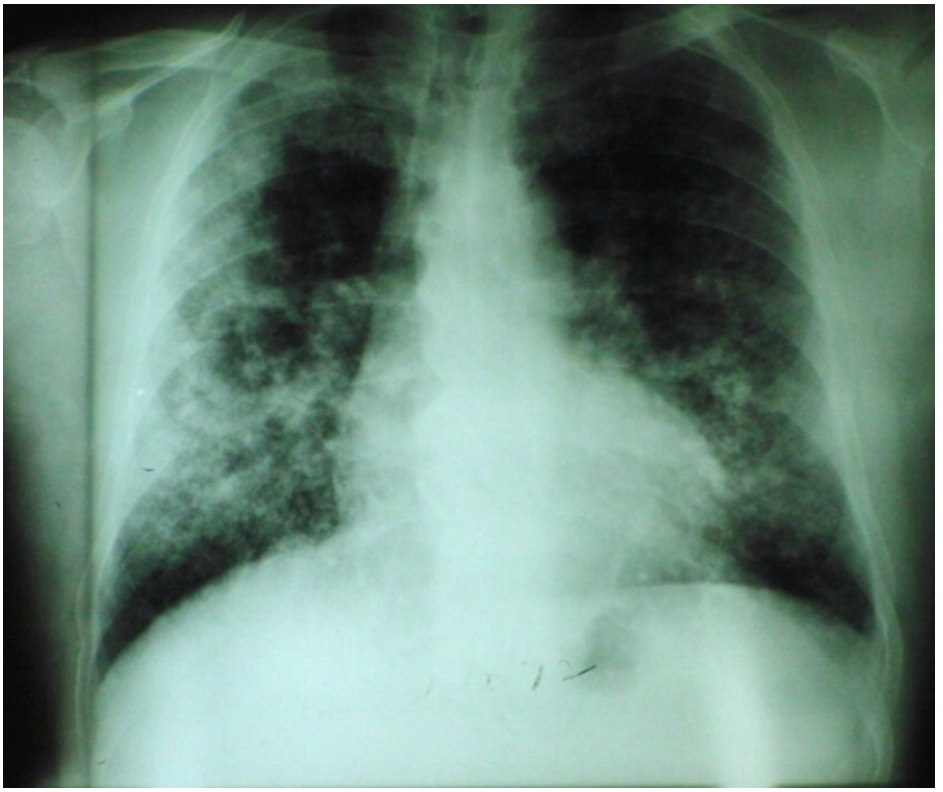


1. Pneumoconiosis

2. Pneumoconiosis

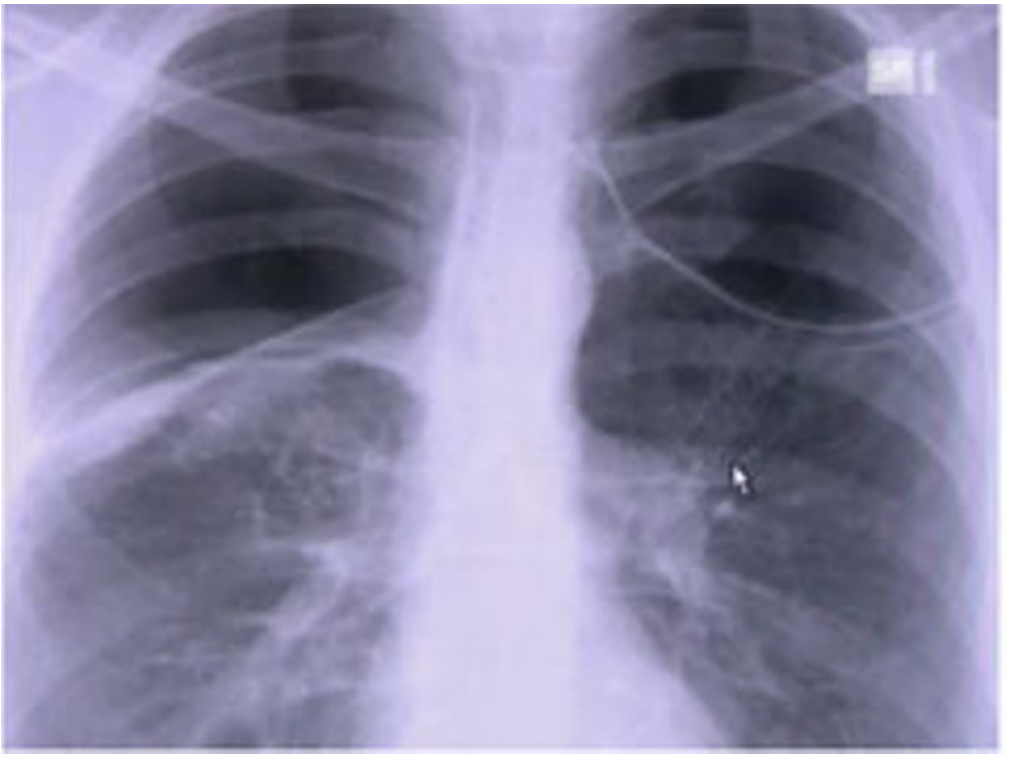


3. Silicosis

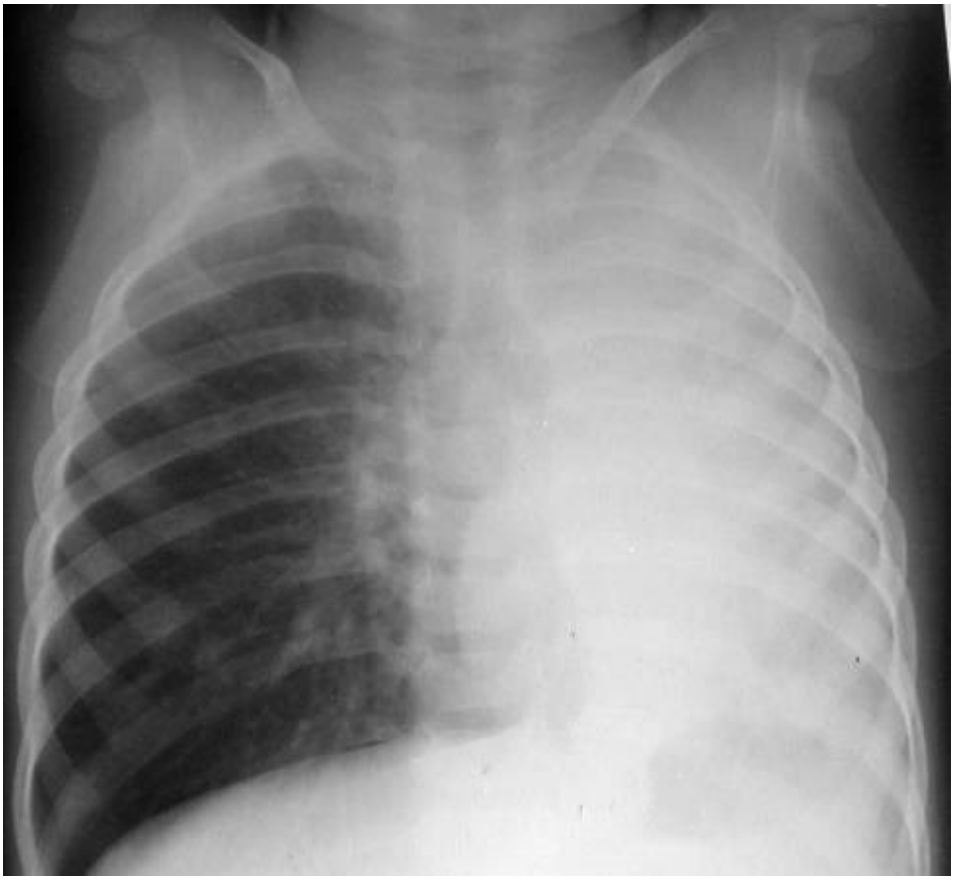


4. Emphisema pulmonum

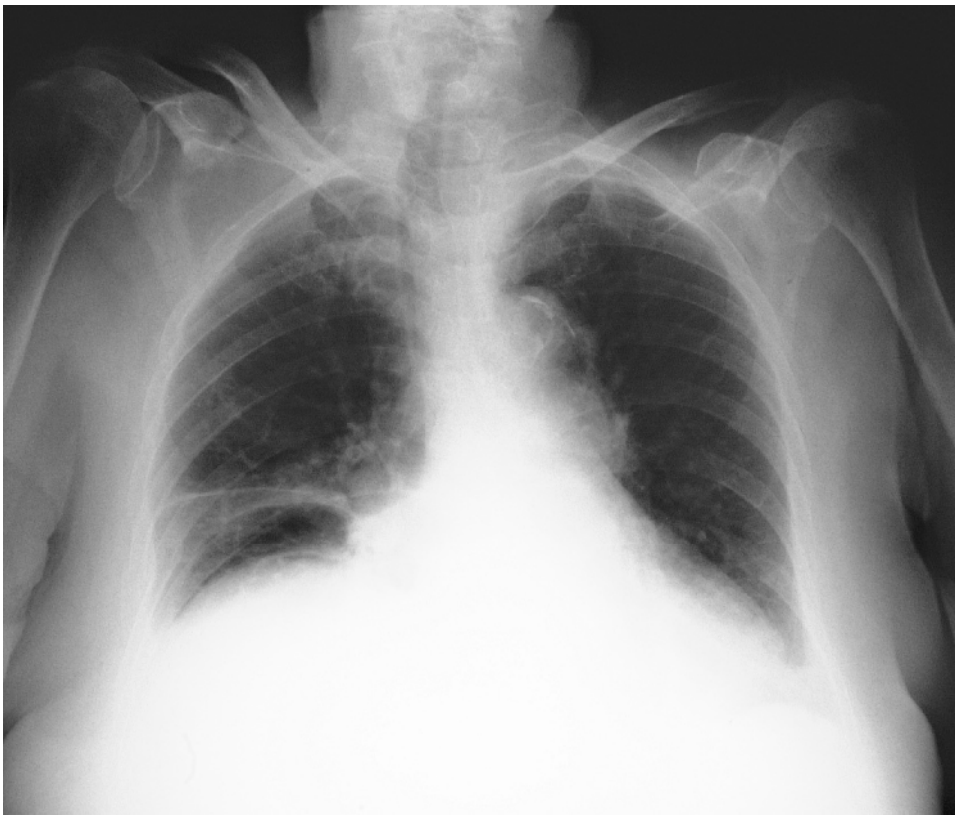
5. Emphisema pulmonum



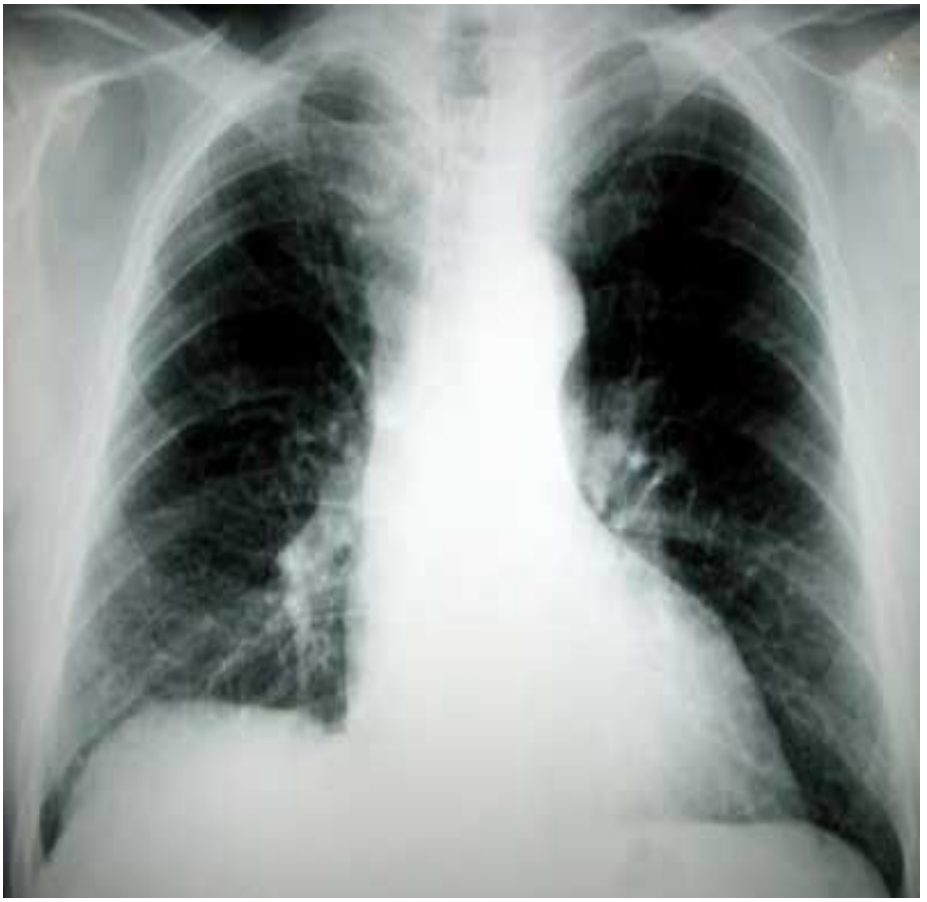
6. Emphisema pulmonum



7. Atelectasis



8. Atelectasis



9. Broncitis chronica

Билјана Мургоска-Петрова

ПРОФЕСИОНАЛНИТЕ ЗАБОЛУВАЊА КАКО РЕЗУЛТАТ НА ДЕЈСТВОТО НА ТЕШКИТЕ МЕТАЛИ И ТОКСИЧНИТЕ МАТЕРИИ КАЈ РУДАРИ ОД РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО-ЦИНКОВА РУДА „САСА“

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип