

Валентина Маневска
Д-р Блага Цекова

ЗАШТИТА НА ЖИВОТНА И РАБОТНА СРЕДИНА
за I година

Геолошко, рударски техничар и металуршки техничар

Геолошко, рударска и металуршка / Геологија,
рударство и металургија
струка / сектор

Издавач:

Рецензенти:

Проф. д-р Стојанче Мијалковски

Зоранчо Божинов

Славица Илиевска

Лектор: Гордана Илиевска

Идејно и

графичко уредување: Наталија Маневска

Корица: Наталија Маневска

ПРЕДГОВОР

Учебникот „**Заштита на животна и работна средина**“ е наменет за ученици од I година, Геолошко - рударска и металуршка струка. Пишуван е според новите наставни програми и врз основа на концепција за издавање на учебници.

Тој има работен, истражувачки и креативен карактер, кој овозможува постојано учење, но дава насоки и за самостојно истражување на учениците, го поттикнува ученикот самостојно да размислува, дознава, заклучува и генерализира, а го става и во улога на активен учесник во процесот на усвојување на повеќе знаења за загадувањето и заштитата на животната и работната средина.

Учебникот е заедничко стручен предмет и е наменет за учениците и наставниците од профилите: Геолошко рударски техничар и металуршки техничар.

Во учебников наставните содржини се приспособени на психофизичките способности на учениците за кои е наменет. Тој ќе предизвика кај учениците заинтересираност за глобалните промени, за загадувањето на животната средина, со што би придонел за намалување на загадувањето и последиците од истото.

Исто така, вака конципиран учебникот ги води учениците кон самостојно воочување на проблемите, фактите и промените во работната средина, како подобро би се заштитиле на идното работно место. Кај нив се развива и свесност за користење на лични заштитни средства, бидејќи за продуктивноста во работата најважно е здравјето.

Учебникот е богато илустриран со слики кои будат интерес за темите.

При пишувањето на ракописот се водевме од наставната програма која може да биде реализирана од страна на наставникот заедно со учениците, применувајќи материјално-технички средства (ИКТ, слајдови, слики, видеа, изработка на истражувачки проекти).

Предвидените вежби можат да се реализираат во лаборатории, кабинети, работилници или со посета на металуршки објекти и рудници.

На крајот на секој резултат од учење има активности за вежби, кои се детално објаснети чекор по чекор во **Прирачник за ученици и наставници**, за реализација на наставната програма „**Заштита на животна и работна средина**“ за I (прва) година. Со

овие активности треба да се зајакнат дигиталните и зелените вештини.

Во време кога образованието не се сведува само на пренос на знаење, туку и на подготовка за живот, потребно е наставните процеси и навиките за учење да се насочат кон иднината. Дигитализацијата, вештачката интелигенција и зелените вештини не се одвоени трендови, туку меѓусебно поврзани делови од една целина – современото живеење. Интегрирањето на овие вештини е предизвик, но и неопходност ако сакаме младите генерации да бидат подготвени, флексибилни и одговорни.

Токму затоа, клучот не е во избегнување на вештачката интелигенција, туку во наоѓање рамнотежа. Таа рамнотежа значи ВИ да се користи како поддршка – но никако како замена за човечката одговорност, интуиција и етика. Образованието може и мора да ги охрабри младите да ја користат технологијата паметно, а притоа да не ја изгубат самостојната мисла и човечката свест. Вклучувањето на човекот во процесот на одлучување (human-in-the-loop), воведување јасни правила и етички стандарди, како и развивање дигитална писменост од најрана возраст се дел од тој совршен баланс.

Создавањето генерации што ќе умеат да ја поврзат технологијата со одржливиот развој, критичкото мислење со дигиталната креативност, иновациите со одговорноста кон општеството – тоа е вистинската цел. Вештачката интелигенција е тука и ќе остане. Но, прашањето не е дали ќе ја користиме, туку како ќе ја користиме – и во чие име.

Изразуваме голема благодарност на рецензентите за забелешките и сугестиите, без кои учебникот немаше да ја има оваа форма.

Авторите

1. ЗАКОНСКИ РЕГУЛАТИВИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА

Резултати од учењето на модуларната единица се:

- **толкува и почитува законски и интерни прописи за безбедност и заштита при работа.**

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ **Законски регулативи за безбедност при работа;**
- ✓ **Права и обврски на вработените;**
- ✓ **Обврски на работодавачот за безбедност и здравје при работа.**

Критериуми за оценување:

- **опишува обврски и права;**
- **набројува законски регулативи за безбедност при работа;**
- **наведува обврски на работодавачот за безбедност и здравје при работа;**
- **набројува обврски и права на работникот;**
- **објаснува разлика меѓу права и обврски;**
- **објаснува начини на реагирање при повреда на одредено право на работно место.**

1.1. Законски регулативи за безбедност при работа

Безбедноста и здравјето при работа претставува целосна безбедносна стратегија која опфаќа технологија, организација на работата, работни услови, меѓучовечки односи и фактори кои влијаат врз работната средина.

Кога станува збор за безбедноста и здравјето при работа, не се зборува само за заштита од физички повреди и професионални заболувања, туку и заштита на неговото психичко здравје. Секоја работа, во поголем или помал степен носи ризик и опасност по здравјето и животот на работникот.

Со новиот **Закон за безбедност и здравје при работата**, се утврдени:

- ✓ мерките за безбедност и здравје при работа;
- ✓ обврските на работодавачот;
- ✓ правата и обврските на вработените од областа на безбедноста и здравјето при работа;
- ✓ превентивните мерки против професионалните ризици;
- ✓ отстранување на ризични фактори за несреќа;
- ✓ информирање;
- ✓ консултирање;
- ✓ обука на работниците и нивните претставници и
- ✓ нивно учество во планирањето и преземањето на мерки за безбедност и здравје при работата.

Од вработените се избира личност - „**претставник на вработените за безбедност и здравје при работа**“ кој ќе ги застапува нивните интереси во поглед на безбедноста и здравјето при работа пред работодавачот.

Работно место е секое место наменето за извршување на работа, сместено во просториите на работодавачот или во некоја привремена или подвижна работна локација каде работникот го поминува работното време.

„**Ризик**“ е веројатност за настанување на повреди, заболување или оштетување на здравјето на вработениот, како резултат на опасност при работа.

„**Опасност**“ што е присутна при работа, може да го загрози или оштети здравјето на вработениот.



Сл.1. Работно место – поставување на колосек за железнички транспорт.

„**Штетности на работа**“ се штетните фактори во работна околина кои можат да предизвикаат негативни ефекти врз здравјето на изложените работници.

„**Проценка на ризик**“ е испитување и проценување на сите фактори на работниот процес, со цел да се утврдат можните видови на опасности и штетности на работното место и работната средина кои можат да предизвикаат оштетување на здравјето, повреди на работа, професионални болести и болести во врска со работата.

Работникот има **право**:

- да учествува во подобрување на условите за работа и на работната средина;
- да предлага преземање на нови и подобрување на постојните мерки за заштита при работа со цел да се подобрат условите за работа и организацијата на работа;
- на заштита на здравјето и безбедноста во процесот на работа кај работодавачот.

Работникот е **должен**:

- за време на работата да се **придржува** кон мерките и средствата за заштита при работа;

- работата да ја извршува со внимание, заради обезбедување и заштита на своето здравје, како и животот и здравјето на другите работници и
- треба да соработува со работодавачот во спроведување и унапредување на заштитата при работа.



Сл. 2. Носењето на заштитни средства е задолжително.

Работникот, **кој не се придржува** на пропишаните мерки за заштита при работа **прави тешка повреда на работната обврска.**

Согласно со колективниот договор може повремено да се отстрани од работно место, за што писмено се известува претставникот на работниците за заштита при работа.

Запомни

Работникот кој во работата не се придржува на пропишаните мерки и средства за заштита при работа го загрозува својот, како и животот и здравјето на другите работници.

Работникот е **должен** да ги пријави сите забележани дефекти, кои непосредно ја загрозуваат безбедноста на работниците при работа, на одговорниот работник или претставникот на работниците за заштита при работа и има **право да побара** преземање на соодветни мерки за заштита при работа.

Ако работодавачот не преземе соодветни мерки за отстранување на дефектот, претставникот на работниците за заштита при работа може да побара прекин на работата на одредено работно место, за што писмено ќе го извести

работодавачот, за причините на прекилот, времето и местото на прекин.

Работникот **има право да одбие да работи** на своето работно место, ако му се заканува непосредна опасност по животот или здравјето, сè додека не се отстранат причините кои ја нарушиле безбедноста на неговото работно место.

Размисли и образложи ги последиците по
работодавачот од непочитување на
мерките за заштита!

1.2. Права и обврски на вработените

Права на вработените

Право и обврска на секој вработен е да се грижи за сопствената безбедност и здравје и за безбедноста и здравјето на другите лица кои работат со него, во согласност со обуките и инструкциите кои му се дадени од страна на работодавачот.

Треба да биде запознаен со мерките за безбедност и здравје при работа и личните заштитни средства и да биде обучен за нивната примена.

Треба да има можност да дава предлози, мислења и забелешки за безбедност и здравје при работа.

Вработениот има право:

- да биде **заштитен** на работното место;
- да му се обезбедат **лични заштитни средства**;
- да **одбие** извршување на работа доколку претходно не е информиран за сите **можни опасности и штетности**, или ако работодавачот не го обезбеди пропишаниот здравствен преглед;
- да **одбие** да работи на орудие за работа на кое не се поставени или се отстранети пропишаните заштитни направи и писмено да го извести работодавачот;
- да **одбие** да работи на своето работно место, ако му се **заканува непосредна опасност по животот или здравјето**, затоа што не се спроведени пропишаните мерки

- за заштита при работа, се додека не се отстранат причините кои ја нарушиле безбедноста на неговото работно место и да побара нивно отстранување;
- да побара интервенција од надлежниот инспектор за труд и да го извести претставникот, доколку работодавачот не ја отстрани опасноста;
 - да **работи** на работно место или во услови на изложеност на **зголемена опасност** од повреда или нарушување на здравјето (работа при зголемен или намален воздушен притисок, високи или ниски температури, штетни зрачења, зголемени вибрации, бучава, работа со болни од заразни болести и со заразни материјали, работа во вода и влага, тешка физичка работа, теренска работа изложен на атмосферски неприлики и други опасности, работа во услови на недоволна или пресилна осветленост, работа во простории загадени со хемиски штетности, работа под земја или под вода, работа на височина или на длабочина, работа на летачки персонал и сл.) само врз основа на проценка на **овластена здравствена установа** со која се потврдува способноста на вработениот за односната работа како и
 - да **учествува во подобрувањето на условите** за работа и на работната средина, да предлага преземање на нови или подобрување на постојните мерки за заштита при работа со цел да се подобрат условите за работа, организацијата на работа и заштитата на здравјето и безбедноста на работниците во процесот на работата кај работодавачот.

Вработениот е должен:

- да ги **почитува пропишаните мерки** за правилно користење на средствата за работа (машини, апарати, алати, опасни супстанции, опрема за транспорт и други средства за производство) и не смее да ги исклучува, менува или отстранува заштитните направи на опремата;
- ги почитуваат пропишаните мерки за безбедност и здравје при работа и да ја **користи** пропишаната **опрема за лична заштита** и по употребата да ја врати на соодветно место, како и да направи здравствени прегледи во согласност со овој закон и другите прописи од оваа област;
- веднаш да го **извести** својот работодавач, преку претставникот, усно или во писмена форма, за секој **недостаток, опасност по безбедноста** и здравјето или за

друг инцидент со кој може да се загрози неговата безбедност и здравје и безбедноста и здравјето на другите вработени и

- постојано да соработува со работодавачот и стручното лице се додека се обезбеди безбедна работна.

Обврски и одговорности на вработените

- Вработениот е должен за време на работата, да се **придржува** кон мерките и средствата за заштита при работа и работата да ја врши со внимание, заради обезбедување и заштита на своето здравје, како и на животот и здравјето на другите работници и да соработува со работодавачот во спроведувањето и унапредувањето на заштитата при работа;
- Вработениот кој **не се придржува** на пропишаните мерки за заштита при работа **прави тешка повреда на работната обврска**;
- Вработениот, кој во работата **не се придржува** кон пропишаните мерки и средства за заштита при работа, го **загрозува својот живот и здравје, како и животот и здравјето на другите работници**;
- Согласно со актот на работодавачот и колективниот договор може привремено да се отстрани од работното место, за што писмено се известува претставникот на работниците за заштита при работата и
- Вработениот е **должен** на одговорниот работник или на претставникот на работниците за заштита при работа да ги **пријави сите забележани дефекти**, кои непосредно ја загрозуваат безбедноста на работниците при работа и има право да побара преземање на соодветни мерки за заштита при работа.

Размисли и објасни!

Бидејќи се работи само за неговото здравје, дали работникот може по своја проценка да определува кога и како ќе се придржува на мерките за заштита?

1.3. Обврски на работодавачот

Работодавачот има **обврска** да обезбеди безбедност и здравје при работа за неговите вработени при работата.

Во рамките на неговите обврски, работодавачот мора да **презема мерки потребни за безбедност** и здравје при работа на вработените, вклучувајќи **заштита од професионални ризици**, обезбедување **информации** и **обука**, односно да воведи такви заштитни мерки и да избере такви работни и производствени методи кои ќе го подобрат нивото на безбедноста и здравјето при работа.

Обврските и работите на безбедноста и здравјето при работа, работодавачот може да ги довери на **овластени правни или физички лица**, ако тој не е во можност или нема соодветни стручни вработени и техничка опременост таквите работи и обврски самостојно да ги извршува.

Ангажирањето на надворешни овластени лица за извршување на стручните задачи во врска со безбедноста и здравјето при работа не го ослободуваат работодавачот од неговите одговорности во оваа област.

Работодавачот ги спроведува мерките за безбедност и здравје при работа врз основа на следниве основни начела:

- ✓ избегнување на ризици;
- ✓ проценување на ризиците кои не може да се избегнат;
- ✓ справување со ризиците на самиот почеток;
- ✓ прилагодување на работата кон поединецот особено во однос на карактеристиките на работното место и работната средина;
- ✓ изборот на личната заштитна опрема;
- ✓ изборот на хемиски супстанции или препарати;
- ✓ изборот на работни и производни методи;
- ✓ спроведување на мерките потребни за одржување и зајакнување на здравјето;
- ✓ прилагодување кон технолошкиот напредок;
- ✓ замена на опасното со безопасно или помалку опасно;
- ✓ развивање на целосна безбедносна стратегија која опфаќа, технологија, организација на работа, работни услови, меѓучовечки односи и фактори кои влијаат врз работната средина;

- ✓ давање приоритет на колективните безбедносни мерки наспроти поединечните мерки;
- ✓ обезбедување на соодветни упатства и инструкции и известувања на вработените како и
- ✓ обврска на работодавачот е да изготви и спроведе изјава за безбедност за секое работно место за проценка на ризик, прецизирајќи го начинот, како и мерките кои треба да се преземат.

Работодавачот назначува едно или повеќе стручни лица за извршување на стручни задачи од областа на безбедност и здравје при работа.

Во рудниците и другите компании, треба да има **Служба за техничка сигурност** која е задолжена за прашања поврзани со безбедност и здравје при работа.

Работодавачот, преку службата за техничка сигурност треба да спроведува:

- обука на вработените од областа на безбедност и здравје при работа;
- издавање на уверение за завршена обука;
- обука на вработените од областа на прва помош;
- издавање уверение за успешна едукација по прва помош;
- следење на здравствената состојба на вработените со редовни систематски здравствени прегледи;
- повремени прегледи и испитувања на работната средина;
- испитување на хемиски, биолошки и физички штетности, микроклима и осветление;
- вршење на повремени испитувања и прегледи на средствата за работа и опремата;
- донесување на мерки против пожар;
- донесување на мерки за евакуација;
- донесување мерки за заштита и спасување од природни непогоди;
- набавување на опрема за лична заштита на вработените и проверка на нивна употреба, доколку преземените превентивни мерки во работната средина не се доволни;
- работодавачот е должен да врши стручно обучување и оспособување на вработените за безбедна работа.

Работодавачот мора на секој вработен да му обезбеди соодветни обуки за безбедност и здравје при работа:

- ❖ при вработување;
- ❖ во случај на преместување на ново работно место;
- ❖ во случај на воведување на нова технологија или нови средства за работа и
- ❖ во случај на секоја измена на работниот процес која може да го промени нивото на безбедноста и здравјето при работа.

Работодавачот, задолжително мора да изработи **изјава за безбедност** за сите работни места во компанијата. Со изјавата се утврдуваат сите видови на можни опасности и штетности на работни места и во работна средина, се врши проценка на ризикот од настанување на повреда при работа или оштетување на здравјето, т.е. заболувања на вработените на работните места и во работната средина, се утврдуваат начини и мерки за нивно отстранување, односно намалување на нивото на ризик.

Задолжително треба да се спроведуваат **систематски прегледи на вработените** на една година или 24 месеци во зависност од компанијата. Систематските прегледи ги плаќа работодавачот.

Работодавачот е должен да утврди **план за евакуација и спасување** во случај на вонредна ситуација и со него да ги запознае сите вработени и врз основа на тој план мора да се спроведат практични вежби најмалку еднаш на две години. Планот треба да се постави на видно место, со означување на правците на движење во случај на опасност, како и звучна и светлосна сигнализација.

Сите овие права и обврски на вработениот и обврски на работодавачот се загарантирани со закон, **(ЗАКОН ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАБОТА** Сл. Весник на Р. Македонија бр.92/07 од 24.07.2007 год.) , **Прирачник за правата и обврските** на работодавачите и вработените од областа на безбедноста и здравјето при работа, правилници за заштита при работа кои се изработени за поголема заштита на вработените, а се внесени во колективни договори на компаниите.

Провери каква е твојата одговорност за безбедноста при вработување!

1. Вие треба да водите грижа за вашето здравје и безбедност?
да не
2. Мора да водите, колку што е можно повеќе , грижа за другите луѓе околу себе, следејќи ги инструкциите и обуките кои ви се дадени!
да не
3. Кога употребувате нова опрема најдобар начин за учење е да научите од своите обиди и грешки.
да не
4. Вие мора да соработувате со вашиот одговорен и Раководител.
да не
5. Ако забележите опасност избегнете ја и игнорирајте ја. Друг има обврска да ја пријави и да ја отстрани опасноста.
да не
6. Вие треба да ги знаете сите закони околу здравјето и безбедноста пред да започнете со работа!
да не
7. Вие мора да ги следите сите инструкции, знаци и правила истакнати на работното место!
да не
8. Вие мора да ја купите и платите заштитната облека и опрема за да ја извршите работата безбедно!
да не

АКО СТЕ ВО НЕДОУМИЦА – ПРАШАЈТЕ!



Провери си го своето знаење.

1. Да! Ваша одговорност е да водите грижа за вашето здравје и безбедност следејќи ги инструкциите и обуките што ќе ви бидат дадени. Другите луѓе не се одговорни за вашето однесување!

2. Да! Вашето однесување може да влијае на здравјето и безбедноста на останатите. Тоа може да биде директно преку вашите активности или индиректно од работите што нема да успеете да ги направите!

3. Не! Ако се бара употреба на опремата тогаш би требало да ви се покаже како се употребува безбедно.

4. Да! Вашиот работодавач е одговорен да обезбеди безбедна работна средина во која можете да работите, но ваша одговорност е правилната употреба на опремата и следење на инструкциите!

5. Не! Треба да има постапки кои треба да ги следите за да известите за можни опасности. Тие можат да бидат неформално соопштување на вашиот претпоставен или формални начини на известување. Никогаш не плаши се да кажеш нешто – лизгав под, истурање на некое средство, расипан приклучок и сл.

6. Не! Ова не е задолжително, но добро е да имата познавање на некои од нив.

7. Да! Знаците за безбедност се поставени за Ваша заштита согласно законот. Вие имате одговорност да ги забележите и да ги следите.

8. Не! Вашиот работодавач мора да Ви обезбеди бесплатно заштитна опрема потребна за безбедна работа. Вие мора правилно да ја користите оваа опрема за лична заштита и по употребата да ја вратите на одредено место.

Ако ви се сите одговори точни: **низок ризик- Вие имате безбеден старт- добро сторено!**

Доколку имате повеќе од 3-5 неточни одговори : **Среден ризик- Вие имате коректен старт, но вие треба повеќе да учите.**

Доколку имате повеќе од 5-8 неточни одговори : **Висок ризик – Вие сте во опасност да ви се случи несреќа.**

2. Влијание на геологијата, рударството и металургијата врз работната и животната средина



Сл.3. Големо езеро на Пелистер

Резултати од учењето на втората тема:

- Дефинира животна и работна средина
- Анализира влијание на активностите на рударството и металургијата врз воздухот и водата
- Анализира влијание на активностите на рударството и металургијата врз почвата
- Препознава работни места во рударството и металургијата

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ животна и работна средина;
- ✓ влијание на активностите од рударството и металургијата врз воздухот, водите и почвата;
- ✓ загадување на воздухот водата и почвата и мерки за заштита

Критериуми за оценување:

- дефинира и споредува поими животна и работна средина;
- објаснува поими од животна средина;
- објаснува екосистем и елементи на екосистем;
- објаснува и коментира влијание на човекот врз животната средина;
- опишува површински и подземни рудници како работна средина;
- опишува капацитети за збогатување и преработка на рудата;
- опишува металуршки погони како работни средини;

2.1. Животна средина



Сл.4. Шумите се белите дробови на планетата.

Екологијата е научна биолошка дисциплина која се занимава со проучување на взаемните односи меѓу организмите и средината, од која зависи одржувањето на единките и популациите на органските видови, нивните заедници во природата, нивниот распоред и густина на поедини места на Земјината површина, начинот на живеење и однесување во конкретни услови.

Еколошките фактори во природата не дејствуваат зависно еден од друг, туку сочинуваат специфична оригинална комбинација во еден специфичен простор. Од тоа произлегува и односот на организмот кон еколошките фактори. Всушност, организмот воспоставува однос кон севкупното дејство на сите еколошки фактори во својата животна средина, а не кон секој фактор одделно. Севкупноста на влијанијата на сите еколошки фактори, абиотички и биотички фактори, ја дефинира животната средина на организмот, со којашто организмот комуницира како со целина.



Сл.5. Животна средина

Под **животна средина** се подразбира комплексот на фактори кои делуваат врз живите организми на местото каде што живеат. Тие влијанија доаѓаат од живата и неживата природа во околината која ги опкружува растенијата и животните. Поради тоа тие влијанија се нарекуваат надворешни или еколошки фактори на кои е изложен еден организам, а кои можат да бидат:

- **биотички (живи) фактори** се влијанијата од членовите на истиот или друг вид врз развитокот и опстанокот на единката;
- **абиотички (неживи) фактори** се влијанијата на почвата, водата и воздухот врз организмите.

Животната средина претставува интегрална средина која се состои од два подсистема:

- природна средина (екосфера, геосфера) и
- преобразен дел на природната средина од страна на човекот (техносфера).

Екосфера е делот со кој човекот на некој начин се поврзува, но не учествува во негово формирање и преобразба.

Техносфера е дел од средината, која човекот ја преобразил со своето дејствување и ја прилагодил на своите потреби.

Од ова може да се заклучи дека сите живи организми на различно организационо ниво имаат сопствена животна средина со свои специфичности.

Животната заедница заедно со стаништето претставуваат екосистем. Екосистемот се состои од жива и нежива компонента, кои се меѓусебно тесно поврзани и условени со сложени односи:

1. Органски соединенија;
2. Живи организми (човекот, животните и растенијата);
3. Радијациона енергија. Сите енергетски извори кои постојат на Земјата (јаглен, нафта, природен земјен гас и хидроенергијата) на некој начин потекнуваат од сончевата радијација;
4. Неоргански материи (водата, гасовите, јаглероден диоксид и молекуларен кислород; минерални материи (азот, сулфур и фосфор); хемиски елементи (калиум, калциум, железо, бакар, цинк и др елементи неопходни за живот на организмите.);
5. Просторна структура. Постоене на различни становишта со специфични услови за живот на поедини растителни и животински видови.

За секој фактор во животната средина, еден организам има опсег на толетрирање (поднесување) во кој тој е способен да преживее. Меѓутоа, организмите се способни до одреден степен да се променуваат и да стануваат поподносливи на одредени услови - односно да се прилагодуваат.

Современиот начин на живот, со брзиот пораст на индустриското производство и техниката, за задоволување на потребите на човекот, сè повеќе влијае врз животната средина.

Како резултат на новоизградените индустриски реони, градови, сообраќајници, депонии за отпаден материјал и др. во голема мера се намалува обработливата земјоделска површина, површините со шумска вегетација и др.

Како резултат на интензивното користење на природните ресурси на Земјата, од страна на човекот, предизвикани се огромни штети од кои едни не можат да се поправат, а други можат, но со големи материјални издатоци. Затоа природата бара од човекот да си ги порамни долговите.

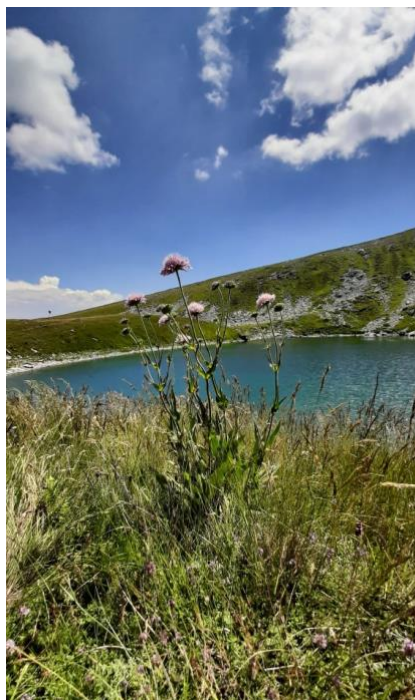
„Долгот“ кон природата човекот мора да го врати
што е можно побрзо, бидејќи оштетувањата се
трајни.

Иако во светот доста се работи на оваа проблематика, може да се рече дека сме далеку од посакуваните резултати.

Заштита и унапредување на животната средина е систем на мерки и активности, со кои се обезбедува поддршка и создавање на услови за заштита од загадување, деградација и влијание врз медиумите и одделните области на животната средина (заштита од осиромашување на озонската обвивка, спречување на штетната бучава и вибрации; заштита од јонизирачко и нејонизирачко зрачење; заштита од непријатна миризба, користење и депонирање на отпадоците и друг вид на заштита на животната средина.

Заштитата на животната средина претставува еден од најголемите предизвици на денешницата.

Енергетската ефикасност и заштедите на енергија се од витално значење за заштита на животната средина, а воедно се едни од најмоќните и најефективните начини за постигнување на енергетски одржлива иднина. Треба постојано да се поддржуваат акциите насочени кон заштита на животната средина преку енергетско ефикасни производи и практики.



Сл.6. Недопрена природа.

Деградирање на природата е состојба на природата, кога со човековата активност се променети природните процеси во толкава мера, што е нарушена природаната рамнотежа, намалена е биолошката разновидност или се уништени природните богатства.

Заштитата на природата претставува секоја постапка што се извршува за зачувување на биолошката и пределската разновидност и заштита на природното наследство.

Во РС Македонија се формирани различни тела кои се грижат за проблемите од заштита на животната средина. Со оваа проблематика се занимаваат: Министерство за животна средина и просторно планирање, Државен инспекторат за животна средина, Комисија за заштита на животна средина во рамките на парламентот, како и голем број на владини и невладини организации, (пр. друштво на биолози, Македонско еколошко друштво, Движење на екологистите на Македонија и многу друштва низ градовите на Р.С. Македонија).

Природата е целокупната биосфера, вклучувајќи ги: компонентите на биолошка разновидност, живеалиштата, геолошките формации, минералите и фосилите, како и и другите физичко-географски појави на Земјата.

Прашања:

1. Што е животна средина?
2. Што претставува екосистем?
3. Образложи што опфаќа заштита и унапредување на животната средина!

РАЗМИСЛИ И ОДГОВОРИ:

1. Дали само човекот има влијание на животната средина или влијанието е двонасочно?
2. Дали промените кои човекот ги направил во природата секогаш доведуваат до подобрување на животот и условите за живот?

2.2. Работна средина

Човекот, поголем дел од неговиот живот го минува на работното место.

„Работна средина“ е простор во кој се извршува работата, работното место, условите за работа, работните процеси, социјалните односи, како и други влијанија на надворешната средина.

Значи, можеме да заклучиме дека работната средина претставува работното место на работниците, со сите услови за работа.

Човекот треба безбедно да си ги извршува своите работни обврски. Меѓутоа, секое работно место си носи свои опасности како и одреден квалитет на работната средина.

Рударството е стопанска гранка која се занимава со експлоатација на минерални сировини.

Експлоатација на минералните сировини претставува активност на добивање на минералните сировини од нивната природна состојба. Се одвива по претходни геолошки истражувања.

Геолошки истражувања се збир на методи и техники со цел добивање на информации со кои се дефинира геолошката градба на одреден простор од Земјата:

- ❖ **Основните геолошки истражувања** се геолошки истражувања кои се вршат со цел да се добијат основни податоци за геолошката градба на просторот на Земјата;
- ❖ **Детални геолошки истражувања** се геолошки истражувања со кои се добиваат целосни податоци и детално се утврдуваат рудните резерви на минералните сировини на определен простор на земјата;

Рудник е ограничено подрачје на земјиште, на површината или под неа, каде што се експлоатира минерална сировина со употреба на машини и опрема, и депонии (одлагалишта и хидројаловишта);

Според начинот на откопување се разликуваат:

- **рудници со подземна експлоатација (јама),**
- **рудници со површинска експлоатација и**
- **комбинирани рудници.**



Сл.7. Рудник со подземна експлоатација.

Рудник со подземна експлоатација (Сл.7) се изработува под површината на земјината кора, за да се откопа руда која се наоѓа на поголема длабочина. За да се стигни до рудното тело, се изработуваат подземни рударски простории кои со заедничко име се наречени јама.

Работата во јама е специфична:

- има стеснет простор;
- загаден воздух;
- помало количество на кислород;
- опасности од зарушување;
- пожари;
- отровни гасови и
- многу други опасности.

Рударите треба многу добро да ја познаваат работната средина, опасностите на работното место и мерките за заштита на работното место. Сите вработени треба да се свесни за опасностите и за безбедноста на работното место.

Рудните тела, кои се наоѓаат поблиску до површината на земјата се откопуваат со рудник со површинска експлоатација или **површински коп**. Во овие рудници работниците работат на отворено така да се изложени на надворешните влијанија.

Објасни Која е разликата помеѓу јама и површински коп

Во рудниците со површинска експлоатација (Сл.8 и 9) работниците се изложени на:

- временски неприлики (високи температури, ниски температури, врнежи од дожд и снег);
- работа со тешка механизација (Сл.9);
- работа на висина;
- работа со машини на електрична струја;
- работа со експлозиви;
- бучава и вибрации;
- прашина и
- повреди и незгоди на работното место.



Сл.8. Рудник со површинска експлоатација.



Сл.9. Рудник за мермер.

Откако рудата ќе се извади од природната заедница таа се носи во погони за подготовка на минерални сировини, каде се дробат, мелат, сее, класираат и концентрираат за да се добие **концентрат** кој значително се разликува од рудата. Или со други зборови: се врши збогатување на рудата, со отстранување на некорисните и штетни состојки.

Концентратот се носи во погони за металургија каде се добива полупроизвод или готов производ.

Металургија претставува индустриска гранка за производство на метали и на нивни легури.

Во погоните за металургијата, работниците се изложени на:

- услови на високи температури;
- отровни гасови;
- прскање на растопени метали;
- опасност од експлозија и пожари и
- работа со хемикалии и нагризувачки материи.



Сл.10. Опасности во металуршките погони.

Прашања

1. Што е работна средина?
2. Какви се условите за работа во рудниците со подземна експлоатација?
4. На кои опасности се изложени рударите во рудниците со површинска експлоатација?
5. На што треба посебно да внимаваат рударите и како треба да се однесуваат?
6. Какви опасности има во погоните за металургија?

Истражувај во твојата околина. Во различни работни средини какви опасности има и кои заштитни мерки се користат.

2.3. Загадување на животната средина

Со брзиот развој на индустријата, а со цел да се подобрат условите за живот на луѓето, сè повеќе и повеќе се загадува животната средина.

Животната средина се состои од три медиуми (средини): воздух, вода и почва и загадувањето се однесува на тие медиуми:

1. *загадување на воздухот*
2. *загадување на водите и*
3. *загадување на почвата.*

Загадувањето на животната средина значи присуство на загадувачки материји во медиумите кои ја сочинуваат. **Загадувачи** претставуваат изворите – местата на создавање и испуштање на загадувачки материји.

Според **потеклото** загадувачите можат да бидат:

- ✓ **природни загадувачи и**
- ✓ **човекот како загадувач.**

Природните загадувачи се активните вулкани, пожарите, продукти од биолошкото распаѓање- трулење, еолското разнесување на цврсти честички, поројните дождови и др. Скоро две третини од сулфурните соединенија во атмосферата доаѓаат од природни извори, а соединенијата на азотот во воздухот доаѓаат како резултат на активноста на бактериите при биолошко распаѓање. Природните извори на загадување, со исклучок на вулканските ерупции, се доста рамномерно и широко распространети по целата Земјина топка.

Човекот како загадувач

Изворите на загадување, предизвикани од страна на човекот, обично се сконцентрирани на помали предели, поврзани со поголемите градови и индустриски области. Тие можат да бидат од локален карактер, ако претставуваат единечни претпријатија или во помали градови, каде штетните материји, кои се емитираат, вршат разорување на една или друга компонента на животната средина. Но, можат да бидат зафатени и поголеми предели, како што се големите градови и индустриски региони, каде различни

производствени објекти можат да извршат комплексно разорување на околината (Сл.11).



Истражувај и собери
податоци за индустријата
во твоето населено место.
Која компонента од
животната средина ја
загадуваат?

Сл.11. Извори на загадување на воздухот.

Во поново време свесни сме за штетни влијанија од глобални (планетарни) размери кои предизвикуваат глобално затоплување, оштетување на озонската обвивка и сл.

Сите вакви извори придонесуваат за загадување на воздухот, водите и почвата, со што се нарушува нормалниот опстанок на живиот и растителниот свет.

Со закони и подзаконски акти се уредуваат мерките за избегнување, спречување или намалување на штетните ефекти од загадувањето на сите медиуми на животната средина, врз човековото здравје.

Постојат голем број на извори кои вршат загадување на животната средина, но како најважни треба да се истакнат:

- **производство на топлотна и електрична енергија;**
- **хемиска индустрија;**
- **градежна индустрија;**
- **рударство;**
- **металургија;**
- **прехранбена индустрија;**
- **земјоделство;**
- **сообраќај и сл.**

Производство на топлотна и електрична енергија

Енергетиката отсекогаш имала големо влијание врз животната средина.

Во термоцентралите при процесите на производство на топлинска и електрична енергија поради согорувањето на фосилни горива, доаѓа до ослободување на големи количини на штетни материи кои го загадуваат воздухот, водите и почвата во поблиската и пошироката околина (Сл.12).

Се смета дека хидроцентралите не ја загадуваат животната средина, но самата изградбата на мали и големи хидроцентрали може да предизвика уништување на значајни делови на природата: природни живеалишта, споменици на природата, ендемски видови и др.



Сл.12 Термоцентрала.

Хемиска индустрија

Оваа индустриска гранка спаѓа во најзначајните загадувачи на животната средина. Во неа повеќе групи претпријатија на свој начин вршат загадување на животната средина со:

- ✓ отпад од неоргански хемиски процеси;
- ✓ отпад од органски хемиски процеси и
- ✓ отпад од површинска хемиска обработка на обоени метали и други материјали.

Во воздухот се ослободуваат гасови и пареи (сулфур диоксид, азотни оксиди, хлороводород, сулфур водород, амонијак и др. гасови). Во водата се ослободуваат токсични органски и неоргански соединенија (сулфурна, солна, јаглородна,

фосфорна, азотна киселина, соли на киселините и др.). Заедно со прашина на почвата се таложат и тешки метали олово, цинк, бакар, жива, кадмиум.

Во хемиската индустрија се создава и цврст отпад: мил од третирање на отпадните води, отпад што содржи метали, арсен, жива и други тешки метали, метални оксиди, фосфорна згура, отпад од адитиви што содржи опасни супстанции и др. цврст и течен отпад.

Градежна индустрија

Во оваа гранка спаѓаат: фабрики за производство на цемент (Сл.13), цигли, керамика, вар, стакло и др. Поради технолошкиот процес на работа овие фабрики се вбројуваат во редот на претпријатија кои значително ја загадуваат животната средина. Производите најчесто се изработуваат со мелење и ситнење на суровината, а при тоа се ослободуваат големи количини на прашина.



Сл.13. Фабрика за производство на цемент.

Во градежната индустрија се создава ѝ отпад од:

- ✓ шут од градење и рушење;
- ✓ отпад од масла и течни горива;
- ✓ отпад од производство на керамички стоки, цигли, плочки и градежни материјали и
- ✓ отпад од прозводство на цемент, вар, гипс и др.

Рударство

Загадувачкото дејство на оваа гранка се состои во создавање на голема количина на прашина, при товарење, растовар, складирање на рудата и др., особено ако се работи за површински коп.



Сл.14. Одлагалиште на јаловина.

Одлагалиштата на јаловина зафаќаат големи простори со што ја уништуваат природата (Сл.14). Поради фактот што материјалот е ситен, големи количини на прашина се подига во воздухот и се разнесува со ветерот.

Посебно доаѓа до загадување на водите и почвата во сите нејзини фази, при рударско и преработувачката индустрија (ископ, флотација и др.). Отпадните води содржат минерални материи во кои спаѓаат и тешки метали: олово, цинк, бакар, кадмиум, никел, арсен, жива и др.

Металургија

Металургијата е индустриска гранка која во атмосферата ослободува големи количини на прашина (карбонати, сулфати, оксиди на олово, цинк, бакар, арсен, кадмиум), оловни пареи, гасови во форма на сулфурни оксиди, сулфурна киселина, флуороводородна киселина, оксиди на јаглерод и др.

При металуршките процеси се ослободуваат и големи количини на јаглероден диоксид, јаглероден моноксид, сулфур диоксид и токсични гасови.

Како резултат на процесите во металургијата се добива цврст отпад, згура, троска и др. Тој се депонира на пространи депонии, формирајќи купови во близина на металуршките претпријатија кои од своја страна претставуваат извор на разнесување на цврсти честички со кои се загадува животната средина. Од друга страна, отпадните води, во кои има присуство

на тешки метали, хемиски средства и опасни супстанции, вршат загадување на површинските и подземните води, па и на почвата.

Последиците од овие загадувања се големи, а тоа можеме да го видиме во примерот со Велес. Се уште во почвата и водите во околината на топилница „Злетово“ во Велес има значително количество на тешки метали, иако топилницата веќе со години не работи.

Земјоделство

Во секојдневниот живот за задоволување на своите потреби, човекот користи огромна количина на хемиски материи како што се минерални ѓубрива, препарати за заштита на растенијата од болести и штетници, разновидни адитиви и др. Користењето на хемиски средства во земјоделството доведува до појава на резистентни видови или мутанти за чие уништување се потребни нови хемиски соединенија. На тој начин се создаваат голем број на соединенија кои колку што се корисни, може да бидат и штетни за човекот.

Сообраќај

Патниот, воздушниот и воден сообраќај го загадуваат атмосферскиот воздух со прашина, чад, сулфур диоксид, јаглероден моноксид, јаглероден диоксид, азотни оксиди, олово и др. кои се испуштаат (емитираат) во воздухот.

Освен тоа во населени места со развиен сообраќај, нивото на бучава честопати ги надминува пропишаните норми.

ПРАШАЊА:

1. Од кои три компоненти се состои животната средина?
2. Шти претставува загадување на животната средина?
3. Кое загадување е позначајно, природното или загадувањето од човековата активност. Зошто?
4. Наброи некои индустриски гранки кои значително ја загадуваат животната средина!
5. Што претставуваат загадувачи на животната средина?
6. Наброи некои загадувачки материи на животната средина.

2.4. Загадување на воздухот

Критериуми за оценување:

- опишува значење на воздухот за човекот;
- подредува фази во загадување на воздухот;
- поврзува рударски и металуршки капацитети со загадување на воздухот;
- опишува емисија на штетни гасови и цврсти честички во воздухот;
- посочува ефекти од аерозагадувањето;
- предлага мерки и методи за намалување на загадувањето;
- опишува уреди за намалување на загаденоста на воздухот.

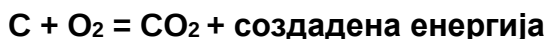
Значење на воздухот за човекот

Во човековиот организам кислородот има значајна улога. Тој влегува во белите дробови преку устата, носот и дишникот. Во најситните делови на белите дробови (алвеоли) се врши размена на гасовите. Алвеолите се обвиткани со капилари (најмали крвни садови), со многу тенки ѕидови. Преку капиларите кислородот влегува во крвта, се врзува за хемоглобинот (во црвените крвни зрнца) и така се разнесува до сите клетки во организмот. Исто така и клетките се обвиткани со капилари и кислородот од капиларите влегува во нив. Тука се извршува клеточно дишење, односно главната функција на кислородот – да ги оксидира крајните продукти во процесот на добивање на енергија (Шема 1).



Шема1. Кружен тек на кислородот во човечкиот организам.

Кислородот во клетките го согорува јаглеродот, се добива јаглероден диоксид и се создава енергија што е прикажано со следнава равенка:



Енергијата, организмот ја користи за обезбедување на нормална температура на човековиот организам (36°C) и за сите потреби и движења на телото.

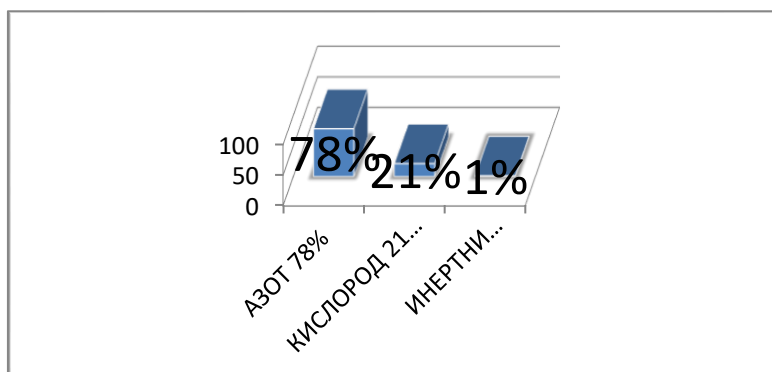
Јаглеродниот диоксид се врзува со хемоглобинот и се исфрла преку белите дробови.

Состав на атмосферскиот воздух

Атмосферскиот воздух главно се состои од:

- азот (N₂)78,05 %
- кислород (O₂).....20,95 %
- аргон (Ar)0,93 %
- јаглероден диоксид (CO₂)...0,03 %
- инертни гасови < 1,00 %

Во природно чистиот воздух, покрај основните гасови кои имаат постојано исти концентрации (табела1), се среќаваат и т.н. „гостински гасови“ во променливи количини кои зависат од степенот на загаденоста, како што се: водената пареа и нејзините кондензациони форми (капки, замрзнати кристали) сулфур диоксид (SO₂), сулфур водород (H₂S), азотни оксиди (NO_x), метан (CH₄), озон (O₃) и др.



Табела 1. Технички состав на атмосферскиот воздух

Опиши ја размената на гасови која се врши во белите дробови. Зошто ни е потребен кислородот?

Фази на загадувањето

Процесот на загадување на атмосферскиот воздух се одвива во три фази:

- емисија,
- трансмисија и
- имисија.

Емисија представува испуштање на штетни материи (Сл.15), од изворите на загадување во атмосферскиот воздух. Количината на емисијата се определува со масата или волуменот на штетните материи, исфрлени за единица време (грам во секунда - g/s, или m^3/h).

Трансмисија представува разнесување на исфрлените загадувачки материи од емисионите извори, кои при тоа се расејуваат, разблажуваат и подлегнуваат на одредени физички и хемиски промени

Имисија е концентрација на загадувачки материи на одредено место и во одредено време. Се изразува (mg/m^3) или ако се работи за таложен прав – цврсти честички (mg/m^2 , $\mu g/m^2$ или број на честички на $1cm^3$).



Сл.15. Испуштање на штетни материи во воздухот.

Во атмосферскиот воздух може да има повеќе штетни материи:

- сулфур диоксид; азотни соединенија; соединенија на флуор; озон; хлор; јаглероден диоксид, јаглероден моноксид, смог, цврсти честички и др.

2.4.1. Ефекти и промени предизвикани од аерозагадувањето

Аерозагадувањето предизвикуваат различни ефекти врз живиот свет, објектите, како и климатските промени, нарушување на озонската обвивка и појава на кисели дождови. Сите овие промени предизвикуваат влошување на условите за живот и појава на разни заболувања.

- **Ефекти од аерозагадувањето врз објектите**

Разорувачките ефекти на штетните состојки во воздухот врз разновидните материјали и конструкции стана очигледно во последните 40-50 год., посебно во градовите.

Тоа се забележува по потемнувањето на фасадите, керамичките покриви, како и распаѓањето на камените конструкции. Само за пример да го земиме Акропол во Атина, кој во последните 40 години е разурнат повеќе отколку во изминатите 2500 год.

- **Климатски промени под влијание на
аерозагадувањето**

Аерозагадувањето предизвикува видливи промени на физичките карактеристики на атмосферскиот воздух, како што се: температурата и светлосниот режим, врнежите, релативната влажност и др. Овие, пак, предизвикуваат климатски промени на локален и глобален план, а се јавуваат и промени кои влијаат на макроклимата на целата планета.

Јаглеродниот диоксид кој се смета за апсорбент на инфрацрвените зраци предизвикува ефект, кој е таканаречен **ефект на т.н. „стаклена градина“**, бидејќи може да се спореди со стаклото во стаклениците, кое ги пропушта видливите и ултравиолетовите зраци, што условува покачување на температурата.

Ефектот на стаклена градина, со помош на **стакленичките гасови** (водена пареа, јаглероден диоксид, метан, азотен оксид и озон), овозможува сончевата енергија да дојде до земјината површина како видлива светлина, за потоа да биде заробена од атмосферата како топлина.

Земјината површина апсорбира најголем дел од зрачењето и се загрева. На овој начин, се одржува топлината на нашата планета, со што се обезбедува нормално одвивање на физиолошките функции на сите живи организми. Отсуството на овие стакленички гасови би ја намалило температурата на нашата планета со што Земјата би се претворила во уште една безживотна планета во Сончевиот систем.

Но, никој не претпоставил дека овој ефект може да биде и опасен, доколу присуството на стакленички гасови се зголеми. Колку е поголемо присуството на овие гасови во атмосферата доведува до т.н. засилен ефект на стаклена градина што веќе претставува опасност за животот на планетата. Дури и малите покачувања на температурата можат да бидат многу опасни, не само за човекот туку и за сите останати живи организми.

Со зголемување на температурата на воздухот, натаму, ќе се предизвика и поголемо испарување на водните површини.

Наглото зголемување на температурата ќе предизвика топење на ледените покривки на половите, а со тоа би се промениле и големите воздушни струења, така што во внатрешноста на континентите, климата би станала потопла или поладна. Но ако по извесно време се стопи ледениот покривач на Гренланд, во тој случај би се зголемило нивото на морињата за 7 m, а тоа би значело катастрофа за густо населените крајбрежни рамнини и пристанишни градови.

Кои се последиците од глобалното затоплување?

- ❖ **топлински бранови и периоди на невообичаено топло време,**
- ❖ **затоплување на океаните, зголемување на морското ниво и крајбрежни поплави,**
- ❖ **топење на глечерите,**
- ❖ **затоплување на Арктик и Антарктик,**
- ❖ **ширење на болести,**
- ❖ **порано пристигнување на пролетта,**
- ❖ **опсегот на животните и растенијата се менува, исто како и популацијата,**
- ❖ **белење на коралните гребени,**
- ❖ **дождови, обилни снежни врнежи и поплави и**
- ❖ **суши и пожари.**

- **Нарушување на озонската обвивка**

Озонската обвивка претставува дел од **атмосферата** на височина од 19 до 48 км од земјината површина, каде дебелината на слојот варира со годишните времиња. 91% од озонот (О₃), се наоѓа во озонската обвивка во **стратосферата** (обвивка на атмосферата меѓу 10 и 40 км над Земјата), каде делува како штит, кој ја заштитува земјината површина од штетното ултравиолетово зрачење. Со слабеењето на оваа обвивка, луѓето и живиот свет би биле изложени на УВ зрачења кои предизвикуваат рак на кожата, катаракти (заболување на очите) и имуни заболувања.

Активноста на вулканите може да доведе до оштетување на озонот, но најповеќе човековата активност. Човековото создавање на хемикалии, азотни ѓубрива, водена пареа од авионите, користење на фреонот и др. се повеќе го оштетуваат озонот.

- **Кисели дождови**

Киселите дождови настануваат како резултат на оксидација на некои гасови во атмосферата, како на пр. сулфур диоксид, азотни оксиди, озон, водород пероксид и др.

Киселите дождови на површината на Земјата предизвикуваат промени на почвата, а како резултат на тоа доаѓа до оштетување на растенијата и организмите што живеат на таа почва. Исто така дождот ги оштетува лисјата на растенијата со што доведува до уништување на цели шуми.

Последиците од загаденито воздух се разновидни и многу штетни за животната средина. Загадениот воздух навлегува во просториите каде живее и работи човекот и може да предизвика разни заболувања во човековиот организам, кај животинскиот и растителниот свет.

Прашања:

1. **Кои се фазите на загадување на воздухот?**
2. **Објасни што е емисија, трансмисија и имисија!**
3. **Дали во твоето место има индустриски објекти и како мислиш дека тие влијаат на загадувањето?**
4. **Што се тоа кисели дождови и кои се последиците?**
5. **Објасни го ефектот на стаклена градина!**

Задача: Обиди се да најдеш слики од возила, споменици, природни богатства, оштетени од загадувањето на воздухот.

2.4.2. Мерки и методи за заштита на воздухот

Сé поголемата опасност од атмосферското загадување ги принудила речиси сите држави сериозно да се заземат со решавање на овој проблем. Главна задача на сите земји е да се одржи атмосферскиот воздух во шти е можно почиста состојба.

За да може нешто да се преземе - прво мора во секоја држава да се постават уреди со кои ќе се врши мерење на загадувачките материји во воздухот. Државата не смее да дозволи покачување над дозволените гранични вредности на загадувачки материји во воздухот, а ако тоа се случи треба да превземе мерки за нивно намалување.

Сите мерки и методи кои се применуваат за заштита на атмосферскиот воздух се групираат во две групи:

- **превентивни мерки и методи и**
- **директни методи за прочистување**

Превентивни мерки и методи

Превентивни мерки и методи се мерки коишто се преземаат, со цел да се спречи или намали загадувањето на воздухот.

За да се сочува атмосферскиот воздух во што е можно почиста состојба, се применуваат следниве превентивни мерки за заштита:

- ✓ избор на квалитетни горива;
- ✓ правилен избор на технолошкиот процес (технологии при кои ќе се издвојуваат помалку штетни отпадни материји);
- ✓ просторно планирање за подигање на индустриски објекти (посебно кога се тоа објекти од хемиска индустрија, металургија, производство на цемент и др.) и
- ✓ подигнување на шумски појаси во близина на индустриските објекти;

Во случај да не се преземаат превентивни мерки од ваков вид, порано или подоцна ќе мора да се интервенира со дислоцирање (преместување) на објектите, промени во технологијата и др.

Треба да се избегнува подигање на индустриски објекти во близина на населбите, а ако тоа е направено од било кои причини, тогаш работењето на овие објекти технички и технолошки мора да биде усогласено со законските прописи.

Методи за прочистување на загадениот воздух

Поради разновидните својства на загадувачките материји во атмосферскиот воздух, конструирани се разновидни уреди и апарати за прочистување на загадениот воздухот пред да биде исфрлен во атмосферата од индустриските објекти.

Прашината и гасовите од воздухот се отстрануваат со специјални уреди за раздвојување:

- суви механички прочистувачи;
- уреди за мокро механичко таложење;
- апарати за филтрација и
- електростатички таложници;

Суви механички прочистувачи се уреди кои ги раздвојуваат **цврстите честички** од загадениот воздух врз база на **гравитационите** и **центрифугалните** сили.

Постојат повеќе уреди кои работат на овој принцип. Еве само неколку од нив: таложни комори, систем од цевки (каде цевките се стеснуваат со што се намалува струењето на воздухот и честичките се таложат), судирни таложници и циклонски сепаратори (циклони).

Уредите за мокро механичко таложење работат врз база на **испирање** на гасовите со **вода** во вид на туширање. Се користат за многу ситни честички со димензии од $1\mu\text{m}$ (микрометар). При примена на овие уреди честичките и растворените гасови поминуваат само во течна средина, а со тоа проблемот се решава само делумно, бидејќи загадувачките материји преминуваат во водата. Водата пред испуштањето во водотеците би требало да се пречисти, што повлекува нови трошоци. Сепак мора да се истакне дека иако овие методи се поскапи, тие се многу ефикасни за отстранување на најситните честички (се отстрануваат до 99 % од честичките).

Апарати за филтрација. Филтрите како отпрашувачи, всушност, претставуваат ситести или порозни површини со одредена големина на отворите во зависност од големината на честичките што треба да се издвојат. Обично тие се ткаенини од

природни или синтетички влакна, а многу поретко се користат филтри од метална и пластична конструкција.

Постојат и вреќести филтри, како кај правосмукалката, каде честичките се собираат во вреќето. Исто така постојат и лентести филтри, кои претставуваат подолго ефтино платно кое се намотува на еден цилиндар, а се одмотува од друг. Поминувајќи низ струја на загаден воздух ја собира прашината, а потоа платното се фрла. За да не се врла после секое користење во поново време се користи мрежа од тенка жица која по користењето се потопува во течност (масло) ја остава прашината и повторно може да се користи. Постојат и филтри од керамика кои имаат многу мали отвори и можат да ги задржуваат и микроорганизмите.

Електростатички таложници ги отстрануваат честичките од воздухот во **електрично поле**. Честичките поминуваат низ електрично поле, таму се јонизираат преминуваа кон негативно наелектризирани собирни електроди, од каде со растресување или со плакнење можат да се отстранат. Предност на електростатските во однос на останатите апарати, е тоа што можат да се користат и при високи температури ($400\text{ }^{\circ}\text{C}$), а негативна страна е скапата опрема и големите размери на уредите. Новите електростатски таложници постигнуваат ефикасност до 99,5-99,9 %.

**Истражувај
какви мерки за заштита од
аерозагадување се преземаат во
индустријата во твојата околина.**

**Изработи проект за аерозагадувањето во
твојата околина**

2.5. Загадување на водите

Критериуми за оценување

- опишува значење на водата за човекот;
- поврзува влијание на рударски и металуршки активности врз загадување на водата;
- објаснува поим отпадна вода од рудниците;
- објаснува за извори на загадување од металургија;
- предлага мерки и методи за намалување на загадувањето;
- опижува хемиско-биолошка фаза на самопочистување;
- опишува стандарди за прочистување на отпадните води од хемиски реагенси;
- објаснува примарно, секундарно и терцијарно прочистување на водите.

Значење на водата за животот на човекот

Водата е главен составен дел на живата материја и претставува фактор кој го условува постоењето на животот. Уште од старите цивилизации се гледа зависноста на човекот од водата. Старите народи се населувале во близина на водите, а кога реките пресушувале и условите станувале понеповолни, тие се преселувале и барале нови извори на вода.

Водата има непроценливо и огромно значење за човекот, животинскиот и растителниот свет.

Тоа може да се види од следниве аспекти:

- **Биолошки аспект** – водата е неорганска материја и е составен дел на животинските и растителните организми. Учествува во изградбата на органските материи. Таа е одличен растворувач и учествува во биохемиските и физиолошките процеси на клетката.
- **Хигиенски аспект** – водата претставува основна состојка за одржување на хигиената во домаќинствата, во сточарските фарми, во градовите и селата, со еден збор хигиена на сè околу нас.
- **Здравствен аспект** – може да служи како лековита вода, капење, рекреација, бањи, водни спортови и др.
- **Производствен аспект** – водата служи како значајна суровина во производството на голем број на производи (на пр. алкохолни и безалкохолни пијалаци), во процесите на

ладење и загревање, во некои технолошки процеси (пр, за растворање на бои во текстилна индустрија, флотација на минерална сировина и др.).

- **Од аспект на транспортот** – е важна за водниот сообраќај (речен, езерски и морски) и
- **Производство на електрична енергија и други погонски намени (во парна турбина).**

Поради нејзиното големо значење за животот, во зависност од намената водата мора да има одреден квалитет. Затоа од човекот се бара голема одговорност при користењето на водата.

***Човекот не умее да ја цени доволно водата
се додека не пресуши изворот“***
(стара монголска поговорка)

Во Нашата држава има голема количина на вода, но проблем е тоа што е неправилно распределена на сите региони во државата. Така, имаме делови каде има доволно количина на вода и делови каде во летниот период има недостиг на вода, дури и за основните потреби на човекот. Главно водата во нашата држава доаѓа од протечните води, подземните води и езерските води. Количините на водите осцилираат и се условени од количеството на врнежи. За да се намалат, колку е можно повеќе тие осцилации, се градат брани и акумулациони езера, кои барем за малку го ублажуваат недостигот во одредени сушни периоди и години.

2.5.1. Извори и видови на загадување

Изворите на загадување на водите можат да бидат од:

- 1. Природно потекло и**
- 2. Антропогено потекло.**

Од **природните** извори на загадување на водите на прво место доаѓаат ерозивните процеси.

Ерозија (латински *erodere* - нагризува, струга) е процес на разрушување честици од почва, камења и други делови од подлогата под дејство на водата и ветерот, како и нивно пренесување и таложување во зарамнетите делови од рељефот.

Врз типот и интензитетот на ерозијата влијаат разни фактори: дожд, ветер, сонце како и неправилно користење на земјиштето.

Антропогено загадување на водата се смета ако причинител е човекот и активноста на **човекот** (антропологија е наука за човекот.)

Тука спаѓаат седниве загадувачи:

- комунални отпадни води; индустриски отпадни води (Сл.16) и отпадни води во земјоделското стопанство.

Количината на **комуналните отпадни води** зависи од користената вода во домаќинствата на една населба, а и од начинот за одведување на дождовните води и поплавните води, преку канализациски системи.

Главно, комуналните отпадни води се загадени со органски материи кои се распаѓаат (трулат). Но во последните децении, со користењето на синтетички средства за миење, перење и др., се зголемува и количеството на неоргански материи. Од фекалиите и од водите кои потекнуваат од депониите со органски смет комуналните води се загадуваат и со патогени вируси, бактерии, паразити и др. вид на микроорганизми.

Индустијата претставува еден од најголемите извори на загадувањето на водите.

Отпадните води можат да се создаваат од:

- рударска и металуршка индустрија;
- индустрија за производство на хартија, гума, кожа и др.
- петрохемиска;
- прехранбена;
- текстилна и
- хемиска индустрија;

Во индустријата се користи водата во технолошкиот процес, а потоа најчесто без да се прочисти или делумно прочистена се испушта во водоприемниците. Во таа вода има големи количини на:

- **минерални материи и тешки метали** (од рударството и металургијата),
- **органски материи** кои шират непријатна миризба (прехранбена индустрија),
- **неоргански материи** (хемиска индустрија) киселини и други штетни и отровни материи.



Сл.16. Отпадни води од индустријата

Отпадните води од агрикултурата (**земјоделието и сточарството**) предизвикуваат, пред сè органско загадување, но често можат да предизвикаат и загадување со тешки метали кои се составен дел на некои хемиски заштитни средства. Аграрот претставува значаен извор на загадување на површинските, подземните и почвените води. Загадувањето пред сè потекнува од депониите за отстранување на цврсти и течни отпадоци, големите фарми за одгледување на товен и млечен добиток, водни површини околу кои се изградени фарми за живинарство, складирање и употреба на разни вештачки ѓубрива и пестициди.

Експлоатацијата на минерални сировини претставува значаен извор на загадување и деградација на средината во која се одвива, не само од вкупната количина на загадувачки супстанции туку и од нивното штетно дејство.

Рудниците со подземна експлоатација на металична руда (олово цинкова, бакарна, железна, манганова и др. руда), рудата ја подложуваат на понатамошна преработка во постројки (пр. флотација Сл.17), каде се користат разни хемиски соединенија, за да може да се добие концентрат од рудата.

Да се потсетиме!

Концентрат е збогатена руда или производ, во кој процентот на корисна минерална сировина е поголем, отколку во рудата.



Сл 17. Флотација

Во случаи кога доаѓа до некоја хаварија или несакано испуштање на јаловина од јаловиштето се јавуваат големи штети во животната средина и кај животинскиот и растителниот свет.

Главни операции при кои се добиваат отпадни материи се:

- дробење и мелење;
- збогатување на корисна минерална сировина (концентрација);
- сепарација;
- депонирање на флотациска јаловина и јаловина од површинските копови и
- депонирање на пепел и недосогорен јаглен од термоцентралите.



Сл 18. Отпадни води од рударство и металургија

Одлагалиштата на јаловина во површинските копови, депониите во индустриските зони и флотациските јаловишта, постојано се изложени на атмосферските влијанија.

Отпадните води и цврстиот отпад од технолошките постапки во подготовката на минерални сировини и исцедокот на депониите во себе содржат штетни материи. Технолошките активности во флотацијата имаат штетно влијание врз природното опкружување преку земјата, водата и воздухот, а преку нив и на целиот растителен и животински свет.

Загадувањето од јаловиштата (депониите на јаловина) се состои од:

- оштетување на земјината површина со самата изградба на флотациска депонија;
- загадување на површинските и подземните води од отпадните води при флотација;
- загадување на воздухот со најситни честички од исушената јаловина, која лесно се носи со ветерот;
- загадување на почвени површини со непосредно излевање и статичко изместување на делови од депонијата (во случаи кога не е изградена според технички стандарди) и
- потенцијална опасност од хаварија (несакано испуштање на големи количини на јаловина) со различни последици.

Во Република Македонија, сите рудници на олово-цинкова руда (рудник „Саса“ – Македонска Каменица , Рудник „Злетово“ – Пробиштип и рудник „Тораница“ - Крива Паланка) преработката на минерална сировина ја изведуваат

со флотациска концентрација. Тоа значи дека во сите овие места има опасност од излевање на јаловината од јаловиштето со сите последици кои произлегуваат од тоа.

Додека во рудникот за бакар– Радовиш, формирана е нова единица за производство на катоден бакар со лужење. Лужењето е процес на хидрометалуршка преработка на благородни метали (бакар, ураниум и д. метали), каде се добива до 100% чист метал. Во погонот за лужење во рудникот „Бучим“ со електролиза се добива катоден бакар со висока чистота. Кај овој процес на работа сите раствори се враќаат во куповите, што претставува затворен систем. **На тој начин се намалува штетното влијание на јаловиштето врз животната средина.**

ЗА ДА СЕ ЗАШТИТИ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРОПИШАНИ СЕ ЗАКОНИ, ПОДЗАКОНИ, АКТИ И ПРАВИЛНИЦИ ЗА ПОСТАПУВАЊЕ СО ОТПАД

1. Закон за животна средина, Сл. весник на Р.М. бр. 53/05, 2007
2. Закон за просторно и урбанистичко планирање. Сл.весник на Р.М. бр. 51/05, 2007.
3. Закон за управување со отпад, Сл. весник на Р.М. бр. 68/04, 2007.
4. Закон за заштита од бучава во животната средина. Сл весник на Р.М. бр. 79/07, 2007.
5. Закон за квалитетот на амбиентниот воздух. Сл. весник на Р.М. бр. 67/04, 2004
6. Закон за води Сл.весник на Р.М. бр. 87/08, 2007



**Сл.19. Загадување на водотеците од исцедни води од јаловиштата
(непланирано испуштање на јаловиште).**

ПРАШАЊА:

1. Какво е значењето на водата за организмите и човекот?
2. Наброј некои природни загадувачки материји на водите?
3. Кои се изворите на загадување на водите?
4. Што е антропогено загадување на водите?
5. Дефинирај јаловиште?
6. Какви штетни состојки има во флотациската јаловина ?
7. Зошто при излевање на јаловината умира животинскиот и растителниот свет? и
8. Каде и во кои рудници во Македонија има флотација?

Огромните количества депониран опасен отпад претставуваат еколошки жаришта кои итно мора да се санираат, бидејќи оставени така можат да имаат непоправливи последици: загадена почва, загадени водотеци и подземни води.

Во Р.С. Македонија се детектирани повеќе еколошки „жешки точки“. Во делот на рударството и енергетиката тоа се: Јаловиштата на рудниците за олово и цинк „Злетово“, „Саса“ и „Тораница“, рудникот за бакар „Бучим“, Јаловиштето на напуштениот рудник во Лојане и јаловиштата на енергетските комбинати РЕК „Битола“ и РЕК „Осломеј“.

Во делот на металургија, „потенцијални екобомби“ претставуваат депониите на згура Макстил АД ДИТХ-Скопје, ФЕНИ– Кавадарци, Југохром (Силмак) – Јегуновце и др.

2.5.2. Мерки и методи за заштита на водите

Мерките и методите за заштита на водите, се преземаат уште со изградбата на системите за стопанисување со водата. При тоа треба да се посвети посебно внимание на:

- регулација на протечните води;
- уредување на речните корита и
- регулирање на ерозивните дождови.

Успехот во заштитата на водите може да биде постигнат само со јака дисциплина, одговорност во почитувањето на законските

регулативи, од сите што ја користат водата. Мора постојано да се врши контрола на квалитетот на водата и негово подобрување.

Водата се пречистува на два начини:

- самопречистување на водите (автопурификација);
- пречистување на загадените води

Самопречистување на водите (автопурификација)

Самопречистувањето на протечните и стоечките води е **природна** способност на водите, со која тие се ослободуваат од загадувачките материи особено оние од органско потекло. Во пречистувањето на водата учествуваат физичките, хемиските и биолошките фактори.

Физичката фаза се состои од разблажување, раздробување и расејување на загадувачките материи и нивна седиментација (наталожување) на потешките зрна. Реките со поголем и побрз проток на вода побрзо се самопречистуваат, во однос на поплитките и побавните реки.

Хемиско - биолошката фаза се состои од разградување на органските загадувачки материи на попрости соединенија, па и потполна нивна минерализација.

Загадените комунални и индустриски води, пред да се испуштат во површинските протечните води или акумулациите мора да се пречистат со примена на соодветни методи. Која од методите ќе се примени зависи од степенот на загаденоста, видот на загадувањето (органско, неорганско, токсично) и од намената на пречистената вода. Во основа се користат: **механички, физички, хемиски и биохемиски методи.**

Загадената вода најчесто се **пречистува** во три фази:

- примарно пречистување;
- секундарно пречистување и
- терциерно пречистување.

Примарно пречистување се врши најчесто за отстранување на покрупните или поситни честички од минерално или органско потекло кои пливаат по површината на водата (хартија, пластика, платно, дрво, листови, и др.).

Тоа се изведува во различни уреди и системи за пречистување, како што се: флотатори за отпадните материи што лебдат, фаќачи на песок за отстранување на талогот, таложни базени во кои се врши таложење на честички со многи помали димензии. На овој начин се врши механичко пречистување кое може да се дополни со хемиски методи. Со додавање на хемиски средства се врши спојување на повеќе честички кои потоа полесно се наталожуваат. Но примената на хемиски средства дополнително го загадува талогот.

Секундарно пречистување се применува за да се отстранат органските материи кои не се отстраниле со примарното. За таа цел се применува биохемиски процес при кој со помош на микроорганизми се разградуваат органските материи. Бактериите ги оксидираат органските материи до јаглероден диоксид и вода.

Секундарното (биохемиското) пречистување се изведува на сличен начин како и самопречистувањето, само што овде е контролирано и временски скратено, при тоа по вештачки пат постојано се врши збогатување на водата со кислород, кој е потребен за процесот. По минерализирањето водата се носи во базени за избистрување. Од тињата, пред да се рециклира во базен за биолошко разградување, се остава дел кој ќе се користи за одржување на бактериски колонии(како маја).

Терциерно пречистување на водите. На терциерно пречистување обично се подложуваат индустриските води кои би се користеле за специјални цели, додека за комуналните отпадни води, не се применуваат поради големите трошоци. Има повеќе методи кои се користат во терциерно пречистување:

- ✓ **апсорбција** (активен јаглен кој има голема способност да апсорбира органски материи, неприродна боја па дури и миризба);
- ✓ **електролиза** (со пропуштање на електрична струја низ загадената вода) и
- ✓ **јонска измена** (јонски изменувачи) и
- ✓ **коагулациони и флокулациони методи** (коагулација е физичко-хемиски процес каде со додавање на реагенс – коагулант, колоидно дисперзните системи преминуваат во грубо дисперзни).

Во групата разновидни мерки за спречување на загадувањето спаѓаат: изградба на станици за пречистување на

индустриските отпадни води, станици за пречистување на комуналните отпадни води, изградба на колектори за собирање и пречистување на загадената вода. Ваков колектор за отпадните градски и индустриски води од Охрид и од Струга веќе е изграден и со него се врши заштита на Охридското езеро. Слична изградба на ваков колектор е започната и на Дојранското езеро, а се предвидува да се направи и на Преспанското езеро.

Посебно внимание се посветува на бактериолошко пречистување на водата која се користи за пиење. Но сепак, без оглед на добриот квалитет на водата која се добива после филтрирањето, за целосна елиминација на бактериите водата се третира со хемиски средства, најчесто со активен хлор, калциум хипохлорид и други средства, во концентрации кои се предвидени со посебни правилници. Хлорот е токсичен за животинскиот свет, бидејќи може да изврши произволни реакции со органските соединенија.

Некои од тие соединенија се токсични и биолошки не се разложуваат. Затоа кога има технолошка и економска можност, се применуваат други методи за дезинфекција на водите.

Пречистителни станици се изградени на повеќе реки и во речни сливови, а се градат и во населените места за пречистување на индустриските и урбаните отпадни води.

Водата може да се дезинфицира и со озонирање, бидејќи и озонот ги уништува бактериите и вирусите, а ги раствара и органските материји кои заостануваат во водата. Озонот ја отстранува и непријатната миризба, а го подобрува и вкусот на водата без да ги промени природните својства. Меѓутоа, озонирањето на водата е многу поскап метод во однос на хлорирањето, па затоа и многу помалку се користи. Во некои држави веќе масовно се озонира водата (Франција, САД, Шведска)

Мерките за пречистување на отпадните води од јаловиштата се состојат од:

- зголемување на степенот на филтрација на отпадните води;
- обезбедување на одлагалиштата од можни пробивања и излевања;
- создавање на природни тампон зони меѓу рударските објекти и урбаната средина;
- планирање и изработка на јаловишта според највисоките стандарди за ваков вид градба;

- прочистување на отпадните води од рудниците и јаловиштата;
- неутрализирање на водите од јаловиштето пред да се пуштат во комуналните води и
- мерки за спречување на подигање на цврсти ситни честички во воздухот од исушување на јаловиштата;

ПАШАЊА:

1. Дали во Р. С. Македонија, водите се многу загадени?
2. Кој и како ги загадува водите?
3. Кога си поминувал во близина на прехранбена индустрија, млечна, месна, маслена, дали си осетил некаква миризба? Што мислиш, што ја предизвикува таа непријатна миризба?
4. Како можеш да придонесеш за заштита на водите од загадување?
5. Наброи некои мерки за заштита од загадување од јаловишта.

РАЗМИСЛИ И ОДГОВОРИ

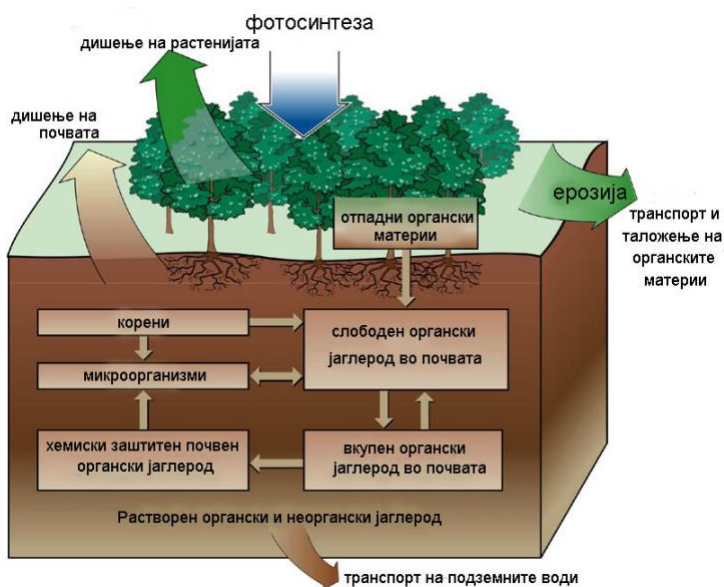
- ✓ Размисли, колку и каква вода има во Р. С. Македонија? Што мислиш, дали смееме да ја користиме од водоводот за пиење, а како е во другите поразвиени држави?
- ✓ Дали ти забележал колку се загадени потоците и реките во твојата близина. Накратко елаборирај!
- ✓ Размисли, како можеш да придонесеш за почиста вода во потоците? Изнеси неколку идеи.

Како опасност се споменуваат и резервоарите на бензиските пумпи каде се складираат нафтени деривати кои се мошне опасни загадувачки материји на подземните води на почвата. Во поширокиот регион на селата Миладиновци-Батинци каде е сместена Рафинеријата ОКТА, подземните води се значително загадени.

2.6. Деградација на почвата

Критериуми за оценување:

- опишува поим почва;
- наведува природни фактори кои влијаат на деградирање на почвата;
- поврзува рударски и металуршки капацитети со загадување на почвата;
- опишува својства на деградирана почва;
- предлага мерки и методи за намалување на загадувањето и деградацијата на почвата;
- дефинира поим рекултивација на почвата.



Сл. 20. Почва

Почвата е составен дел на животната средина заедно со атмосферата и хидросферата и претставува најдрагоцен природен ресурс без кој животот на човекот, растителниот и животинскиот свет е невозможен.

Почвата претставува површинскиот растресит дел (Сл.20) на литосферата (земјината кора), кој се формира во долгата еволуција на Земјата како резултат на заемното дејство на физичките, физичко хемиските и биолошките фактори. Бидејќи почвата е уништив и тешко обновлив природен ресурс, таа треба да се заштити од секакви влијанија.

Фактори кои предизвикуваат оштетување на почвата

Деградација (оштетување) на почвата е секако дејство или влијание врз почвата што го намалува нејзиниот квалитет, односно нејзините производни потенцијали.

Сите фактори кои можат да предизвикаат деградација (оштетување) на почвата може да се поделат на:

- фактори од **природно** потекло и
- фактори од **антропогено** потекло.

Во фактори од **природно** потекло може да се истакнат: ерозија, хидролошки и климатски фактори, лизгање на теренот и др.

Ерозијата (сл.21) е процес при кој карпите се раздробуваат на поситни парчиња, а потоа тие се разнесуваат со помош на водата или ветерот. Растителната обвивка ја заштитува природата од сите форми на ерозија. Ерозијата најмногу е изразена во закосени површини каде нема вегетација. На необработливите површини се одвива нормална геолошка ерозија, која не е толку опасна и по кратко време може да се обрасне со вегетација. Забрзана ерозија може да са јави поради неправилна обработка на почвата и непланско сечење на шумите.

Исто така, при **големи поплави**, доаѓа до оштетување на почвата поради нерегулираните речни корита и нагло топење на големи снежни наноси. Водата носи големи количини камења, песок и ги таложи во ниските делови. Уште ако се задржува во ниските делови подолго време, формира мочуришта и врши измивање на почвите од хранливите материи.

Одрони или **лизгање** на големи маси на почва (**Сл.22**), формирање на пукнатини, нерамни површини, мешање на обработливата почва со необработлива исто така влијаат врз деградацијата на почвата.

Лизгањето на земјиштето е посебно изразено во периоди кога има големи количини врнежи на дожд и почвата е заситена со вода.

Фактори од антропогено потекло се оние фактори кои произлегуваат од човековата активност и имаат влијание на животната средина. Има многу човекови активности кои вршат оштетување на почвата, како што се на пр. несоодветни агротехнички мерки (на пр. хемизација), рударството како стопанска гранка, градежништвото, индустријата и др.



Сл.21. Ерозија на почвата.



Сл.22. Лизгање на земјиштето.

Во зависност каде се изведуваат **рударските активности** има повеќе вида на загрозеност (деградирање) на почвата:

- деградирање со изведување на рударски работи на површината на теренот;
- деградирање со изведување на рударски работи под земјината површина и
- комбинирано деградирање со изведување на активности под и над земја.

Само со отворањето на еден површински коп (Сл.23), веќе се врши промена на конфигурацијата на теренот и оштетување на почвата, а дури и може да се наруши структурата на шумската вегетација. При тоа од секој површински коп се добиваат големи количини од јаловина која се депонира на големи пространства во близина на рудникот.



Сл.23. Површински коп.

При откопување во подземните рудници, од внатрешноста се изнесуваат големи количини на јалов материјал со кој се покриваат обработливи површини.

Со самото депонирање на јаловината од флотирањето на разни руди, исто така се зафаќаат големи површини од обработливата површина, а и земајќи го во предвид хемискиот состав на јаловината, претставуваат извори на загадување на околината. Не е редок случај да се случи излевање на јаловината од јаловиштата со што се зафаќаат големи простори кои и не се толку блиску до рудникот.

2.6.1. Заштита на почвата од загадување

Основен услов за заштитата на почвата е планирано работење со почвените површини, земајќи ги предвид сите фактори кои на некој начин влијаат врз состојбата и квалитетот на почвата.

За намалување на ерозијата, потребно е што повеќе површини да се пошумуваат. Треба планирано да се сечат постарите дрва, а да се засадуваат нови (Сл. 24). Секаде каде што има непланирано сечење на шумите, во зимските и пролетните периоди има големо лизгање на земјиштето и ерозија.



Сл.24. Моликова шума.

За да се намали ерозијата, планирано се врши засадување на садници напролет и наесен на сите оголени површини.

Почвите кои се изложени на ерозија се заштитуваат со соодветни методи, сиромашните почви со хранливи материи (природни и вештачки ѓубрива), додека деградираните почви се рекултивираат (обновуваат и враќаат во првобитната положба).

Рударските активности заради големите површини и одложени маси надвор од теренот, при изведувањето на работите (подземни или надземни) предизвикуваат значајни рељефни промени.

Заштитни мерки за заштита на почвата од оштетување од работењето на рудниците се состојат во:

- добро планирање, експлоатирање и складирање на рударскиот отпад;
- преземање мерки за спречување од изливање на јаловиштата и
- рекултивација на теренот по завршување на рударските активности и др. мерки.

Големите несреќи на постројките за складирање на рударски отпад во втората половина на минатиот век (во Велика Британија, Италија, Шпанија, Романија), резултираа со човечки жртви, тешки последици за здравјето и животите на луѓето во погодените зони и енормни загадувања на широки подрачја, со речиси целосно уништување на животинскиот и растителниот свет.

Од тие причини, а со цел да се подобрат состојбите и да се избегне нивното повторување, складирањето на рударскиот отпад, како и експлоатацијата на минерални сировини во целост, целосно е регулирана на ниво на ЕУ со голем број на законски документи.



Сл.25. Оштетување на рељефот со активности на површински коп.

Рекултивација на земјиштето претставува санирање на деградирана средина. Рекултивацијата на земјиштето е задолжителна по завршувањето со експлоатација за секој рудник, а е составен дел на Законот на минерални сировини.

Секој проект за отварање на рудник и експлоатација на минерална сировина мора во себе да содржи разработен акционен план за рекултивација на земјиштето.

Тоа се врши со:

- ✓ потполно или делумно пополнување на откопаниот простор;
- ✓ монтирање, рушење и отстранување на непотребните објекти;
- ✓ адаптација на објекти за нови намени;
- ✓ во зависност од намената, покривање со почвен слој (за обработливи површини до 3m и за пошумување до 1m);
- ✓ спречување на разнесување на пепел од термоелектраните;
- ✓ анализа кои култури ќе успеваат на таа површина;
- ✓ рекултивација на деградираните површини, депонии на пепел и одлагалишта на јаловина и
- ✓ изградба на вештачко езеро, игралишта, паркови и др.

Јаловиштата кои настануваат од депонираниот пепел и недогорен јаглен, поради високата содржина на штетни компоненти претставуваат широк спектар на потенцијални проблеми за поблиската и подалечната средина. Исто така, немаат биотички потенцијал, со што можностите за природна ревитализација се многу мали.

При самата изградба на депонијата за пепел, треба да се внимава како ќе се отстрани хумусот кој по депонирањето може да се врати и со него да се покрие депонијата (да се користи за рекултивација на депонијата). Покривањето со хумус може да се врши и етапно со што можноста за загадување ќе се сведе на минимум. Косините од депонијата треба да се затреват со семе поставено врз хумусниот слој, врз кој се поставува биодеградибилен материјал кој го забрзува растењето на вегетацијата. Овој материјал го штити развејувањето на хумусот, но во исто време ја задржува влажноста на површината со што се забрзува растењето на растенијата.

За заштита на водите од депонијата се поставуваат дренажни призми кои ќе ги зафаќаат процедурните води од телото на депонијата, а со тоа ќе се спречи загадување на подземните

води, како и изградба на таложно езеро за прифаќање на дренажните и површинските води од депонијата.

Со етапно хуманизирање (рекултивација) на завршените делови и со прскање на активните извори на аерозагадувањето се спречува загадувањето на воздухот и на околното земјиште од летечката пепел. Целата депонија треба така да е планирана и изградена за да има целосна стабилност на телото на депонијата, да е заштитена од површинска ерозија и да има забрзана вегетација.

ПРАШАЊА:

- 1. Што е деградација на почвата?**
- 2. Зошто е важно почвата да се заштити од загадување?**
- 3. Околу РЕК Битола има цел појас со дрвја. Размисли кој ги посадил и зошто?**
- 1. Какви оштетувања на животната средина предизвикуваат површинските копови ?**
- 2. На кој начин површинската експлоатација врши деградација на почвата ?**
- 3. Какви мерки за заштита на животната средина, треба да се преземаат во површинските копови и**
- 4. Што е рекултивација на земјиштето и зошто се врши?**

Со наставникот посетете рудник со површинска експлоатација. Соберете податоци за загадување на животната средина кои ги предизвикуваат рударските активности и кои мерки се преземаат за заштита на животната средина. На час презентирај ги своите сознанија.

На Сл. 26 е претставена рекултивација на површински коп за јаглен и како етапно се врши истата.

површински коп за ископување на јаглен



Сл.26. Заполнување на откопаниот простор по вадење на рудата.

3. Опасности при работа во рудник и металуршки погони

Резултати од учењето на модуларната единица се:

- идентификува и објаснува начин на соодветно реагирање на општи опасности при работа со машини и движење во рудник.
- идентификува и објаснува начин на соодветно реагирање на општи опасности при присуство на опасни и штетни материи во воздухот;
- идентификува и објаснува соодветна реакција при појава на руднички и индустриски пожар;
- објаснува постапки за безбедност при работа со нагризувачки материи;
- објаснува примена на безбедносни мерки при работа со експлозиви во рудниците;
- идентификува опасности од бучава и вибрации за време на откопување и преработка на руда

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ Сигурносни мерки при работа и движење во рудниците;
- ✓ Опасни и штетни материи во јамскиот воздух;
- ✓ Руднички и индустриски пожари;
- ✓ Бучава и вибрации на работно место.

Основна цел која треба да се оствари преку овој дел од учебникот е запознавање со работни места во рудниците и металуршките погони, опасностите кои се присутни на тие работни места и безбедносни мерки кои треба да се превземат.

3.1. Сигурносни мерки при работа и движење во рудник

Критериуми за оценување:

- наведува општи опасности при движење во рудник;
- опишува опасности при работа со машини и др. материјали во рудник и металуршки погон;
- поврзува работни места со можни повреди;
- црта чита и толкува симболи, знаци и плакати за предупредување од опасности и забрани ;
- опишува постапка за безбедна работа на висина;
- опишува постапка според правила и процедури за безбедност при работа со струја;
- опишува постапка за безбедност при работа со компримиран воздух и машини со вртливи делови.

Опасности при работа во рудник

Работниците кои работаат во рудници со подземна експлоатација се изложени на многу опасности. Размисли и објасни што означува натписот на влезот на секој рудник претсавен на сликата (Сл. 27):



Сл.27. Поткоп



Сл.28. Рударски шлем

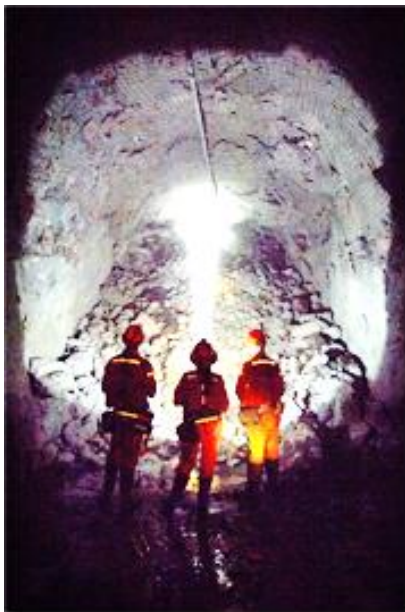
Рудниците можат да бидат со подземна и површинска експлоатација. Во различни рудници се јавуваат различни опасности во зависност од начинот на откопување, механизацијата која се користи, рудата која се откопува и други карактеристики и специфичности.

Во рудниците со подземна експлоатација има опасности од:

- зарушување на кровот и затрупување во јамата;
- опасности при движење во јама;
- опасности од прашина и гасови;
- опасности од руднички пожари;
- опасности од експлозии во јама;
- опасности од влага и лоши климатски услови и
- опасности од повреди при работа со машините;

Со отворањето на подземни рударски простории, се пореметува рамнотежата која си е воспоставена во земјината кора. Поради тоа доаѓа до зголемување на подземните притисоци кои предизвикуваат **рушење на кровот** и страните во рудниците (Сл. 29).

За заштита од зарушување на кровот, рударските простории постојано се **подградуваат**. Постојат различни видови на подграда: дрвена, метална, бетонска, висечка и хидраулична (Сл.30) кои се применуваат во различни услови. Но освен подградување на новите простории во рудниците, треба да се заменуваат и старите подгради (скршени, искривени и сл), бидејќи претставуваат опасност во јама.



Сл.29. Зарушување на кровот

Доколку транспортот во јама е железнички - работниците не смеат да се приближуваат многу блиску до колосекот и непрописно да се возат во вагоните.



Сл.30. Хидраулична подграда во јама

Во поново време се повеќе се користи хидраулична подграда за заштита од одронување, во рудници за јаглен со подземна експлоатација, што ги прави работилиштата многу побезбедни (Сл.30).

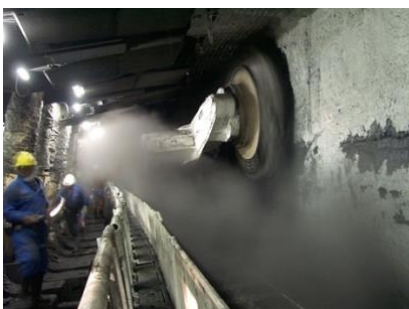
Рударските простории се со мали димензии и често пати нема доволно простор за движење покрај механизацијата.

Покрај колосеците за железнички транспорт треба да има простор во кој работниците слободно ќе поминуваат.

При работа со машините се создава прашина која го загадува јамскиот воздух, а машините кои работат на дизел гориво дополнително го загадуваат воздухот и со издувни гасови.



Сл.31. Железнички транспорт во јама.



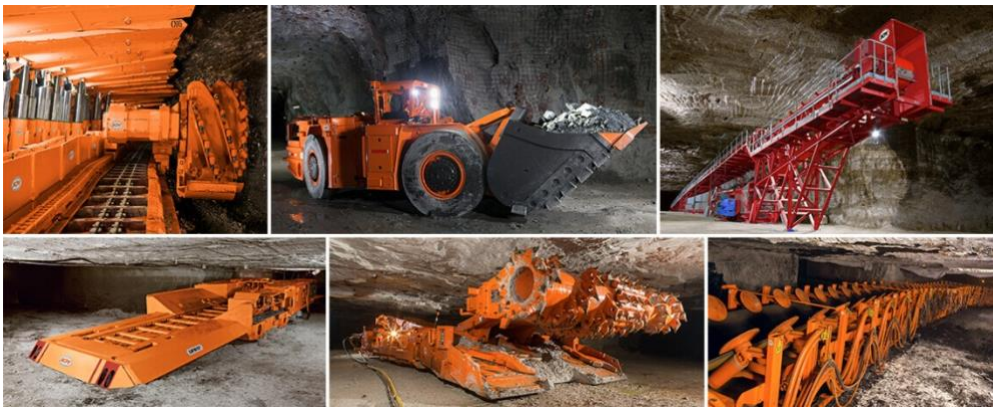
Сл. 32. Создавање на прав при копање со струг.

Треба да
користат лични
заштитни
средства

Доколку машините работат на електрична струја постои опасност од струен удар, а ако се на компримиран воздух (воздух под притисок) постои опасност од повреди од воздухот под притисок.

**Работниците треба да стојат на безбедно растојание од
вртливите делови на машините.**

**Истражи и дознај! Каде во Р.С. Македонија има рудници со
подземна експлоатација и кои се тие.**



Сл.33. Работа со механизација во јама

**При работа со подземната механизација
(сл. 33) работниците треба да се
придржуваат на упатството од
производителот, и прописите за работа во
јама.**

**За да се заштитат работниците при работа со машини –
машините секогаш мора да се во исправна состојба**

Правила и прописи за движење во јама и работа со машини:

- ✓ Просториите каде што работат работниците во јама, треба да се подградени, за да не дојде до нивно одронување. Лабавите парчиња од кровот треба да се отстранат;
- ✓ одделенија за движење на луѓето треба да се изработуваат според прописи;
- ✓ во транспортни ходници мора да постои пат за движење на работниците кој е доволно широк за нивно непречено движење;
- ✓ доколку во јама има трола не смеат работниците да се движат со долг алат, со кој можат да ја допрат тролата (за спречување на удар од електрична струја);
- ✓ Кога се возат работниците во извозни кошеви, треба вратите да се затворени, а бројот на вработени не смее да го надминува дозволениот;
- ✓ За превоз на работниците низ јамата се користат различни средства, како вагони, жичарница, кошеви (извозни садови слични на лифтови). Работниците никако не смеат да се транспортираат на грабилен и лентест транспортер и со товарни вагони;
- ✓ кога се врши превоз на руда со вагони, откачувањето на вагоните треба да се врши одкако возот ќе запре, а недодека е уште во движење;
- ✓ при работа со подземната механизација треба работниците да се придржуваат на упатството од производителот;
- ✓ покрај колосеците за железничкиот транспорт треба да има простор во кој работниците безбедно ќе поминуваат;
- ✓ поради сите овие опасности работниците во рудниците треба строго да се придржуваат кон правилата и прописите за работа во јама.

Запомни! Сите отвори каде може да дојде до паѓање на работниците (сипка, бункер, проодно одделение) треба да се покриени со капак или со решетка.

Во проодните одделенија треба да има скали и ограда за држење. Покрај окната мора да има патеки странично покрај извозните садови и тие патеки треба во секое време да се проодни.

Истражи и дознај! Каде во Р.С. Македонија има рудници со површинска експлоатација и кои се тие.

На **површинските копови** се користат машини за дупчење, копање, товарање и транспорт кои се со многу големи димензии .

Работниците се изложени на различни видови на опасности:

- **опасности од повреди предизвикани од паѓање од висина;**
- **повреди предизвикани од лизгање;**
- **повреди од електрична струја**
- **повреди од зафаќање во вртливи делови во машините**
- **и опасности при транспорт**



Сл.34. Товарење на површинските копови.

Технички мерки на заштита при работа со овие машини се одредени со **упатството за работа** кое го издава производителот на машината и посебни упатства што ги издава техничкиот раководител на рудникот:

- ✓ Пред започнување со работа ракувачот е должен да изврши преглед на машината и да запише во книга за примопредавање на машината;
- ✓ Доколку се забележат некои неправилности ракувачот е должен да ги извести одговорните и да заведе во книгата;
- ✓ Не смее да започне со работа ако е намалена безбедноста при работа;
- ✓ Сите подвижни делови на машините треба да се заградени за да се спречи повреда на работниците;

- ✓ Сите скали и проодни одделенија на багерите кои се на висина мора да се заградени со ограда;
- ✓ Секоја машина треба да има сопствено осветлување;
- ✓ На сите багери мора да има табла со натпис за забрането движење на невработени, табла за забрана за подмачкување и чистење додека багерот е во работа, табла за висина на катот и упатство за работа со багерот;
- ✓ за секој багер мора да се води дневник во кој се внесуваат податоци и забелешки при редовни прегледи, за поправки на багерот и сл.;
- ✓ багерот мора да биди исправен;
- ✓ прегледи- ремонти на багерите се вршат (дневно, месечно и годишно), а при ремонтите се прегледуваат и се заменуваат сите истрошени и неисправни делови;
- ✓ при пуштање на багерот во работа мора да се означи со звучен сигнал и
- ✓ багерите смеат да се користат само за работи за кои се наменети;

Размисли: Зошто е потребно постојано да се врши проверка на машините и кој ја врши проверката?

Транспортот на отквивката и минералната сировина е еден од најскапите процеси во рудниците.

Во рудниците се користат различни видови на транспорт: камионски, железнички, транспорт со лента и хидротранспорт.



Сл. 35. Камионски транспорт на површински коп

Технички мерки на заштита при камионски транспорт опфаќаат:

- ✓ камионите се движат по патишта кои треба да се изработени според одредени правила и прописи со ширина која задоволува;
- ✓ при товарање на кабината на камионите мора да има посебна заштита, ако нема во тој случај работникот треба да излезе надвор од кабината за време на товарење;
- ✓ неисправни камиони мора да си исклучат од сообраќајот;
- ✓ брзината на движење на камионите треба да е прилагодена според условите на патот;
- ✓ на патиштата треба да има знаци за регулирање на сообраќајот и
- ✓ безбедно растојание помеѓу два камиони е 20-25м;



Сл.36. Камионски транспорт во двата правци

Технички мерки за заштита кај транспорт со лента се:

- ✓ со транспорт со лента се превезува само оној материјал за кој е наменета;
- ✓ кога лентата е во погон, не смеат на неа да се вршат поправки, чистење и подмачкување;
- ✓ на погонската станица треба да има истакната табла за дозволена крупност на материјалот, дозволена брзина на движење, капацитет и сл.
- ✓ од двете страни на лентата мора да е поставен механизам за принудно запирање на лентата;
- ✓ наредбата за вклучување на лентата во систем ја издава оператор на диспечер, по предходна консултација со сите кои се вклучени во системот;
- ✓ пуштањето во работа се означува со звучен сигнал;
- ✓ на сите места каде висината на лентата е поголема од 1,5м. од едната страна мора да има пат за минување на работниците со ширина од 80см.;

- ✓ на сите места каде лентата поминава над пат колосек и др. мора да се постави заштитна мрежа за заштита од паѓање на парчиња под лентата;
- ✓ За преминување на работниците од другата страна треба да постојат мостови над транспортната лента;
- ✓ во случај кога има временски непогоди и силен ветер, лентата треба да се исклучи од работа;
- ✓ на одредени растојанија по должината на лентата потребно е да има поставено заштитни уреди со кој ќе се оневозможи исфрлање на лентата под дејство на ветрови;



Сл.37. Транспортер со лента

Технички мерки за заштита кај железнички транспорт

Во подземните рудници во Р. Македонија се користи железнички транспорт за превезување и транспорт на луѓе, материјали и руда.

- Доколку се врши превоз со вагони, целото тело треба да биде во вагонот. Забрането е влегување и излегување на луѓе во воз кој е во движење;
- Кога се врши превоз на руда, откачувањето на вагоните се врши кога возот ќе запре, а не во движење. Работникот кога го откачува вагонот треба со целото тело да е надвор од меѓупросторот од вагоните;
- Ако транспортот се врши рачно, вагоните треба да се туркаат а не да се влечат;
- Ако се случи вагонот да излезе од шината, треба да се дига со лостови, а не со раце или со грб.

Правила и прописи за работа со електрична струја

При работа со електрична енергија работниците треба да се придржуваат на следниве мерки:

- ✓ неисправни електрични постројки работниците не смеат сами да ги поправаат, треба да го повикаат одговорниот електричар;
- ✓ никогаш не смее да се фаќа гола жица или кабел бидејќи е опасно по живот;
- ✓ ако електричниот мотор се загрева или испушта гласен звук треба да се исклучи, бидејќи може да прегори;
- ✓ строго е забрането да се премостуваат некои склопки и да се работи со неисправен осигурувач;
- ✓ каблите во јамските простории треба да се поставуваат странично на зидовите на одредена висина со соодветни закачалки или клинови, и е строго забрането обесување на алишта, торби за јадење и сл. на електричните кабли.
- ✓ сите електрични машини кабли и постројки мора да имаат заземјување;
- ✓ во рудници каде има појава на метан смеат да се кроситат само електрични машини, кои се изработени специјално за работа при метански режим и се сигурни;
- ✓ на површинските копови каблите се високонапонски и треба да се поставуваат на специјални потпорни столбови, подигнати од земјата и разделени еден од друг. Не смеат да се газат со механизација, да се превиткуваат и да се испреплетени;

Прашања:

- 1. Зошто треба посебно да се внимава при работа во јама?**
- 2. На какви опасности се изложени работниците при работа во јама?**
- 3. Каде треба да се движат работниците во јама и во тесни простори?**
- 4. Зошто треба да користат лични заштитни средства?**
- 5. На какви опасности се изложени вработените во површинските копови?**
- 6. Што претставуваат технички мерки за работа со машини на површинските копови?**
- 7. Наброи неколку заштитни мерки при камионски транспорт.**
- 8. Спореди ги опасностите кај камионски транспорт и транспорт со лента.**
- 9. Размисли и наброи неколку мерки за заштита при работа со електрична струја.**

3.2. Опасности во производни погони

3.2.1. Механички опасности во производни погони

Сите поголеми простории (хали), каде што се врши преработка на рудата и каде се добиваат готови производи се наречени производни погони.



ДА НЕ СЕ ЗАБОРАВИ!

!!!! Работниците не треба да учат на своите грешки. Некои грешки можат да бидат и последично страшни.!!!!

Сл.38. Машини во производните погони.

Често пати работата е врзана со големи машини и постројки (Сл.38), па затоа во погоните на металургија и рударство, работниците се изложени на механички опасности.

Според карактеристичните одлики на машините, работниците можат да бидат изложени на различни опасности и тоа од:

- струен удар доколку машината е на електрична струја;
- зафаќање некој дел од човечкото тело во вртливите делови на машините;
- паѓање на работниците од висина (машините кои се користат во погоните се многу големи);
- бучава, вибрации и загадување на воздухот;
- зафаќање на делови од телото, од вртливите делови на лентата при транспортот на рудата со транспортни ленти;
- бучава и вибрации при пескарење на готовите производи;
- паѓање во бункери, паѓање на материјал од бункерите,
- повреди од остри предмети, опасности од паѓање на парчиња од рудата, опасности од внатрешен транспорт и др. во погони за преработка на камени блокови (Сл.39);

- прашина во дробиличните постројките, погони за ситнење и сепарација на мермер, песок и други ситни минерални зрна и др.

Поради сите овие опасности, потребно е постојано да се води грижа за безбедноста на работниците и да се преземаат мерки за заштита.



Добро обучен
работник
помалку греша и
повеќе внимава
при работата.

Сл. 39. При работа со машина за сечење на блокови голема е можноста од механички повреди на работниците

Работниците кои работат со машини и уреди мора да се обучени за ракувачи, на кои им се објаснети сите опасности и техничките мерки за заштита.

Машината или уредот мора да се исправни.

Пред да започне со работа, работникот е должен да ги провери уредите или машините. Доколку забележи некои неправилности, треба да ги отстрани или да ги пријави кај одговорниот раководител. Работникот може и да одбие да работи, ако смета дека машината не е исправна и безбедна за работа.

Сите запченици, каиши, синџири и други преносници треба да се заградени. Поправка чистење и подмачкување на машината се врши само кога таа не е во работа. Кога на некоја машина се врши поправка, таа треба да биде обезбедена од пуштање во работа (поставување на табли дека се поправа и да не се вклучува во струја и слично).

Секој производител на машина дава и упатство за работа, на кое треба да се придржуваат ракувачите во текот на работата. Исто така и раководителот дава упатство за ракување и мерки за заштита при работата.

3.2.2. Опасност при работа со компримирани гасови и заштитни мерки

Во рудник со подземна експлоатација поголем дел од машините работат на компримиран воздух (пневматска дупчалка, машини за товарење со лопата во подземни рудници, товарачко-транспортна машина, пробојна машина и др.).

Гасот (најчесто воздух) се набива во компресор и под притисок се спроведува до сите машини. Компресорот е поставен надвор од јамата и со систем од црева се спроведува низ рудникот.

Во погоните често се користат уреди и апарати и опрема под притисок.

Опрема под притисок претставува збир од садови, цевководи, сигурносна опрема и прибор и се користи за работа со гасови под притисок.

Оптемата под притисок, според опасноста по здравјето и сигурноста на работниците се дели на две групи и тоа:

- опрема под притисок со ниско ниво на опасност и
- опрема под притисок со високо ниво на опасност.

За секоја опрема под притисок мора да има упатство за работа, за нивото на опасност, кон кое ќе се придржуваат и производителите и корисниците. Секоја опрема која работи под притисок треба да биде изработена така да може да ги издржи притисоките во различни услови на работа. Посебно треба да се внимава на уредите за отварање, затварање, споеви на цевки и црева, за да не може да дојде до откачување и испуштање на гасови и загрозување на животот на работниците. Секаде каде што се користат гасови под притисок треба постојано да се води контрола на деловите и постројките, да се мери притисокот и температурата на просторијата и др.

Ракувачот смее да поправа и проверува машини само доколку е стручен. Не смее да се врши нестручна поправка на машините.



Сл.40. Машините во индустриски погоните

ПРАШАЊА

- 1. Дефинирај производни погони!**
- 2. На какви опасности се изложени работниците во производните погони?**
- 3. Зошто работниците кои работат со машини, не треба да учат на своите грешки?**
- 4. Какви мерки треба да се преземаат за заштита при работа во производни погони?**
- 5. Што е упатство за работа и зошто работниците треба да работат според него?**
- 6. Што се компресори?**
- 7. Како се врши разведување на компримиран воздух во рудниците и погоните?**
- 8. Наброи некои машини во рударството кои работат на компримиран воздух!**

3.3. Загадување на јамскиот воздух

Критериуми за оценување:

- споредува особини на јамски и атмосферски воздух;
- именува експлозивни, задушливи и отровни гасови;
- набројува причини за формирање на гасови во јама;
- идентификува присуство на опасни гасови во јамскиот воздух врз основа на предизвикани симптоми ;
- објаснува причини за експлозија на присутни цврсти честици од јагленов прав и сулфидни минерали;
- опишува како треба да се постапува во рудник во услови на присуство на експлозивни, задушливи и отровни гасови како и честици од јагленова прав;
- наведува мерни инструменти за штетни гасови во јама.

Јамскиот воздух, е воздухот кој е застапен во рудниците со подземна експлоатација и се разликува од атмосферскиот воздух најчесто по неговата загаденост.

Тој е загаден со штетни состојки, кои негативно влијаат врз работоспособноста на работниците.

Според агрегатната состојба, сите штетни состојки во јамскиот воздухот се групирани во три групи :

- Гасовити загадувачки материи,
- Цврсти загадувачки материи и
- Течни загадувачки материи.

3.3.1. Загадување на јамскиот воздух со гасови

Гасовите во јамскиот воздух можат да бидат:

- отровни гасови,
- задушливи гасови и
- експлозивни гасови.

Отровни гасови се затоа што имаат отровно дејство врз човечкиот организам и вршат нагризување и оштетување на ткивата. Гасови кои се најраспространети во јамата се јаглороден моноксид (CO), азотни оксиди (NO_x), сулфур диоксид (SO₂), сулфур водород (H₂S) и др.

Јаглороден моноксид (CO) е гас кој најчесто се јавува во рудниците. Тој е еден од најотровните гасови. Неговото отровно

дејство се гледа во способноста да се врзува со хемоглобинот 200 пати побрзо од кислородот (Шема 2). Значи можеме да заклучиме дека тој го зазема местото на кислородот и наместо во клетките на организмот да стигни кислород кој е неопходен за оксидациониот процес, доаѓа јаглероден моноксид. Во клетките јаглеродот останува несогорен. Клетките постепено умираат.

Овој гас се создава во процесите на непотполно согорување на горивата, со оксидација на елементарен јаглерод или неговите соединенија.



Шема 2. Заземање на местото на кислородот од страна на јаглеродниот моноксид

При концентрација на CO во воздухот од 0,06 % знаци на труење се појавуваат по еден час, а при 0,15 %, опасноста настанува за помалку од еден час, додека при концентрација од 0,4 % предизвикува смрт за време од половина час.

Симптомите и последиците од дејството на јаглерод моноксидот се: појава на главоболки, зголемување на чувствителноста на светлина и отежнато дишење. При подолго вдишување на овој гас доаѓа до појава на забрзан пулс, нарушувања на дишењето, крвниот притисок и нервниот систем.

Максимално дозволена концентрација (МДК) на CO во воздухот за 8 часовно работно време изнесува 58 mg/m³.

Азотни оксиди (NO_x). Соединенијата на азотот кои во воздухот се наоѓаат во гасовита агрегатна состојба (азотни оксиди), претставуваат значајна компонента која предизвикува загадување на воздухот. Во јама се појавуваат најчесто при минирање и тоа ако експлозивот е неисправен и наместо да експлодира, бавно согорува. Ја носи ознаката NO_x, бидејќи не се јавува само еден оксид на азот, туку повеќе: азот субоксид (N₂O),

азот моноксид (NO), азот диоксид (NO₂), азот пероксид (N₂O₄), азот триоксид (N₂O₃), и азот пентоксид (N₂O₅).

Овие оксиди се отровни гасови и бидејќи потешко се раствораат во вода, нивното отровно дејство доаѓа до израз по одреден временски период од моментот на вдишување. Гушењето доаѓа како резултат на појава на оток (едем) на белите дробови. Максимално дозволена концентрација во работната просторија за 8 часовно време е 9 mg/m³ (**МДК = 9 mg/m³**).

Табела бр.2 Влијание на концентрација (NO₂) врз човечкиот организам

Концентрациј (mg/m ³)	Влијание
од 20,5 до 82	не се забележани видливи реакции
од 82 до 127	го надрознува грлото
од 127 до 205	се јавува тешка кашлица
од 205 до 308	опасно по живот и со престој од само 30 мин
од 410 до 1400	за кратко време предизвикува смрт

Сулфур диоксид SO₂. Настанува при разградување на органски материи без присуство на кислород. Тој е гас без боја, со остар мирис на расипано јајце и киселкав вкус. Многу е отровен гас, но благодарение на неговиот мирис, работниците навреме го чувствуваат со сетилото за мирис и излегуваат од затруената просторија. Овој гас е лесно растворлив во вода и затоа неговото дејство се засилува ако во воздухот има повеќе влага. Врз човекот делува така што ја иритира (надрознува) слузокожата на дишните патишта. Освен што предизвикува воспаление на слузокожата, предизвикува и грчење во градите (бронхијален грч) проследено со болки во градите.

Максимално дозволена концентрација за 8 часовно време изнесува 10 mg/m³.

Сулфур водород (H₂S) Сулфурводородот е гас без боја и вкус, а со карактеристичен мирис на расипано јајце, поради што брзо се открива и при минимална застапеност во воздухот и човекот се заштитува. Бидејќи е потежок од воздухот секогаш се наоѓа во долните делови на просторијата и растворен во јамската вода.

Се создава при распаѓање на органски материи кои во својот состав содржат сулфур, при растворање на пирит и гипс, при нецелосно согорување на експлозивите и природно насобирање кај слоеви на камена сол, нафта и др. Сулфурводородот е отровен гас, а исто така и запаллив и

експлозивен. Максимално дозволена концентрација изнесува 10 mg/m^3 . Се чувствува со сетилото за мирис и на концентрации под 1 mg/m^3 . Кај работниците кои биле изложени на поголеми концентрации, се јавува главоболка, гадење, повраќање, потење, а ако се вдишува подолго време може да настапи и смрт.

Метан (CH_4) Метанот е гас без боја, мирис и вкус. Се создава насекаде во природата каде има распаѓање на органски материји без присуство на кислород, т.е. таму каде што постои јагленисување. Затоа овој гас се среќава во мочуриштата, а најчесто ги придружува јагленовите слоеви. Според тоа секогаш е присутен во рудниците за јаглен. Не е отровен, но е задушлив ако го има во поголеми концентрација. Метанот е многу експлозивен гас и експлодира ако го има во воздухот од 5-15%. Над 15 % не може да експлодира бидејќи во воздухот има помало количество на кислород и не може да се создаде експлозивна смеса. Кога концентрацијата на метанот е над 15% тој е задушлив. Создадениот метан на некои места полека излегува низ порозни карпи кои ги има над јагленовиот слој. Но најчесто останува во јагленовиот слој и при напредување на рударските работи, нагло продира во рударските простории. Во рудници каде има појава на метан строго е забрането пушењето, носење ламби со отворен пламен, дигитронски часовници и се што може да предизвика експлозија. За неметански рудници се сметаат оние рудници за јаглен во кои процентот на метан не е повеќе од 0,1% метан издвоен во воздухот. Ако метанот ги надмини дозволените граници, во тој случај се прекинува со работата во јама се додека не се намали процентот на метан.

Појавата на метан на површинските копови не претставува голем проблем, бидејќи се разредува во воздухот.

Развојот на **методите за детекција и мерење на поедините гасови**, резултира со појава на мали (персонални) инструменти кои во себе вклучуваат осетливи сензори (електрохемиски, инфрацрвени, фото јонизирачки и др.). Овие инструменти вообичаено вклучуваат и пумпи за контрола на протокот на воздух, како и системи за снимање и обработка на податоците, што ги прави многу применливи. Меѓутоа, овие инструменти пред секоја употреба треба да се калибрираат со соодветни референтни гасови, а нивната набавка и одржување се релативно скапи.

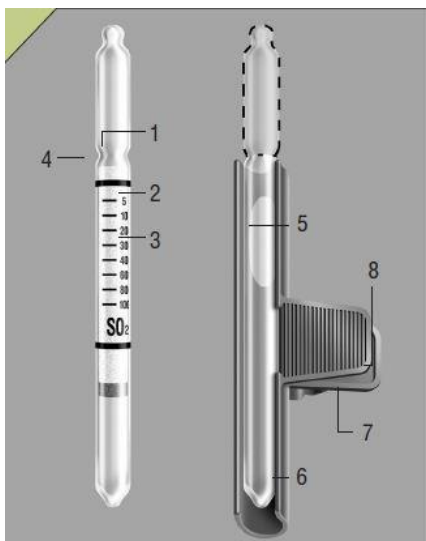
Поради својата прецизност и примената на стандардни методи, овие уреди се користат пред се за контролни мерења, а

во ректи случаи како основни за мерењата на персоналната изложеност.



Сл.41. Електронски монитор за повеќе гасови

Методите на пасивно дифузно мерење, посебно директните техники (без лабораториски анализи) се многу поедноставни за употреба при дефинирање на просечната изложеност на концентрација на загадувачите во воздухот (TWA). Дифузните колориметриски цевки се меѓу најсовремените уреди кои може да се употребуваат за мерење на гасовите. Без потреба од калибрација, овие цевкички овозможуваат директно отчитување на просечната 8 часовна изложеност TWA (time – weight average) на одредени штетности.



Сл.42. Опис на дифузна цевка

1. Дифузен дел
2. Индикаторски слој
3. Калибрациона скала
4. Лесно кршлив крај
5. Пристапно место за отстранување на цевката од држачот
6. Држач

Поради едноставноста, исклучувањето на потребата од калибрација, лабораториски анализи, долги пресметки или посебни обуки, дифузните цевки го намалуваат административното време, како и можноста за грешка, поради што се повеќе се наметнуваат како едноставен и евтин начин за оценка на просечните концентрации на гасови во воздухот. Дифузните цевкички од пореномираните производители обезбедуваат висока прецизност и доволна осетливост (отчитување на нивоа на експозиција во милионити делови - ppm).



Сл.43. Држач за дифузна цевка

Овие цевкички се лесни за употреба (држачот за цевки се прицврстува за работничкото одело, во зоната на дишење) без притоа да има потреба од дополнителни уреди (пумпи или батерии). Резултатите се отчитуваат и евидентираат во секое време: во текот на работната смена, на крајот од смената, на крајот од прекувремената работна смена, или дури 48 часа после активирањето на цевките.

Очигледно е дека примената на ефикасни, економични и прецизни алтернативни системи за мерење, овозможува значително поширока примена, мерење на регуларни периоди и вклучување на сите работни места. Ваквиот пристап би требало покрај задоволување на законските прописи да резултира и со зголемена безбедност, бидејќи познавањето на реалната изложеност е основа за планирање и примена на соодветни заштитни мерки.

Мерењето на гасовите се врши со дрегерова пумпа. Тоа е апарат кој се користи за мерење на јаглероден моноксид, азотни оксиди, сулфур диоксид и метан. Тоа е овозможено со вметнување на стаклено цевче (ампула) со кристали од соодветна активна

материја која реагира со гасот, а мерењето на метан се врши со дигитални метанометри. При поголема концентрација на метан потребно е јамските простории да се проветруваат (да се донесе свежа воздушна струја а да се одведе загадениот воздух), со што ќе се намали процентуалната застапеност на метанот.



Сл.44. Мерење на метан и други гасови во јама со дрегер P/N CH25301

Мерки за заштита на јамскиот воздух од гасови

Има повеќе мерки за заштита на работниците од гасови во работната средина. Тие се:

- ✓ проветрување на рударските простории (доведување на свеж воздух, а одведување на нечистиот и загадениот);
- ✓ мерење на гасовите во јама;
- ✓ поставување на апарати за автоматско вклучување на проветрувањето;
- ✓ означување на местата каде е можна појава на гасови со табли за известување и
- ✓ користење на лични заштитни средства.

Метанот експлодира од многу мала искра, (искра од отворен пламен, искра од издувните гасови, искра од електрична инсталација и др.).

Во рудниците за јаглен со подземна експлоатација се воведува **метански режим на работа** кој е условен со низа **правила и прописи** за работа во рудници каде има присуство на метан и тоа:

- работниците да носат специјална памучна облека која не може да предизвика никаква искра;
- работниците не смеат да носат предмети кои може да предизвика искра (дигитални часовници, инструменти;

- не смеат да се користат светилки со отворен пламен;
- се забранува пушење и носење на запалка, кибрит и сл.;
- се користат електричните машини кои се со специјална заштита од искрење како и користење сигурносни мотори за безбедна работа при појава на метан (најбезбедни се рударските машини кои работат на компримиран воздух);
- се користат електрични милисекундни или моментални бакарни запалки (не смее да се користат алуминиумски запалки и бавногоречки фитил) и
- минирањето се врши кога процентот на метан е помал од 1%.

ИСТРАЖУВАЈ

1. Истражи и провери, колку се чести експлозии на метан во рудниците за јаглен со подземна експлоатација и какви се последиците?
2. Во рудници за јаглен, каде има појава на метан, дали забраната за пушење се почитува заради законската регулатива, или Објасни



Размисли и одговори. Што би направил ако осетиш миризба на расипано јајце во јама?

ПРАШАЊА:

1. По што се разликува јамскиот воздух од атмосферскиот?
2. Во јамскиот воздух има повеќе видови на штетни материи. Наброи кои се тие.
3. Какви можат да бидат гасовите во воздухот според штетното дејство врз човечкиот организам?
4. Објасни во што се гледа отровното дејство на јаглородниот моноксид?
5. Размисли зошто, тоа што сулфур диоксидот има миризба на расипано јајце, е добро за работниците?
6. Каков гас е метанот и каде настанува?
7. Дали е метанот експлозивен гас? Зошто на површинските копови неговата појава не претставува опасност?

3.3.2. Загадување на јамскиот воздух со цврсти честички

Правот претставува збир на микронски и субмикронски честници од карпи и минерали кои можат да лебдат или да се наталожени. Честиците кои лебдат се наречени **аеросоли**, а честичите кои се наталожени се **аерогели**. Помеѓу аеросолите и аерогелите нема остра граница, затоа што во мирна средина лебдечките честички можат да се наталожат, а под дејство на воздушно струење наталожените повторно се враќаат во лебдечка состојба во јамскиот воздух.

- Според големината на честичките минералниот прав е: прав видлива со голо око – големина од 10 микрони;
- прав видлива со микроскоп - големина од 0,1 до 10 микрони
- прав видлива само со ултра микроскоп во темно поле - големина под 0,1 микрони.

Причини и места на создавање на јамската прав:

Јамската прав се создава секаде каде што се врши откопување на руда како и при натамошната преработка на рудата. Сите операции каде се појавува прав се групирани во следниве групи:

- **рудници со подземна експлоатација:** копање, стругање дупчење, минирање, товарење и претовар;
- **рудници со површинска експлоатација:** дупчење, масовно минирање, глодање (роторни багери), товарење, претовар, превоз со камиони и ветерот кој го раснесува правот и
- **објектите за збогатување на минералните суровини:** дробење, мелење, сеење, истовар, транспорт и др.

За да се знае колкаво е количеството на прав во воздухот се врши негово постојано мерење. Мерењето може да се врши со количински и тежински метод. Со количинскиот метод (со апарат кониметар) се определува бројот на честички на 1 cm^3 воздух, а со тежинскиот метод (со апарат аерореспиратор) се определува колку грама прав има во 1 m^3 воздух (g/m^3).

Минералната прав може да има различни специфики како што се:

- способност помешан со воздух да се пали и експлодира;
- афинитет кон самозапалување;

- способност на некоја прав внесена во човечкиот организам да го оштетува ткивото и
- способност да емитува радиоактивни зраци кои негативно влијаат врз човечкиот организам.

Затоа штетноста од правот е групирана во три групи:

- **индустриски и рударски експлозии** проследени со катастрофални разорувања и гинење на голем број на луѓе;
- **масовни професионални заболувања** на луѓето (органите за дишење, очите и нервниот систем) и
- **индустриски и рударски пожари** проследени со катастрофални последици.

3.3.3. Експлозивност на јагленовиот прав и правот од сулфидни минерали

Многу материи како што се: правот од јаглен, пиротин, пирит, сулфур, дрво и др. и правот од некои индустриски производи: брашно, алуминиум, сапуни, детергенти и др. во специфични услови стануваат лесно запалливи и експлозивни. Така на пример **честичите од јагленовата прав**, кои се наоѓаат во состојба на лебдење во воздухот, **нагло оксидираат** (согоруваат) со кислородот од воздухот, при што истовремено ослободуваат големо количество на лесно запалливи и испарливи материи.



Сл.45. Струг за откопување на јаглен.

Овие испарливи материи понатаму исто така брзо согоруваат при што се ослободува големо количество на топлина која предизвикува оксидирање и на другите честички. Ова се

одвива се додека процесот не прерасне во експлозија поради наглото ширење на создадените гасови.

Се претпоставува дека најјака експлозија настанува кога во воздухот има од 300-400 g/cm³ јагленова прав. Меѓутоа палењето и експлозивноста на јагленовата прав зависи од повеќе фактори и тоа од: количеството на испарливи материји во јагленот, количество на влага и пепел во јагленот, дисперзниот состав на правот (големината на честичките во јамската прав);, температура и јачина на изворот за палење, дали правот е во лебдечка или наталожена состојба, застапеноста на метан во јамскиот воздух.

И правот од **сулфурот** и **сулфидните минерали** е **експлозивен**. Тој е поспособен за палење и од метанот и од јагленовата прав. Ако правот на јаглен се пали на 700 - 800°C, правот на сулфидните минерали се пали на 430 - 460°C, а чистиот сулфур на 275 - 450 °C.

За оваа прав да е експлозивна, потребно е големината на честичките да е помала од 0,1 mm. Правот на сулфидните минерали најчесто се пали при минирање.

Заштита од експлозија на јагленова прав

Голем проблем во рудниците за јаглен, посебно со подземна експлоатација, претставува појавата на **јагленова прав која е експлозивна**.

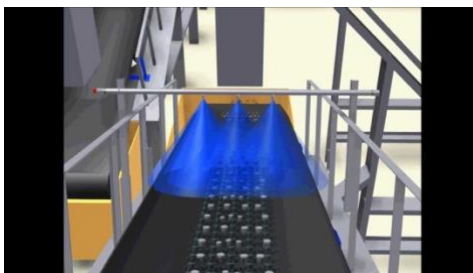
Проветрувањето, кое се користи во рудниците со подземна експлоатација, предизвикува подигнување на правот и ја зголемува опасноста од експлозија. Силната воздушна струја ја суши јамата со што се создава повеќе прав и полесно лебди. Исто така воздушната струја може да ја разнесе и на места каде сама не би можела да стигне, а и таа може да се подигне во воздухот.

Затоа, заштитата од експлозија се изведува на два начини:

- ❖ заштита од експлозија со вода и
- ❖ заштита од експлозија со камена прав.

Заштитата со вода се изведува на повеќе начини.

- **Навлажнување на рудата со млаз од вода** (руда во вагони при транспорт, на товарни и истоварни места, јагленот во откопите пред минирање, челата на работилиштата, таванот, подот и сидовите на ходниците).
- **Поставување на мокри зони** (тушеви) во ходниците кои претставуваат завеса од ситни капки вода и не дозволуваат правот да се шири низ ходникот (се навлажнува и се наталожува).
- **Поставување на тушеви (прскалки) на механизацијата**
- **Поставување на тушеви (прскалки) на сите критични места каде има појава на прашина** Повеќе за овие прскалки на линкот <https://www.youtube.com/watch?v=d98ENUwTeVA>



Сл.46. Поставување прскалки на машините и критичните места

Ако и по овие мерки дојди до експлозија, за намалување на последиците од експлозијата, за гаснење на пожарот и оборување на правот се поставуваат водени брани. Тоа се поголеми садови наполнети со вода и високо поставени на таванот на просторијата. Прицврстени се на една оска и под дејство на притисокот од експлозијата се превртуваат и водата се истура врз пламенот.

Заштитата со вода има и недостатоци:

- работниците работат на работни места со голема влага; некои типови на јаглен не впираат влага и нема ефекти од влажнењето;
- правот се разнесува со водата и кога ќе се исуши повторно е опасен и
- ако подот е од глина, тој набабрува и создава нови проблеми.

Заштита со камена прав. Во случаи кога не може да се користи водата за заштита, се употребува специјална камена прав. За да може да се користи камената прав во рудниците, тој треба да задоволува одредени услови и тоа:

- да не содржи повеќе од 15% согорливи материи;
- да не е штетен за здравјето на работниците и
- да не содржи ни најмал дел честички со игличеста форма и да има одредена големина на зрната.

Заштитата се врши така што кога камената прав ќе се расфрли во воздухот, таа се меша со јагленовиот прав и „одзема“ дел од топлината. На тој начин оневозможува да настане експлозија. За намалување на последиците од експлозија во рудниците се поставуваат камени брани (плочи поставени на таванот на кои има голема количина на камена прав). Под дејство на експлозивниот бран се превртуваат и правот ја затрупува експлозијата. Со тоа се намалуваат последиците од експлозијата.

ПРАШАЊА:

1. Кои цврсти честички се јавуваат во јамскиот воздух?
2. Објасни што се аеросоли и аерогели и дали има јасна граница помеѓу нив?
3. Како е поделен правот според големината на зрната?
4. Наброј некои причини и места за појава на прав.
5. Размисли зошто е потребно постојано да се врши мерење на правот во воздухот?
6. Какво е влијанието на јамскиот прав врз човекот?
7. Кои мерки се применуваат за намалување на правот во јама?
8. Објасни некои од мерките за заштита со вода?
9. Наброи некои негативни последици од заштита од експлозија со вода.
10. Опиши како ќе се спречат последиците после експлозија на јагленова прав со камените брани.

3.3.4. Професионални заболувања

Професионални заболувања се заболувања кои се јавуваат на **работното место**.

Како на пр. кај професионалните шофери се јавуваат проблеми со 'рбетот, ишијалгии и реума предизвикани од долгото седење. Кај работниците во пекарница се јавуваат асматични проблеми и алергии од прашина од брашно.

Во рударството најчести заболувања кои се јавуваат се:

- **пневмокониози** заболувањата предизвикани од јамската прашина - (заболувања на белите дробови предизвикани од прашина);
- реума, хроничен бронхитис (во рудници со површинска експлоатација);
- професионални заболувања од бучава, вибрации и опасни хемиски материи.

Пневмокониозите се разликуваат според прашина која се вдишува;

- ❖ **Силикоза** - заболување од кварцна прашина (оваа прашина ја има скоро во сите рудници)
- ❖ **Азбестоза** – заболување од азбестна прашина (рудници и погони за преработка на азбест)
- ❖ **Пневмокониоза во јагленокопите** – заболување на белите дробови предизвикано од вдишување на јагленова прашина.

Симптоми на заболувања на белите дробови предизвикани од прашина се: кашлица, отежнато дишење, забрзана работа на срцето и болка во градите.

За да се спречат професионалните заболувања се преземаат соодветни мерки за заштита: обеспрашување на работните места, доведување на чист воздух во работните простории, суво фаќање на прашината со специјални мевови на местата на кои се создава и користење на заштитни средства.

Најважни се превентивните мерки за заштита:

- ✓ зголемување на имунитетот на вработените – со спорт, рационален режим на работа, правилна појачана исхрана, повремени воздушни бањи (одмор на планина) и други мерки;
- ✓ правење на периодични систематски прегледи на вработените - само навремено откривање на заболувањето може да помини со помали последици за работникот и
- ✓ оценување на работоспособноста на работниците.

Лекувањето е успешно кај рано откриени професионални заболувања. Работник кој е лекуван од професионално заболување на белите дробови не смее повеќе да работи во средина каде има прашина. Работодавачот е должен да му одреди ново, безбедно работно место според неговите квалификации.

Извадоци од листата на професионални заболувања (службен весник на Република Македонија бр.88, 2004)

Во оваа листа, се наброени професионалните заболувања, кои важат за сите работни места. Во извадоков има само неколку, карактеристични за работа во рудниците и постројките за преработка, а тоа се заболувања предизвикани од:

- **103.01** јаглен моноксид,
- **109.01** азотна киселина,
- **109.02** азотни оксиди,
- **112** олово и негови соединенија,
- **113.01** сулфурни оксиди,
- **133** јаглен водород,
- **301.11** силикоза, силикотуберкулоза,
- **301.21** азбестоза,
- **304.04** инхалација на прашина од кобалт, калај, бариум и графит,
- **307** хроничен обструктивен бронхитис или емфизем кај рудари кои работат во подземни рудници за јаглен
- **503** глумост предизвикана од бучава и
- **505.01** заболувања на шаките и зглобовите предизвикани од механички вибрации.

Доколку заболувањето кај некој работник е професионално, (влегува во оваа листа), во тој случај работникот има различни бенефиции.

Така на пр. трошоците за лекување паѓаат на терет на државата, работодавецот треба да му овозможи бањи (воздушни - на планина). Може да се процени и да работи со скратено работно време за истата плата, предвремена (инвалидска) пензија и др. привилегии.

РАЗМИСЛИ

Што мислиш? Дали работникот треба да ги добие придобивките, што му следуваат за професионално заболување, ако не се придржува на техничките мерки за заштита и не ги користи заштитните средства?

3.4. Руднички пожари

Критериуми за оценување:

- разликува индустриски и руднички пожари;
- објаснува причини за настанок на пожар;
- лоцира места во рудникот каде најчесто можат да се појават пожари;
- набројува противпожарни апарати ;
- избира соодветен начин на гаснење на мал пожар во зависност од запаливата материја која гори;
- предлага превентивни мерки за заштита од пожар во рудник;
- постапува согласно процедура во случај на пожар.

Пожарите можат да се јават насекаде, а зад себе оставаат големи штети и последици. Последиците не се само локални на местото на пожарот туку можат да бидат и со големи размери.

На пр. шумските пожари, зафаќаат големи размери, предизвикуваат загадување на животната средина и ги уништуваат шумите. Како последица на уништените шуми, многу лесно може да дојде до ерозија на почвата.

Во индустријата, освен штетите настанати директно од пожарот, се ослободуваат гасови кои може да се отровни и задушливи, а може да дојде и до експлозија.

За да настани еден **пожар** потребни се три фактори:

- **кислород;**
- **запалива материја** (дрво, хартија, јаглен и др.) и
- **средство за палење** (запалка, кибрит и др.).

Главното, во рударството пожарите можат да бидат:

- **подземни** руднички пожари (пожари кои настануваат во рудници со подземна експлоатација) (Сл.48) и
- **индустриски** пожари (пожари во површинските копови и индустриските погони Сл.47)

Подземните руднички пожари претставуваат едни од најголемите рударски опасности. Последиците од ваков пожар се огромни: изгореници на вработените, труење со гасови, затрупување на рударските простории и неможност да се спасат затрупаните работници. Но, за разлика од пожарите на површината, **подземните** руднички пожарите се шират **побавно** поради ограниченото количество на кислород.



Сл.47. Индустриските пожари зафаќаат големи размери



Сл. 48. Опасности при подземен руднички пожар

Класификација на пожарите

Сподред причината на настанување пожарите можат да бидат:

- **егзогени** предизвикани од надворешен фактор (на пример запалка) и
- **ендогени** предизвикани од афинитетот (способноста) на некоја руда сама да се пали.

Егзогените пожари се појавуваат ненадејно и се предизвикани со надворешен извор на топлина. Надворешни фактори за избувнување на пожарите се:

- неисправна електрична инсталација;
- отворен пламен;
- минирање со неисправен експлозив;
- издувни гасови на моторите со внатрешно согорување и
- статички електрицитет и др.

Пожарите кои се предизвикани од експлозија на метан и сулфидни руди, настануваат во рудниците како последица на експлозијата. За најдобра заштита од вакви пожари, треба да се

применуваат сите мерки за заштита од метан. Така ако нема експлозија, нема да има и пожар.

Ендогени пожари се јавуваат како резултат на афинитетот (способноста) на некои руди сами да се запалат (сулфурни руди, пирит и пиротин, јаглен, маслени шкрилци). За да избувнат овие пожари, не е потребен надворешен извор на енергија туку тие сами се палат, под дејство на оксидационите процеси што се одвиваат во рудата.

Оксидациони процеси се процеси при кои минералната суровина се врзува со кислородот (хемиска реакција), при што се ослободува јаглороден диоксид и топлина. Овие пожари настануваат во стари работилишта, пукнатини, раседни зони, значи на места каде има кислород и доволно време за оксидација. На откопното чело има доволно кислород, но нема време за оксидација, бидејќи рудата брзо се откопува и се лади.

Самозапалување на јагленот се јавува во три стадиуми:

- **стадиум на инкубација**. Трае неколку недели и тука се одвива процесот на оксидацијата;
- **стадиум на индикација** (индикатор – покажувач). Ова е стадиум во кој се јавуваат првите видливи знаци дека нешто се случува (пареа, чад, јаглороден моноксид и јаглороден диоксид) (Сл.49) и
- **стадиум на отворен пламен** (почеток на пожарот).



Сл.49. Пожар во површиски коп на јаглен

Поради сите опасности и последици од пожарите, во рудниците постојано се води грижа за нивно спречување. Мерки за заштита од настанување на егзогени пожари се:

- забрането пушење во рудниците

- правилно ракување со експлозивите и користење на исправен и проверен експлозив;
- навремено поправање на електричните постројки од стручно лице;
- изработување од огноотпорни материјали на сите објекти кои се наоѓаат на оддалеченост од 20 м од главната воздушна струја;
- подградувањето на главните рударски простории треба да биде со огноотпорни материјали (челик, дрвена подграда премачкана со антипирогени средства;
- спречување да се насобираат големи количини на лесно запаллив материјал и
- да не се користат гумени транспортери, кај кои гумата е од запаллив материјал.

За заштита од ендогени пожари се применуваат повеќе мерки и тоа:

- изолирање на старите делови на рудникот каде се завршило со откопување на јагленот (да се спречи доводот на кислород) Сл. 50 ;
- зачепување на пукнатините со глина и вода ;
- чисто откопување, без да се дозволи насобирање на ситна прав и
- спречување на автооксидација на дрвото и железото со премачкување со антипирогени средства (средства кои не горат) и др.



Сл. 50. Изолирање на стари работилишта со воздушна перница

ПРАШАЊА

1. Дефинирај руднички пожар.
2. Што е потребно за да се случи пожар?

- ### 3.4.1. Гаснење на мали руднички пожари

Доколку пожарот е мал, тој се гаси полесно и со помало количество на средство за гаснење, така што, ако пожарот е во почетен стадиум и со мали размери тогаш може да се изгасне само со гаснење на жариштето.

A collage of various firefighting equipment. It includes a blue firefighter's uniform (jacket and pants), a red fire hose reel mounted on a wall, a coiled climbing rope with a carabiner, a brown and tan fire boot, a red helmet with a white stripe, a black gas mask, a red fire extinguisher, a first aid kit with a red cross, and a fire alarm control panel with multiple buttons.

За гаснење на **мали руднички пожари** се користат противпожарни апарати (на вода, пена, прав и јаглероден диоксид, Сл. 51).

96

гаснење, се користат за гаснење на различни пожари, така што не смее со секој апарат да се гасне секаков вид на пожар.

Пример: со вода не смеат да се гаснат пожари кои се предизвикани од електрична инсталација, бидејќи водата е проводник на електрична енергија и може да настрада тој што го гасни пожарот. Исто така, ако се гаснат пожари од бензин со вода, пожарот ќе се прошири, бидејќи бензинот и нафтата се полесни од водата (Сл. 52).



Сл.52. Запалениот бензин е полесен од водата и гори на површината

За гаснење на пожари на **бензин и нафта во буриња**, се користи противпожарен **апарат со пена**, бидејќи пената го поклопува бурето и спречува кислородот да влегува кај пожарот. Со тоа пожарот ќе изгасне. Водата се користи само за ладење на бурињата од надворешната страна.

Со гасови не смеат да се гаснат пожари од растопени метали во металургијата бидејќи може да предизвика експлозија. Во случај, кога не се знае од што е настанат пожарот, тогаш е најдобро да се користи противпожарен апарат со прав.

Апаратите се затворени со специјален пломбиран осигурувач. Доколку е во ред осигурувачот, значи дека апаратот е полн и исправен за користење. Ако на апаратот осигурувачот го нема или пломбата е скината, треба веднаш да се замени со нов.

Апаратите се поставуваат во сите објекти каде има опасност од пожар. Во рудниците, насекаде каде има потенцијална опасност од пожар треба да има два или повеќе апарати за гаснење на пожар, на растојание не поголемо од 10-20 метри. На поголемите машини во рудниците со површинска експлоатација исто мора да има по неколку апарати.



Сл.53. Видови на противпожарни апарати

Апаратите треба повремено да се испитуваат и да се проверува нивната исправност. Никако не смеат да се чуваат апарати кои се непроверени или празни.

Се препорачува редовна обука на вработените, за ракување со апаратите и за гаснење на импровизирани пожари, при тоа тие мора да се опремени со заштитна опрема за гаснење на пожари (Сл.51).

Бидејќи во противпожарните апарати има ограничено количество на средство за палење, трба да се користат веднаш по избувнување на пожарот и тоа без паника, мирно и брзо. По гаснење на пожарот не треба да се дотрошат цели, туку преостанатото средство да се искористи за во случај ако пожарот повторно се активира.



RamboJet млазница за гснење на пожари со вода и пена. Современа млазница која може да врши автоматско приготвивање на пената. Потребно е само да се приклучи на вода

Сл. 54. Гаснење на пожар со противпожарен апарат

ПРАШАЊА

1. Од што зависи начинот на гаснење на пожарите?
2. Како се гаснат мали пожари?
3. Какви пожари постојат и како се определува со кој апарат ќе се гасни пожарот?
4. Кои пожари не смеат да се гаснат со апарати со вода?

РАЗМИСЛИ И ОДГОВОРИ:

1. Зошто е потребна постојана контрола и проверка на противпожарните апарати?
2. Дали сметаш дека секој вработен треба да знае како се гасни пожар и како се употребува противпожарниот апарат?

ИСТРАЖИ И ПРОУЧИ: Дали во вашата зграда и во поголемиот маркет има поставено противпожарни апарати? Ако има објасни зошто?

3.4.2. Гаснење на големи руднички пожари

Големи руднички пожари се гаснат со :

- големи количини на вода (цистерни или хидранти во погоните),
- глинизација на јамските пожари и
- изолирање на јамските пожари.



Сл.55. Црева за цистерна за гаснење на пожари

Во индустријата, во погоните и во рудниците со површинска експлоатација пожарите зафаќаат големи површини и нивното гаснење не е едноставно. Гаснењето се врши со големи количини на вода (Пр. цистерни). При гаснењето најголем проблем претставува локализацијата на пожарите (спречување на ширењето на пожарот). Ако во погоните има присуство и на експлозивни материи, тогаш последиците сè уште поголеми.

Во рудниците со површинска експлоатација, посебно рудници за јаглен поради честата појава на пожари и тоа ендогени (самозапалување на јагленот) има формирано противпожарна служба во состав на рудникот, која е опремена со неколку противпожарни возила и обучена екипа која работи во сите три смени.



Сл.57. Голем пожар во рудник за јаглен

Кај ваков пожар (како на Сл.57) гаснењето е специфично. Тешко е овој пожар да се изгасни со вода или воопшто е невозможно. За да се изгасни ваков пожар треба да се користат средства кои би го спречиле дотокот на кислородот. Кај помалите руднички пожари гаснењето се врши со засипување на запалениот јаглен со земја. Кај пожари од поголем размер потребно е да се ископа и растреси запалениот слој а со тоа ќе се излади и ќе се намали негово ширење.

Гаснење со глинизација на јамските пожари

Во подземните рудници на јаглен пожарите можат да се јават во пукнатините, кои можат да бидат со должина од неколку стотици метри. До пожарите нема пристап и не може да се гаснат со стандардните начини за гаснење.

Најлесно ќе се изгасни пожарот со спречување на кислородот да влегува во пукнатината, а тој ќе изгасне за кратко време. Спречувањето на кислородот да навлегува во пукнатината се врши со глинизација на пукнатините. Глинизацијата претставува зачепување на отворот со глина и вода. Водата ќе се исцеди а глината кога ќе се исуши потполно ја затвора пукнатината.

Гаснење со изолирање на јамските пожари

Јамските пожари, побавно се шират, поради стеснетиот простор и помалото количество на кислород. Но ако не се изгаснат навремено, остануваат големи последици. Изолирањето, претставува одвојување на пожарот со преграда од останатите простории. Преградувањето на рударските простории се врши на различни начини, но за сите е значајно дека треба да го спречат кислородот да влегува кај пожарот и да се спречи ширењето на пожарот и гасовите во другите простории. Пожарот самиот ќе изгасне, кога ќе се потроши кислородот во просторијата.

Постојат три вида на прегради, кои се користат во рударските простории за гаснење и изолирање на пожарите и тоа:

- дрвена провизорна преграда;
- дрвена преграда од обли трупци и
- преграда која се поставува на места каде се очекува експлозија.

Кога ќе се изработи преграда во подградата се оставаат два отвори. преку едниот отвор се поставува цевка за истекување на подземните води, а другиот служи за земање примероци од гасовите зад преградата (дали има опасност од експлозија).

На места каде постои опасност од експлозија, преградата се изработува на специјален начин. Се изработуваат јаки сидови кои ќе можат да ги издржат притисоците при евентуална експлозија. Најпрво се изработува бетонска облога на покривот, подот и страниците. Бетонската облога на едната страна е поширока од другата. Пошироката страна е од страната на пожарот. Помеѓу бетонската облога се редат клинови или трупци и се набиваат во облогата. При експлозија клиновите поцврсто се забиваат во облогата и потполно го изолираат пожарот.

ПРАШАЊА

1. Објасни како и зошто се врши глинизација на пукнатините?
2. На кои начини може да се изолира јамскиот пожар?
3. Објасни ја постапката за изолирање на пожар каде постои опасност од експлозија!
4. Објасни како се гаси голем површински пожар на јаглен!
5. Објасни еден план за евакуација при пожар. (дали во училиштето има таков план и дали повремено се прават вежби?)

ИСТРАЖУВАЈ и ИЗРАБОТИ извештај за загадувањето во работната средина во рудниците и за мерките кои се преземаат за нејзина заштита .

При тоа посебно посвети внимание на сопственоста на рудникот и спореди дали сите сопственици (на помали рудници и претпријатија) исто се придржуваат на заштитата на работниците како и јавните претпријатија.

Провери какви се законските одредби за пожарите и процени дали треба сите луѓе да имаат некаква обука за постапка при пожари или само одредени за тоа одговорни лица.

3.5. Бучава и вибрации

Критериуми за оценување:

- дефинира поим бучава и вибрации;
- поврзува јачина на бучава со оштетување на слухот;
- набројува видови на вибрации;
- опишува дејство на вибрации по здравјето на човекот ;
- предлага превентивни мерки за заштита од бучава и вибрации.

Бучава претставува непријатна појава од несакан или штетен надворешен звук, создаден од човековите активности и предизвикува непријатност и вознемирување.

Во врска со штетното дејство на бучавата треба да се земат предвид следниве три фактори:

- интензитет;
- фреквенција и
- времетраење.

Интензитетот или јачината на бучавата зависи од оддалеченоста на изворот од кој потекнува звукот. Звукот може да е непријатен, дури и неподнослив и да биде причина за сериозни нарушувања на здравјето на човекот.

Јачината се мери со единица мерка **бел** (го носи името на пронаоѓачот на телефонот), а најчесто употребувана мерка е десетти дел од белот наречен **децибел (dB)**.

За да можете да си ја предпоставите јачината на бучавата, еве неколку примери: јачината на шушкањето на лисјата ветрот изнесува 10 dB, шепотењето 20 dB, чукањето на часовникот 30 dB, тивка соба 40 dB, тивка улица 50 dB, нормален разговор 60 dB, улична бучава 70 dB, спортски автомобил 90 dB, моторцикл, воз, метро 100 dB, јака музика 110 dB, млазен авион 150 dB и експлозивно оружје 190- 200 dB.

Опасно ниво е **над 80 dB**, прагот на болка се постигнува над 120 dB, а смрт на 180 dB.

Но, јачината на звукот не зависи само од интензитетот туку и од фреквенцијата **херци (Hz)**. Според фреквенцијата, човечкото уво најдобро ги слуша тоновите помеѓу 400 – 500 Hz.

Докажано е дека звуците со ист интензитет, а со различна фреквенција, предизвикуваат различно чувство на јачина. Поради тоа е воведена и нова единица за мерење на јачината фон. **1фон** е еднаков на 1дБ со фреквенција на звукот од 100Hz.

Според јачината, бучавата може да се подели на:

- прв степен.....30 - 60 фона,
- втор степен65 - 90 фона,
- трет степен.....90 - 110 фона и
- четврт степен.....110 - 130 фона.

Според фреквенцијата бучавата исто се дели на четири групи:

- многу ниска фреквенција 40 - 63 Hz,
- ниска фреквенција 80 -125 Hz,
- средна фреквенција 160 - 500 Hz и
- висока фреквенција 6030 - 10000 Hz.

ПРАШАЊА

1. Што е бучава?
2. Со кои единици се мерат јачината и фреквенцијата на бучавата?
3. Наброј некои примери за јачината на звукот?
4. Какви проблеми се јавуваат кај луѓето кои живеат во близина на извор на бучава?

ИСТРАЖИ И ПРОУЧИ: Колкава е бучавата во дискотеката која најчесто ја посетуваш и колкава е дозволената бучава која треба да ја испушта во околината, во населено место. Дискутирајте на час за потребата од постојана контрола на бучавата во населените места, кој врши мониторинг и какви мерки се преземаат од страна на државата.

Проверете, во упатството за користење на слушалки, за слушање на музика од мобилен телефон или iPHONE, какво оштетување може да настане на вашиот слух и како треба да се заштитите.

3.5.1. Бучава во рудниците

Сé поинтензивното производство, и користењето на современи машини со голем капацитет, повлекува и пораст на **бучавата** на работното место.

Поизразена бучава има во: **рудници** (Сл.58), **железарници**, погони за **обработка на метали**, при работа со **машини**, во **хали** со голем број на машини и др.



Сл.58. Роторен багери

Бучавата има негативно **влијае** на:

- органите за слух и
- нервниот систем.

Влијанието на органите за слух се гледа во нивно оштетување и намалување на прагот на слушање.

Притоа се јавуваат:

- **привремени оштетувања** (привремена наглувост) и
- **трајни оштетувања** на органите за слух (трајна наглувост).

Привремена наглувост претставува оштетување на слухот без трајни последици. Тоа значи дека по престанок на бучавата и по подолг одмор, слухот се враќа во првобитната состојба. Привремена наглувост настанува при работа на умерено јака бучава кратко време. По одреден период слушниот апарат се навикнува на таа бучава и работниците немаат проблеми.

Трајна наглувост претставува трајно оштетување на слухот. Наглувоста се определува со процентуално или потполно губење на слухот.

Меѓутоа, ако работникот подолго време е изложен на умерено јака бучава (65 - 90 dB), кај работникот се јавува трајно оштетување на слухот.

Кај бучава која е повисока (90 - 100 dB), по многу кратко време, се јавува оштетување на слухот, а над 130 dB оштетувањето е моментално.

Оштетувањето на слухот зависи од јачината на звукот изразена во **децибели** (dB) и времетраењето на **изложеност на**

работникот на бучава. Колку е појака бучавата, толку е помала толеранцијата за задржување и работа во тие простории.

Освен на слухот бучавата влијае и на **психомоторните способности на вработените**. Кај вработените се јавува вознемиреност, главоболка, зуење во ушите, неспособност за концентрација и др.

Табела бр. 3 Дозволена бучава спрема видот на работата

Опис на работата	Интензитет на бучава (ДБ)
научна работа, работа со голема одговорност најсложени работи при управување	35
работа која бара голема концентрација или прецизна психо-моторика	40
работа која бара често разговарање	50
работа со полесно ментално напрегање, но која бара внимателност и концентрација	65

Доколку бучавата изнесува **повеќе од 80 dB**, за безбедност на работниците, потребно е да се определи колкава е нормаланата дневна изложеност на таа бучава, без при тоа да се јават оштетувања на слухот кај работниците во табела бр.4.

Табела бр.4. Максимална дневна изложеност на бучава

Јачина (dB)	Изложеност
90	дневна изложеност до..... 8 ч
92	дневна изложеност до..... 6 ч
95	дневна изложеност до..... 4 ч
100	дневна изложеност до 2 ч
105	дневна изложеност до 1 ч
110	дневна изложеност до..... 30 мин
115	дневна изложеност до 15 мин

За дефинирање на лична изложеност на бучава многу се практични специјализираните инструменти, т.н. дозиметри на бучава, кои вршат мерење на нивото на звукот повеќе часови и го пресметуваат збирното ниво на бучава изразено како примена доза на бучава за одредено време во проценти.

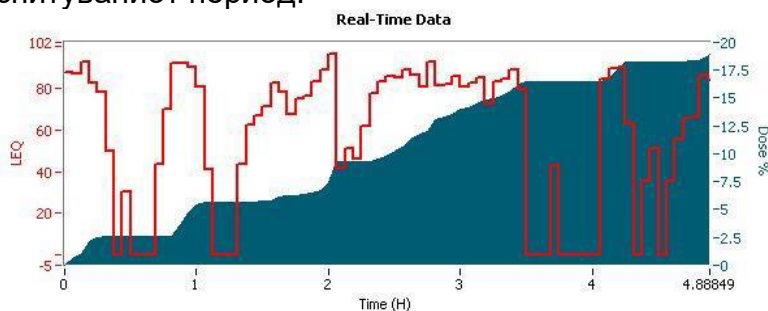


Сл.59. Поставување на дозиметар



Сл.60. Персонален дозиметар

Дозиметарот го регистрира нивото на бучава во опсег од 70 до 130 dB. При мерење на лична изложеност на бучава вредностите за нивото на бучава се земаат на секои 220 msec., а се сумираат на 3,75 минутен интервал (16 пати во текот на еден час). На крај од мерењето се добива вредност за еквивалентното ниво на експозиција на бучава за испитуваниот период во dB(A) и вредност во процент и графички приказ на дозата на експозиција за испитуваниот период.



Сл.61. Графички приказ на дозата на изложеност на бучава

ПРАШАЊА

1. На кои работни места во рудниците, работниците се изложени на бучава?
2. Како се определува дневната изложеност на работниците на бучава?
3. На кои органи штетно делува бучавата?
4. Смеат ли работниците да се задржуваат 8 часа на места со бучава на 130 dB?
5. Која е разликата меѓу трајна и привремена наглувост?
6. Кои инструменти даваат најдобри резултати за дневна изложеност на бучава?

3.5.2. Мерки за заштита од бучава на работно место

Поради фактот дека бучавата честопати го надминува дозволеното ниво на бучава, а и поради штетното дејство врз човековиот организам треба да се преземаат мерки за намалување и спречување на бучаваат на работните места. Тие мерки најчесто се доволни за подобрување на условите за работа на работните места.

Превентивните мерки се мерки кои се преземаат за да се намали или спречи појавата на бучава на работното место.



Сл. 62. Заштита од бучава со антифони

Сите превентивни мерки кои се преземаат за заштита од бучава, можат да бидат:

- **општи** (колективни) и
- **индивидуални** (лични).

Во **општи мерки** спаѓаат:

- избор на технолошки процес и машини кои произведуваат помала бучава;
- да се избегнува изработка на големи хали од бетон и стакло кои ја рефлектираат бучавата;
- да се изолираат сите звучни извори;
- да се обложат сидовите со материјали кои ја впиваат бучавата;
- редовно да се поправаат и подмачкуваат машините;
- навремено да се заменуваат истрошени и искршени делови на машините (вртливи лежишта, запченици и сл);
- херметички да се затворат машините или деловите на машините кои произведуваат бучава;
- да се обезбедат пневматските вибратори и сеалки со амортизери и пригушувачи за намалување на звукот;

- да се изолираат местата на кои посебно се создава бучава или да се постават во комори херметички затворени и
- редовно да се врши мерење и контролирање на бучавата на работните места;
- бучавата која ја создаваат може да се намали и со поставување на специјални заштитни прегради;
- чистењето на одливките по правило треба да се одвива во затворени комори и
- ако на некое место бучавата е сè уште голема тие места треба да се затворат во кабини од материјал кој ја абсорбира бучавата.

Доколку и по преземените мерки, бучавата е над дозволените граници, во тој случај треба да се користат индивидуални (лични) заштитни средства, со кои работниците ќе се заштитат од големата бучава. Такви заштитни средства се: заштитни чепови за уши (Сл. 62) и антифони.

Работниците во леарниците треба да користат задолжително и лични заштитни средства и тоа:

- **вата - за бучава од 75 dB;**
- **ушни чепчиња - за бучава од 85 dB и**
- **ушни штитници (антифони) – за бучава од 105 dB.**

ПРАШАЊА

1. **Како бучавата делува врз работниците?**
2. **Какви можат да бидат превентивните мерки?**
3. **Што се колективни мерки за заштита од бучава?**
4. **Наброј неколку колективни мерки за намалување на бучавата! и**
5. **Зошто е задолжително користењето на антифони, на работни места каде бучавата ги надминува дозволените граници?**

РАЗМИСЛИ И ОДГОВОРИ

- **Размисли, зошто машините кои произведуваат бучава херметички се затвараат?**

Една од мерките за заштита е правилен распоред на работното време и паузи за одмор. Размисли зошто?

ПРОВЕРИ ГО СВОЕТО ЗНАЕЊЕ

(на следниве прашања заокружете го точниот одговор)

1. Дали носењето на заштитни слушалки, е подобро одколку да се превземат мерки за намалување на бучавата?

точно неточно

2. Дали е во ред да се работи цел ден на 100 децибели?

точно неточно

3. Дали зуењето во ушите треба да биде предупредување?

точно неточно

4. Дали од загуба на слухот, страдаат само постари луѓе?

точно неточно

5. Дали може секој, да ја измери бучавата едноставно со слушање?

точно неточно

6. Дали фреквенцијата се однесува на интензитетот (јачината на бучавата)?

точно неточно

7. Дали загубата на слухот се случува набрзина?

точно неточно

8. Дали заштитни слушалки или чепови треба да се користат само како последна опција?

точно неточно

Проверете на колку прашања сте одговориле неточно и видете какво е вашето знаење за бучавата и заштита.

**Неточни од 1 - 2 прашања – СТЕ СЕ ПРЕТВОРИЛЕ ВО УВО.
- Сигурно сте слушнале како да го заштитите слухот.**

Неточни од 3 - 5 прашања – ДЕЈСТВУВАЈТЕ СЕГА. - Има работи кои се уште не сте ги научиле.

Неточни од 6 - 8 прашања – ВНИМАВАЈТЕ! – Вие можете да го изгубите слухот ако не се заштитите.

3.5.3. Вибрации на работно место

Вработените во рудниците и металуршките погони, при ракувањето со алати и машини се изложени на механички вибрации. Зависно како се пренесуваат механичките вибрации и какви последици предизвикуваат по здравјето на вработените, се поделени на:

- **вибрации дланка- рака**
- **вибрации на целото тело**



Сл.63. Работа со пневматски дупчачки чекан

Вибрациите дланка – рака (Сл.63) се пренесуваат преку дланката на раката и на останатите делови од човечкото тело. На вакви вибрации се изложени работниците при работа со алат за сечење, брусење, полирање, дупчење и слично.

Тие предизвикуваат ризици по здравјето и безбедноста на вработените (васкуларни – крвните садови, коскени или зглобни, невротични и мускулни нарушувања).

Вибрации на целото тело, главно се добиваат при ракување со рударски машини (роторни багери (Сл.64), булдожери, натоварачи и сл.). Овие вибрации предизвикуват

ризици по здравјето на вработените, а посебно неподвижност на долниот дел од грбот и оштетувања на грботот.

Работодавачот, треба да внимава да не бидат изложени на вибрации над дозволените гранични вредности. Доколку и покрај сите преземени мерки, вибрациите се над дозволените, работодавачот треба да превземе дополнителни, директни и превентивни мерки за намалување на вибрациите под максимално дозволените и да спречи нивно повторно надминување.

За намалување на ризиците од механичките вибрации, работодавачот може да превземе повеќе мерки, од кои поважни се:

- ✓ воведување нови методи на работа и избор на соодветна опрема за работа, кои произведуваат помали вибрации;
- ✓ набавка на помошна опрема за намалување на ризикот од повреди предизвикани од вибрациите (седишта кои ефикасно го намалуваат вибрирањето на целото тело;
- ✓ соодветно одржување на опремата;
- ✓ сите машини и уреди кои произведуваат вибрации треба да се поставуваат во приземните простории;
- ✓ на постројките и машините да се постават уредите за пригушување на вибрациите;
- ✓ работниците кои работат на места каде има вибрации треба да користат заштитни ракавици за пригушување на вибрациите и др мерки и
- ✓ ограничување на времето на изложеност на вибрации;
- ✓ распоред на работата со соодветни периоди за одмор;



Сл.64. При работа со роторен багер целото човековото тело е изложено на вибрации

ПРАШАЊА

1. Класифицирај ги вибрациите.
2. Објасни какви се вибрациите дланка – рака. Какви проблеми предизвикуваат кај вработените?
3. На кои работни места се јавуваат вибрациите на целото тело? и
4. Какви обврски има работодавачот за намалување на вибрациите?

4. Микроклиматски услови за работа и заштита во рударството

Резултати од учењето на модуларната единица се:

- објаснува мерки за заштита во рудници со подземна експлоатација;
- објаснува примена на заштита во рудници со површинска експлоатација;
- анализира мерки за заштита во погоните за подготовка на руда.

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ Микроклиматски услови во јамска експлоатација на руда;
- ✓ Микроклиматски услови во површински копови;
- ✓ Микроклиматски услови во постројки за преработка на минерални сировини;
- ✓ Колективни и лични заштитни средства.

Критериуми за оценување за првиот резултат се:

- објаснува микроклима и климатски услови;
- опишува карактеристични обележја на јамски воздух при експлоатација на јаглен и металични минерали;
- набројува и објаснува присутни гасови во јамскиот воздух;
- опишува режим на работа во јама;
- набројува колективни заштитни средства во јама;
- објаснува примена на мерни инструменти за температура и влажност во јама;
- објаснува и користи инструменти за одредување присуство на гасови во јамскиот воздух;
- Набројува и објаснува примена на лични заштитни средства.

Основна цел која треба да се оствари преку овој дел од учебникот е запознавање со работни места во рудниците и и постројките за преработка на минерални сировини, опасностите кои се присутни на тие работни места и безбедносни мерки кои треба да се превземат.

4.1. Микроклиматски услови во јамска експлоатација на руда

Во јама има карактеристични услови поради стеснетоста на просторот, помало количество на свеж воздух, големи длабочини и сл. Работниците во јама изведуваат тешка физичка работа, а на овие услови се намалува нивната продуктивност во работата. При тешка физичка работа човековото тело се загрева, срцето почнува забрзано да чука, се јавува забрзано дишење и ако човечкото тело не се излади (поради лошите климатски услови) може да дојде до појава на несвестица и смрт.

Врз микроклиматските услови во јама влијаат:

- температура,
- влажност,
- брзина на струење на воздухот,
- несоодветна (недоволна) осветленост и
- зголемен или намален атмосферски притисок;

Температура на јамскиот воздух

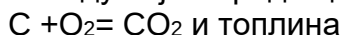
Температурата на јамскиот воздух зависи од повеќе фактори и тоа:

- температура на атмосферскиот воздух;
- геотермски степен;
- оксидациони процеси во јама и
- ладење на ископаната руда.

Влијанието на **температурата на атмосферскиот воздух** се осеќа само во плитки рудници. Се менува според годишните времиња, но само до неутралниот појас на земјината кора каде што температурата секогаш изнесува 9°C . Но колку се слегува подлабоко веќе не се чувствува влијанието од годишните времиња.

Под неутралниот појас се приближуваме до јадрото на земјата. Како се оди подлабоко во земјината кора, карпите се сè потопли. Тоа влијание е претставено како **геотермски степен**. Геотермски степен претставува зголемување на длабочината изразена во метри, која предизвикува покачување на температурата за 1°C , а се изразува со $\text{m}/^{\circ}\text{C}$ (на секои 33 m температурата се зголемува за еден степен).

Окисидациони процеси се хемиски процеси на врзување (соединување) на **некоја материја** (како јагленот, дрвото, железото) со **кислород**. При таа хемиска реакција јагленот соогорува ослободува јаглероден диоксид и топлина.



Таа ослободена топлина оди во воздухот и го загрева.

Ладење на откопаната руда

Хоризонталните простории по кои се транспортира откопаната руда, обично се и главни простории за проветрување. А бидејќи за нормална работа е потребна температура од 20°C, значи дека и во овие простории температурата треба да е во границите на нормалата, додека рудата е со повисока температура поради геотермскиот степен. Така при откопувањето и транспортирањето доаѓа до нејзино ладење и загревање на воздухот.

Една од поважните мерки е проветрувањето, се доведува свеж и ладен воздух, а се одведува топлиот воздух.

Друга мерка е спречување на оксидационите процеси. Тоа се изведува така што ќе се спречи оксидацијата на дрвото и железото со премачкување со мрсна боја и со затварање на сите стари работилишта.

Ако нема кислород, ќе нема и оксидација. Исто така треба да се врши глинизација на пукнатините во јаглен (зачепување со глина и вода) и откопување целосно на јагленот.

Влажност на јамскиот воздух

Влажност на јамскиот воздух претставува присуство на водена пареа во воздухот. Се изразува како апсолутна (количество на водена пареа во 1 m³) и релативна (%).

Во рудниците се мери релативната влажност. Најповолна влажност на воздухот, за продуктивна работа на работниците изнесува од 60 - 70 %. Негативното влијание на влагата врз човечката работоспособност се гледа во тоа што, ако воздухот е презаситен со водена пареа тој во себе не може да прима повеќе влага. При тешка физичка работа човечко тело се загрева. Главно, ладењето на човечкото тело се врши со потење и испарување на потта од телото. Во заситен воздух со водена пареа, нема да биде можно испарувањето на потта, човечкото тело останува загреано, а со тоа се намалува работоспособноста на работникот.

Во рудниците со подземна експлоатација, има секогаш зголемена влажност на воздухот. Количеството на влага во воздухот зависи од повеќе фактори:

- температура и влага на атмосферскиот воздух;
- брзина на движење на јамскиот воздух;
- влажност на јамските простории и присуство на јамска вода;
- длабочина на јамата;
- должина на провевните патишта и др.

Брзина на движење на јамскиот воздух

Брзина на движење на јамскиот воздух, претставува пат кој воздухот го поминува во единица време. Брзината треба да влијае позитивно врз климатските услови во јамата. Со проветрувањето се донесува свеж воздух, а се одведува загадениот и топол воздух. Меѓутоа, доколку брзината на воздухот е поголема од дозволената, во тој случај предизвикува подигнување на прашината во воздухот, со што дополнително го загадува воздухот. Провевот предизвикува заболувања кај работниците. Од сите овие причини, брзината на движење на воздухот не смее да биде поголема од 4 m/s во простории каде има работници.

Сите работни простории во јамата, каде што е дозволен пристап за работници, мора да бидат:

- соодветно проветрени,
- чиста атмосфера (поволни микроклиматски услови за работа);
- безбедност од експлозија и настанување на штетен прав, и
- комфортни услови за работа за време на зголемен откоп, при што ќе се земат предвид методите и физичките напори на работниците при работењето.

Инструменти кои служат за мерење на факторите кои влијаат врз климата во јамата се: дигитални термометри, хигрометри (за мерење на влага), анемометри (брзина и проток на воздухот), манометри (брзина и проток на воздух), сонди за мерење на квалитет на воздухот и повеќефункционални инструменти.

Колективни заштитни средства се средства со помош на кои се врши заштита на повеќе вработени, како на пр. во хали, клима за ладење и топлење, обложување на сидовите со специјални материјали за намалување на бучавата и сл.

4.2. Микроклиматски услови и организирање на работата на површинските копови

Критериуми за оценување за вториот резултат се:

- анализира микроклиматски услови на површински коп;
- објаснува движење на површински коп;
- набројува и објаснува колективни заштитни средства на површински коп;
- објаснува работни задачи на површински коп;
- набројува и објаснува примена на лични заштитни средства.

Површински коп (рудник со површинската експлоатација) е рудник во кој ископот најчесто се врши со усеци и етажи, кои во височина достигнуваат од 4 до 30 метри. Движењето и пристапот до рудникот се врши преку пат кој е трасиран спирално или во форма на серпентини (во цик-цак форма од една страна на копот.

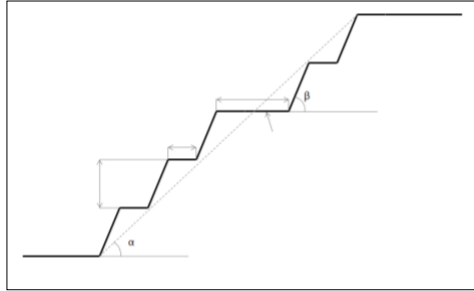
Кај цврсти карпи откопувањето најчесто се врши со минирање со експлозив. Пр. рудник за бакар Бучим –Радовиш, па рударите се изложени и на опасности од експлозија.

Во некои случаи површинскиот коп се користи за вадење на руда, која се наоѓа на значителна длабочина и достига под нивото на подземните води. Во тие случаи, водата мора да се испумпа надвор од рудникот.



Сл.65. Површински коп

Каменоломи се површински копови од кои се ископуваат минерали за градежништвото. Процесот на сечење на камени блокови некогаш се врши на плитки длабочини, со скоро вертикални етажи, а некои од нив можат да имаат висок сид до 300 метри.



Сл.66. Елементи на етажите (скалила) на површински коп

На сл.67. е прикажан принципот на вадење на блокови од природната заедница, кои понатаму ќе бидат поделени во блокови за комерцијални цели.



Сл.67. Вадење на блок од примарни блокови во помали парчиња

За агрегати како што се песок и чакал не е потребно вадење на блокови од карпата, освен ако не постои потреба да се отстрани поголем дел од откривката или отпадната карпа бидејќи тие не се кршат.

Површински коп на јаглен се користи кога минералните наслаги се близу до површината и се состои од отстранување на долги слоеви на откривката и вадење на минералот во слоеви, со помош на најголемите и најтешки машини како што се роторни багери и багери ведричари кои може да преместат дури и до 12.000 кубни метри земја на час.



Сл.68. Површинска експлоатација

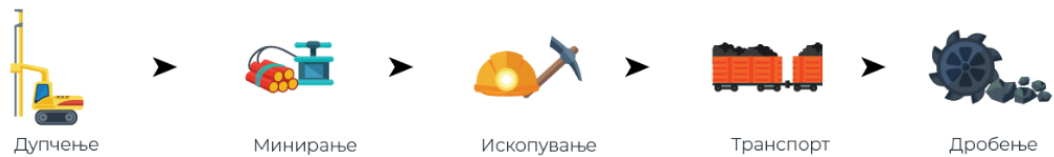
Во рудниците со површинска експлоатација работниците се изложени на временски непогодности, високи и ниски температури, врнежи од дожд и снег и работа со тешка механизација, како и на опасности од повреди и незгоди на работното место. Исто така постојат опасности при работа со електрична струја, работа со експлозиви, опасност од изложеност на бучава и вибрации, паѓање од височина, изложеност на прав, професионални заболувања и друго. Затоа, рударите треба секогаш внимателно да ги почитуваат мерките за заштита, да ги извршуваат работните задачи и да се придружуваат кон прописите, правилата и упатствата за работа, издадени од производителите на машините.

За време на работата, работникот е должен да се придружува кон мерките и средствата за заштита на работа и работата да ја врши внимателно, заради обезбедување и заштита на своето здравје, животот и здравјето на своите колеги.

Мерките за заштита при работа може да бидат општи и посебни. Општите се употребуваат во сите дејности, а во нив спаѓаат заштита во удар од електрична струја, штетни зрачења, бучава и вибрации, опасни и штетни материи, обезбедување од пожар и експлозија, употреба на средства за лична заштита при работа и на заштитна опрема, хигиенски здравствени услови при работа, давање на прва помош, движење при работа и транспорт и обезбедување од штетни климатски и атмосферски влијанија.

Пр. Рудник за бакар - Бучим Радовиш (операции)

1. Експлоатација



2. Флотација (подготовка на минералната сировина каде се добива бакарен концентрат со 21% бакар и 10-30гр/тон злато)



3. Лужење (добивање на катоден бакар) добивањето на бакар со лужење е со технологија која е потполно безбедна за животната средина



Сл. 69. Работни задачи во рудник за бакар Бучим – Радовиш

При тоа се добиваат бакарен концентрат и чист катоден бакар:

Кај сите овие операции има различни опасности на кои се изложени работниците, а и различни безбедносни мерки:

- Патиштата треба да се одржуваат на начин што придонесува за безбедно патување;
- Кога видливоста е ограничена (при неповолни временски услови), операторите на мобилната опрема треба да ги вклучат сите надворешни светла, а прозорците на кабината да се одржуваат без кондензација или други пречки кои влијаат на видливост;

- Знаците или сигналите што ги предупредуваат пешаците треба да биде инсталирани во делот каде лицата се движат рутински;
- Брзините на возилата треба да бидат во согласност со условите на патот и со видливоста, а треба да се води и сметка за можните движење на пешаците;
- Кога се во движење, операторите на возилата треба да ги задржат: корпите, виљушките и стрелите блиску до земјата;
- Операторите на машините треба да го ослободат преносот и да ја активираат сопирачката пред да ја напуштат кабината;
- Треба да се прочитаат, референцираат и следат упатствата на производителот;
- Операторите на дупчалките треба да престанат со активностите кога се движат блиску до ротирачките делови;
- Кога се вршат вакви активности не треба да се носи лабава облека;
- Ротирачките делови треба да се заштитат за да не дојде до несакани последици;
- Сите ротациони тела да се заштитат со заштитна мрежа;
- Сигурносните сајли на транспортниот систем треба да бидат во исправна состојба;
- Транспортниот систем треба да биде добро осветлен.
- Да се воспостават процедури кои подразбираат редовни прегледи и одржување на опремата.
- Да се спроведуваат редовни проверки пред употреба на машините и идентификуваните потреби за одржување да се соодветно направени;
- Да се обучат сите вработени за препознавање на опасностите и обезбедување контрола дека тие ги следат барањата за безбедност;
- Да се осигураат деловите каде има можност за уривање на земјата, со тоа што материјалот што надвиснува над етажите ќе биде симнат или, доколку не може да се искористат овие техники, да се блокира пристапот до овие области;
- Да се користат рударски методи кои ќе ги задржат етажите или стабилност на косините во сите работни позиции.

Пр. за повреда на работно место во рудник за бакар кој настанал поради непочитување на безбедносните мерки:

35-годишен оператор на дупчалка со 7 години работно искуство во рударството беше фатално повреден. Жртвата вршела дупчење,

иако дупчалката покажувала повисока температура од нормалната. Моторот на дупчалката се одвоил од менувачот, па дупчалката гарнитура паднала и го удрила оператерот.

Прашања и вежби:

1. Што претставуваат површински копови и како се организира работата во нив?
2. Зошто се применува мерката за отпрашување?
3. Наброј ги и анализирај ги мерките за безбедно движење во погоните на некој рудник.

4.3. Микроклиматски услови во погоните за подготовка на минерални сировини

Критериуми за оценување за третиот резултат се:

- анализира услови за работа во процесите за подготовка на минерална сировина;
- потенцира заштита од прашина и бучава;
- набројува специфичности во процесот на дробење и мелење на рудата;
- набројува критични работни места во процесот на ПМС;
- набројува мерки за безбедно движење во погоните;
- познава и користи лични заштитни средства.

Размисли: Што претставува концентрат и објасни.



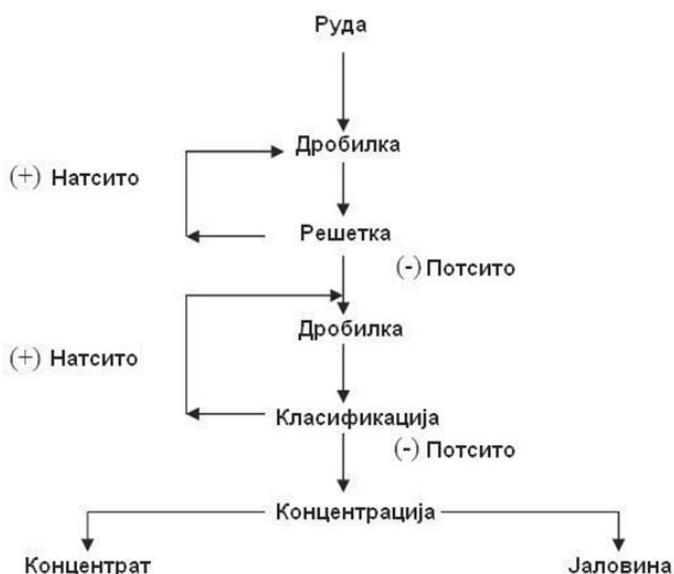
Сл.70. Бакарен концентрат или катоден бакар

По експлоатацијата на минералните сировини потребно е тие да се подготват за понатамошна преработка. Со подготовката се врши облагородување и збогатување на рудата

(концентрација). Концентратот се носи во металургија каде се преработува за да се добие метал.

За да се добие концентрат се извршуваат низа технички операции:

- складирање на рудата;
- внатрешен транспорт и транспорт на пулпата;
- дробење и мелење;
- класирање по големина;
- концентрација;
- одводнување на производот;
- отпрашување;
- одложување на јаловината;
- подготовка на реагенси и
- прочистување на отпадните води.



Сл.71. Шематско претставување операции за збогатување на рудата

При сите овие операции, работникот е изложен на различни опасности и треба да употребува соодветни заштитни средства и мерки.

Работникот може да се повреди:

- при работа, при движење во просториите и при прегледување и поправка на мешините и уредите;
- при транспорт на рудата;
- од паѓање и од електрична струја;
- при работа со хемиски средства и

- кај него да настанат професионални заболувања од бучава, вибрации, прашина и опасни хемиски материи (пареи и магла).

Транспорт претставува пренесување на рудата од едно место на друго. Во погоните за подготовка на минерални сировини најчесто применуван транспорт е транспорт со ленти и транспорт со цевководи.

Сите **машини** кои се користат во погоните за подготовка на минералните сировини се големи машини, поставени на висина, имаат вртливи делови и работат на електрична струја. Мелниците и дробилките служат за ситнење на рудата, за полесно да се разделат корисните од некорисните состојки од рудата во понатамошната преработка.



Сл.72. Мелница

Во мелниците, сидовите се обложуваат со облоги за да се заштити мелницата од оштетувања. По оштетувањето на облогите, треба да се заменат. Притоа има опасности од паѓање на облогите и повреда на работниците.

Бидејќи работат на електрична струја, кога се прават поправки, машината **мора** да се исклучи од напонот на електрична енергија. На видно место до мелницата треба да се постави табла за известување (мелницата да не се пушта во работа бидејќи се работи во неа).

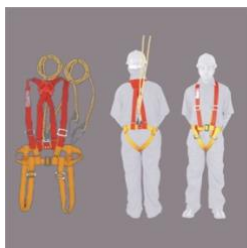
Исто така освен таблата за известување, треба до местото каде се пушта машината во погон, да има еден вработен кој ќе внимава да не се случи нешто непредвидено.

Рудата се испушта во бункерите, дробилките и мелниците со додавачи во отвор, кој мора да биде заштитен со решетка, за да не дојде до паѓање на работници внатре. Понекогаш може во бункерите да дојде до заглавување на руда и потребно е работници да го оспособат бункерот за работа. Ако тоа не е можно

од надворешната страна, во тој случај треба работник да влезе внатре во бункерот и да го одглави заглавеното парче. Притоа може да се изложи на опасности од гасови, прашина и паѓање на работниците во бункерите, а и паѓање на руда врз работникот. Затоа треба прво да се изврши проверка на гасовите во бункерот, работникот внимателно да се спушти и да биде обезбеден со опрема за работа на висина.



Сл.73. Дробилка

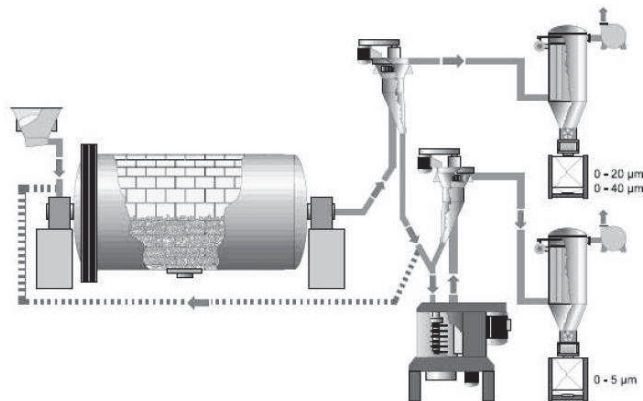


Сл. 74. Заштитна опрема за спуштање во бункери

Просеаниот материјал зависно од потребите на понатамошните операции, најчесто се носи на мелење. Мелењето, зависно од големината на зрната што треба да се добијат може да биде грубо, средно и фино.

Постапки за збогатување на рудите без промена на хемискиот состав се:

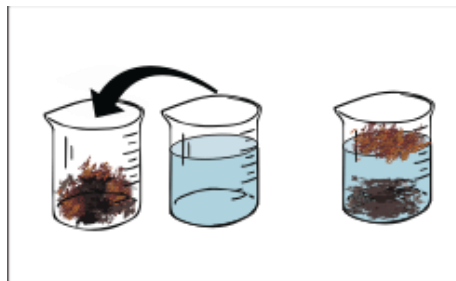
- механичка постапка;
- гравитациона постапка;
- електромагнетска, и
- Флотација .



Сл.75. Фина мелница со топки со пратечки класификатори

Концентрацијата се врши со цел да се издвои јаловината од рудата.

Во постројките за подготовка на минералните сировини, често се користи флотација (флотациска концентрација - Сл.76) која претставува операција при која се врши раздвојување на корисниот минерал од некорисниот, односно се прави збогатување на рудата.



Сл.76. Процес на флотација

За да може да се разделат зрната се користат реагенси (колектори, пенливци, депримиатори, активатори и регулатори на средина). Сите реагенси (хемиски соединенија), се наоѓаат во концентрирана состојба и можат да бидат многу опасни, штетни и нагризувачки. Со зголемување на концентрацијата се зголемува и опасноста.

Флотација се применува за збогатување и на монометални и на полиметални минерали, како и на исклучително сиромашни минерали (со само 0,05% корисна компонента). Резултат на постапката е богат минерален концентрат. При флотација се додаваат флотациски реагенси за да се променат некои својства на корисната и некорисната минерална сировина.

На посебни опасности се изложени работниците кои треба да ги подготвиваат и разредуваат реагенсите.

Складирањето и подготовката на реагенси (хемиски соединенија) се врши во посебни простории одвоени од флотација. Просториите за чување на реагенсите мора да бидат од затворен тип.

Магацините за реагенси се посебни простории во одделенијата за подготовка на растворот. Отворите за проветрување за влез на свеж воздух, мораат да бидат во пониска зона на влезната врата, а за излез на воздушната струја во повисоката зона на излезната врата.

Подовите во магацините мораат да бидат под наклон и да имаат одвод за отпадните води со решеткаст затворац, поставен на ниво на подот. Мора да се асфалтирани или поплочени со кисели рапави плочки. Внатрешната висина на магацините мора да биде најмалку 3.5 m. Магацинот мора да има звучна и светлосна сигнализација, уред за проветрување и телефонска врска.

Одделенијата за подготвување на реагенси мора да бидат снабдени со работен и резервен вентилатор кои меѓусебно се поврзани, како и со звучна и светлосна сигнализација за сигнализирање (неисправно или исклучено проветрување).

Отпадните води од магацините не смеат да се испуштаат во канализација без предходно неутрализирање и прочистување.

Сите операции за подготовка и растворање на реагенсите треба да бидат механизирани. Рачно треба да се подготвуваат само при дневна светлина и при потрошувачка на реагенси до 100 kg.

Во одделенијата за подготовка на реагенси мора да има инсталација за неутрализирање и миеење на амбалажата, како и резервоар за неутрализирање на отпадните води. Ремонтот на опремата во која имало отровни материи се врши по миеењето и неутрализирањето на отровните материи.

Садовите за растворање и чување на реагенсите мораат да се покриени со капаци кои по потреба се тргаат. Апаратите за растворање на ксантати (најважни колектори за флотирање на обоени метали), мора да се обложени со адекватен заштитен материјал кој не фрла искри при удар.

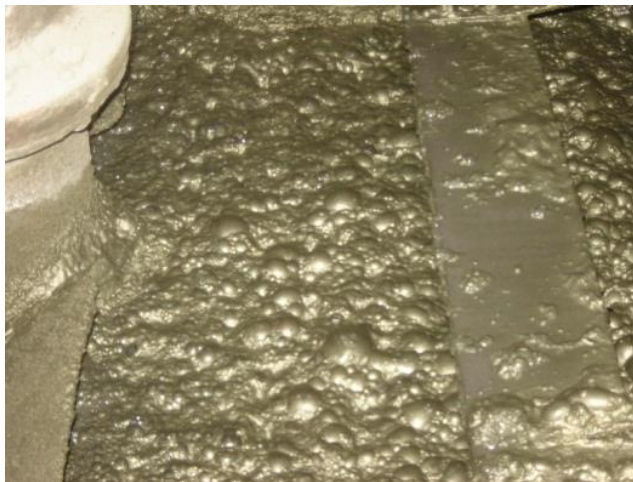
За одмор на луѓето се уредува посебна просторија од другите работни простории. Покрај оваа просторија се уредуваат

и санитарни простории во кои секогаш треба да има топла и ладна вода.

Во просториите за работа треба да се постави и сандаче со прва помош.

Во лабораториите, треба да се применуваат потребни мерки за заштита:

- земањето примероци за хемиска анализа треба да се врши со помош на пипети, чија должина е поголема од 20 см.;
- примероците не треба да се држат на отворен простор, покрај загреани површини, туку да се затворени и да стојат на работната маса и
- работата треба да се врши со примена на лични заштитни средства и според упатството за земање на примероци и нивна анализа.



Сл. 77. Флотациска пена

ПРАШАЊА:

1. Што се постројки за подготовка на минерални сировини?
2. На какви опасности се изложени работниците во овие погони?
3. Какви опасности има кај дробилките и бункерите?
4. Каква опрема треба да носат рударите за време на работа во бункери за заштита при работа на висина?
5. Зошто се врши збогатување на рудата?
6. Што е дробење, мелење и збогатување на рудата?
7. Опиши го методот на збогатување на рудата со флотаци

5. Микроклиматски услови за работа и заштита во металургијата

Резултати од учењето на модуларната единица се:

- објаснува заштита при работа во процеси за добивање на метали.
- објаснува примена на колективни и лични заштитни средства при преработка на металите во течна состојба;
- користи средства за заштита при обработка на металите со деформација;

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ Микроклиматски услови во металуршки погони;
- ✓ Колективни и лични заштитни средства.

Основна цел која треба да се оствари преку овој дел од учебникот е запознавање со работни места во рудниците и металуршките погони, опасностите кои се присутни на тие работни места и безбедносни мерки кои треба да се превземат.

Критериуми за оценување:

- објаснува климатски услови во пирометалургијата, хидрометалургија и електрометалургија;
- Набројува и објаснува мерки на заштита и заштитни средства во зависност од металуршкиот процес;
- објаснува можни состојби во процесот за добивање метали и постапување по истите;
- Објаснува режим на движење во погоните за добивање на метали;
- објаснува работни услови во леарница;
- анализира работни задачи во процесот на преработка на металот во течна состојба;
- препознава опасности по здравјето на луѓето;
- набројува средства за заштита при обработка на металите во ладна состојба;

5.1. Микроклиматски услови во погоните за добивање и рафинација на метали

Науката што ги изучува металите и постапките за нивно добивање и примена е позната како металургија.

По неа, истото име го носи и стопанската гранка што се бави со производство на металите. Заедничка задача на науката и техниката е да се произведе метал кој со своите карактеристики ќе ги задоволува потребите за кои е наменет. Истовремено, производството треба да биде рентабилно и најмалку штетно за околината. За да го постигне тоа, металургијата е постојано во тек со научните достигнувања, ги избира постапките што се наједноставни, ги приспособува на производните услови и на барањата на пазарот.

Екстрактивната металургија се занимава со добивање на металите од руди и концентрати. Таа се занимава со: пирометалуршката подготовка на суровните или на концентратите пред екстракција, добивање на суров метал, троска (згура) и отпадни (димни) гасови, рафинација на суровиот метал и леење на рафиниран метал.

Има повеќе постапки за добивање на метали од рудни концентрати но сите се сведуваат на три основни:

- пирометалуршки;
- хидрометалуршки, и
- електрохемиски постапки.

Пирометалургијата уште се нарекува “огнена металургија”. Се занимава со операциите на добивање на метали на високи температури од 1000 до 3000 C°.

Постапката на добивање метали на високи температури се нарекува и термичка, а честопати и „сув метод“. За разлика од хидрометалуршките постапки, каде што како основни средства се се користат водата и водените раствори.

Пирометалуршките процеси може да се поделат во три основни групи:

- процеси на жарење,
- топење и
- рафинација.

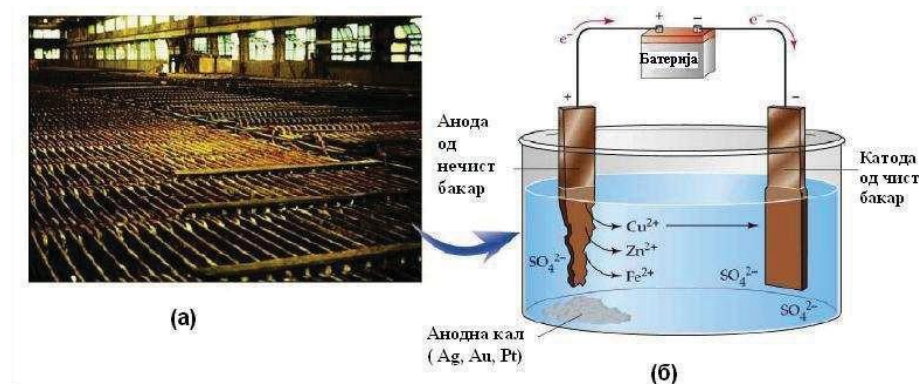
Процесите на **жарење** се одвиваат на температури кои ги овозможуваат неопходните хемиски процеси: оксидација, хлорирање, сулфатација и редукција. Со жарењето обично се

врши подготовка за следната операција - топење во која со топење на шаржата настануваат два течни растопи кои меѓусебно не се мешаат: суров метал и троска. На тој начин, металот се одделува од јаловината содржана во троската.

Топењето е процес на целосна или делумна редукција. Во процесот на топење се додаваат и други супстанции-топителите. Тие имаат задача да го олеснат создавањето на троската. За да се создадат редукциски или неутрални услови во шаржата се создаваат и цврсти редукенти. Редукцентите често се согоруваат одвоено од шаржата па се внесуваат во редукцискиот агрегат како гасови.

Рафинирање на метали, рафинација се врши на сите сурови метали, добиени со пирометалуршките, високотемпературните или хидрометалуршките процеси. Притоа, се користат многубројни физичко хемиски законитости што се преточуваат во металуршките процеси на рафинација. Процесот на отстранување на непожелните примеси се вика рафинација на металите.

Електролитичка рафинација. Типичен пример за електролитна рафинација има во металургијата на бакарот. Со пирометалуршки постапки се отстрануваат јаловинските материјали и примесите. Со цел да се овозможи натамошно искористување на корисните метали (злато, никел, кобалт, селен, телур) пирометалуршкиот бакар се рафинира со електролиза.



Сл.78. Изглед на индустриски погон во Бор (Србија); (б)-електолитичка ќелија

Практична задача

Собери податоци за индустриските погони кои ги има во местото каде се школуваш и претстави ги текстуално. Собери податоци за опасностите, повредите на работните места, мерките за заштита и претстави ги табеларно и графички. Потоа дискутирај со наставникот за поврзаноста на заштитата на работа со бројот на несреќите и повредите.



Сл.79. Металуршки погон

Прашања и задача

1. Што се подразбира под поимот пирометалуршка постапка за добивање на метали?
2. Што претставува „огнена металургија“?
3. Кои се постапките за рафинирање на металите ?
4. Зошто предност има методот на рафинирање со електролиза?

Задача: Група ученици нека направи истражувачки проект за добивање на метали.

5.2. Опасности во погоните на металургија

Во металуршките погони работниците се изложени на повеќе опасности:

- опасности при внатрешен транспорт,
- опасности од пареа, растопени метали и прскање на искри
- опасности од високи температури.

Во геологијата, рударството, особено во металургијата се користат разни видови на материи кои можат да бидат штетни и опасни по здравјето на вработените.

При одредување на квалитетот на рудата и нејзина металуршка преработка, се користат нагризувачки материји, кои во допир со живи ткива, можат да ги оштетат или уништат.



Сл.80. Опасности во металуршките погони

Во корозивни материји спаѓаат киселини и бази: сулфурна киселина, солна киселина, азотна киселина, формалдехиди, феноли, што предизвикуваат изгореници и оштетувања на ткивата.

Така на пр. во котелски печки се користи растоп од сол и метал, при што треба да се преземаат мерки на заштита, бидејќи во спротивно може да дојде до пожар, изгореници и труење на работниците со штетна пареа.

Доколку во печките има влага, таа може да предизвика експлозија.

При работата со азотни растопи, кои се користат за опуштање на челикот, калење на челик и сл. постои опасност од експлозија, бидејќи овие растопи во допир со метали и органски материјали (јаглен, дрво, саѓи, гума, ткаенина и др.) може да се експлозивни. Посебно внимание треба да се даде на растопите од соли кои содржат поголем процент на цијаниди (цијаниди се соли и соединенија на цијановодородна киселина HCN – цијанидните соли се многу отровни).

Во металургијата се користат и масла и лесноиспарливи органски течности. Минералните и растителните масла кои се користат во термичката обработка (калење и отпуштање) имаат релативно ниска температура на палење. Поради нивната ниска точка на палење тие претставуваат опасност од пожари. Опасноста од палење на маслото е уште поголема ако маслото содржи и вода.



Сл. 81. Опасности од испарувања на штетни и опасни материи во поедини операции во металургијата.

За изведување на различни операции на термичка обработка (обработка со температура) често се користат и леснозапаливи супстанции како што се: етилалкохол, керозин, бензол, трихлоретилен и др.

Освен тоа, треба да се истакне дека пареите од повеќето органски растворувачи, ако се вдишуваат подолго време се опасни, предизвикуваат главоболка, тромост, повраќање, несвестица, а во најтешки случаи и смрт.

Во постројките за термичка обработка, за **побезбедна работа**, неопходно е да се преземаат соодветни **мерки за заштита**, пред се:

- ✓ строго придржување кон прописите и внатрешниот транспорт, бидејќи при пренесување на вжарени делови и заронување во вода, масло или растоп од сол, може да дојде до сериозни повреди;
- ✓ подовите мора да бидат рамни и чисти;
- ✓ сите печки мора да се заградени по пропис;
- ✓ во сите овие простории, во **воздухот** се ослободува **јаглероден моноксид**, штетни пареи од олово и цијаниди, **пареи** од масло и др. Поради тоа тие треба да бидат добро проветрени;
- ✓ **проветрувањето** може да се врши по природен пат или со поставување на **вентилатори**. При тоа треба да се води сметка да нема промаја, бидејќи негативно влијае на термичката обработка и квалитетот на производите;
- ✓ при работа во погоните за металургија има многу **високи температури**, па поради тоа вработените мора да користат средства за заштита на телото, главата, лицето, рацете и заштита на предниот дел од телото (престилки) за заштита од прскање на растопени метали.



Сл. 82. Поставување на ознаки и известувачки табли на места каде постојат опасности.

Работодавачот мора да презема мерки потребни за безбедност и здравје при работа на вработените, вклучувајќи и заштита од професионални ризици, обезбедување информации и обука и потребни средства. Работодавачот има обврска да воведи такви заштитни мерки и да избере такви работни и производствени методи кои ќе го подобрат нивото на безбедноста и здравјето при работа, а ќе се вклучат во сите дејности и нивоа на организацијата.

Во случаи кога не можат да се избегнат ризиците и покрај применетите колективни средства, мерки, методи и постапки на организација на работата, тогаш се користат лични заштитни средства. За лични заштитни средства е поопширно објаснето во модуларната единица за заштита при работа.

ПРАШАЊА

1. На какви опасности се изложени работниците во погоните на металургија?
2. Какви заштитни средства се користат работниците кои работат во погоните?
3. Маслото, често се користи во погоните за металургија за калење на легури од метали. Тоа има пониска температура на палење. На какви опасности се изложени работниците поради ниската точка за палење?
4. Наброј некои технички мерки за заштита при работа со цијаниди!

Размисли

Смеат ли работниците да учат од своите грешки?

5.3. Работи и работни задачи при обработка на металите со леење



Сл.83. Метална индустрија

Во зависност од видот на металот што се лее, постојат леарници за челичен лив, ковано сиво леано железо, сиво леано железо и за обоени метали.

Од видот на металот зависи изборот на технологијата на леење, опремата и планирањето на погонот.



Сл.84. Добивање метали

Во зависност од сложеноста на оделните предмети, леарниците може да бидат наменети за изработка на предмети со едноставна конструкција и со мал степен на дополнителна обработка, леарници за машински делови со среден степен на сложеност и леарници наменети за леење на сложени предмети.

Гледано од технолшки аспект, производствениот процес во секоја леарница се одвива во следниве одели:

- подготовка на калапарски смеси;
- калапирање;
- леење, и
- избивање и чистење на одлеаноците.

При просторното планирање и изборот на локација за леарница, треба да се води сметка за низа техничко – технолошки, еколошки и економски фактори. Типот на проектот се избира во зависност од материјалот што се лее (леарница за сив лив, челичен лив или леарница за обоени метали), вкупната годишна продукција во тони и степенот на механизација на производството.

Основните компоненти за калапарска смеса се складираат во бункери. Транспортот на материјалите до бункерите и од нив до другите уреди, најчесто се врши со транспортери со ленти, полжавести транспортери или со пневматски транспортери. Во современите леарници за изработка на леарски калапи, како и за изработка на јадрата се користат машини од ист тип.

Со машините за калапирање се механизира не само процесот на набивање на смесата во калапи, односно јадрата, туку и извлекувањето на моделот од калапите. Во практиката најмногу се користи пневматски погон (кај машините со тресење, со вдувување на песок и др), а поретко хидрауличен погон (за пресување под висок притисок). Електромагнетен погон се користи во поново време, додека механички многу ретко, на пример за движење на роторот кај машините се фрлање на песок.

Во поново време, во леарниците сè повеќе се користат електрични печки. Добри страни на печките се можност за работа со ефтин материјал, на пример со челичен отпад до 80 % од шаржата, брзина на процесот на топење (просечно времетраење на процесот од 120 до 150 минути), лесно управување и лесни услови за работа на персоналот, флексибилна експлоатација во две или три смени, мала потрошувачка на електрична енергија од 400 до 500 Kwh за еден тон шаржа.

Развитокот и усовршувањето на процесот на леење треба да оди во две насоки.

1. примена на нови технолошки процеси (леење под притисок, центрифугално леење); и
2. автоматизација на процесот на леење

Грешките што може да се направат при изборот на технологијата не можат да се исправат со никаква механизација или автоматизација на процесот.

5.4. Колективни и лични заштитни средства за заштита во леарница

Гледано во целина, условите за работа во леарниците се тешки. Се превземаат различни мерки за нивно радикално подобрување, како усовршување на технолошкиот процес, автоматизирање на процесот на леење и др. При изработката и транспортирањето на калапите, се јавуваат следните професионални опасности:

- Прав која содржи силициум диоксид, може да биде причина за болеста силикоза кај работниците кои работат на полнење и набивање на калапите.
- Големото физичко напрегање, поради специфична положба на телото, особено на рацете и на ремениот појас, може да доведе до промена на зглобовите.
- За изработка и сушење на калапите и јадрата се користат различни минерални масла, органски растворувачи, јаглен во прав и друго. Поради тоа, во овие одели се јавуваат различни професионални опасности како резултат на изложеноста на прав, јаглород монооксидот, влажна калапарска смеса што може да биде причина за честа појава на настинки.
- Потешкотии се јавуваат и при немеханизиран пренос на калапите и јадрата, како и при монтажа на калапите. Притоа, од работниците се бара да вложуваат голем физички напор и да бидат сконцентрирани и внимателни при преносот и поставувањето на калапите.
- Во оделот за леење, најголемо внимание треба да се посвети на опасноста од **јаглород монооксидот и други гасови** што се ослободуваат во процесот на леење.
- Во оделот за завршна обработка на одлеаните делови (отстранување на вливниот систем, чистење на површината и брусеење) **професионална опасност е изложеност на прав**, особено при рачното чистење на површината на оделните делови,.
- Друг проблем во леарниците е **бучавата**, која најмногу се чувствува околу избивните решетки при чистењето на одлеаноците и како и шумот што се јавува при работа со пневматски алат и брусилки, физичкиот напор при преносот и рачната обработка на одлеаноците и др.



Сл.85. Леарница

Посебен проблем во леарниците е отстранувањето на правта што се јавува во оделите за подготовка на калапарската смеса или при избивањето, односно чистење на одлеаноците. Покрај заштита од прав, во леарниците се превземаат посебни мерки за заштита од дејството на течниот или загреаниот метал, особено за персоналот што работи околу печките.

Глобално, ова прашање се решава со воведување систем со доводна и одводна вентилација на сите места каде што тоа е неопходно. Одводниот систем треба да биде снабден со уреди за прочистување од прав и други штетни материи, а пак со воведниот систем треба да се внесе воздух. Вентилациониот систем треба да обезбеди многукратна целосна промена на воздухот во различни одели. Покрај општата доводно-одводна вентилација, треба да се превземат посебни мерки за отстранување на правта од оние места каде што се создава големо количество прав (особено кај машините за мешање и за калапирање, како и кај решетките за истресување). Системот за отстранување на правта го сочинуваат следниве делови: козуви (обвивки) на места каде се создава прав, цевководи од местата каде што се собира правта и пренос на запрашениот воздух низ целиот систем.

Отпадоците од централните делови на леарницата, како и отпадоците од оделот за завршна обработка на одлеаноците, со помош на транспортери со лента се пренесуваат до елеваторот со кофички, а од елеваторот до два бункери. Од едниот бункер со вагони се пренесуваат до складот за отпадоци, додека од вториот бункер отпадоците се пренесуваат со помош на хидрауличен систем. Основна единица на овој систем е млазна пумпа со воден

дифузер. Отпадната вода обично се носи до некој приемен резервоар а потоа во системот за хидраулично отстранување на отпадоци.



Сл.86. Лични заштитни средства при работа во леарница

При испитување на материјалите како заштита при работа се користат: технички мерки на заштита, мерки за опасности од електрична струја, посебни заштитни средства и опрема, опрема за заштита на слухот (заштитни чепови, ушни штитници), средства за заштита на очи и лице (наочари со прозирни стакла, заштитни наочари со прозирно стакло и бочна заштита), средства за заштита на раце (заштитни ракавици), средства за заштита на нозе (работнички обувки), заштита од бучава, светлина и избегнување на блесок.

Прашања и задача

- 1. Опиши ја рафинацијата на металите.**
- 2. Наведи ги колективните и заштитни мерки при добивање на метали!**
- 3. Што претставува пирометалуршко и хидрометалуршко добивање на металите?**
- 4. Објасни ја обработката на металот со леење!**
- 5. Задача – Изготви истражувачки проект за леарница во нашата земја!**

6. Заштита при работа со опасни материи

Резултати од учењето на модуларната единица се:

- Препознава примена на опасни материи во геологијата, рударството и металургијата;
- Објаснува ракување со хемиски материи;
- Препознава правилно складирање и чување на експлозивни материи.

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ Дефинирање на опасни материи;
- ✓ Ознаки на опасните материи;
- ✓ Опасности при работа со хемиски материи;
- ✓ Опасности при работа со експлозивни материи;
- ✓ Колективни и лични заштитни средства.

Критериуми за оценување за првиот резултат се:

- дефинира опасни материи;
- класифицира опасни материи;
- чита ознаки на опасни материи;
- објаснува употреба на опасни материи во геологијата, рударството и металургијата;
- набројува мерки за заштита при работа со опасни материи;
- објаснува начин на складирање и чување на опасни материи;

Основна цел која треба да се оствари преку овој дел од учебникот е запознавање со работни места каде се користат опасни и експлозивни материи, опасностите кои се присутни на тие работни места и безбедносни мерки кои треба да се превземат.

6.1. Дефинирање и карактеристики на опасните материи



Сл.87. Опасни материи

6.1.1. Класификација на опасните материи

Опасните материи можат да бидат: отровни, канцерогени, оксидациони и надразливи, радиоактивни, заразни, експлозивни, леснозапаливи или материи кои предизвикуваат палење во допир со други материи.

Запаливи течности се течности или смеси од течности кои на температура од 500 °C имаат притисок на пареа понизок од 3 бара, а температура на палење пониска од 610 °C.

Запаливи цврсти материи се оние материи кои кога се во сува состојба можат лесно да се запалат при допир со пламен или искра, но не се самозапаливи.

Експлозивни материи се цврсти и течни материи кои при надворешно дејство (удар, триење или топлина) со експлозивно разложување ослободуваат енергија во форма на топлина или гасови.

Оксидирачки материи се материи кои со разложување ослободуваат кислород и притоа можат да предизвикаат запалување на други материи или производи.

Материи кои при допир со вода развиваат запаливи гасови се оние материи кај кои гасовите кои се развиваат, во допир со вода се палат под дејство на пламен или искра.

Отрови се материи кои внесени во организмот или во допир со организмот можат да го загорзат животот или здравјето на луѓето или на животните.

Самозапаливи материи се материи кои се палат при допир со воздух, без посредство на друга материја.

Заразни материи се материи кои содржат патогени елементи. Патогените елементи се дефинираат како микроорганизми (бактерии, вируси, паразити, габи) и други агенси кои можат да предизвикаат заразни заболувања кај луѓето или животните.

Корозивни (нагризувачки) материи се материи кои во допир со други материи и со живи организми предизвикуват нивно оштетување или уништување.

6.1.2. Примена на опасни материи во металургијата

Во металургијата се користат различни видови материи кои можат да бидат штетни и опасни по здравјето на вработените. При одредување на квалитетот на рудата и нејзината металуршка преработка се користат нагризувачки материи кои во допир со живи ткива можат да ги оштетат или да ги уништат. При работа со азотни растопи (кои се користат за опуштање на челикот, калење на челик и сл.) постои опасност од експлозија, бидејќи овие растопи во допир со метали и органски материјали (јаглен, дрво, саѓи, гума, ткаенина и друго), може да предизвикаат експлозија.

Посебно треба да се внимава кога се работи со растопи од соли, бидејќи тие содржат поголем процент на цијаниди и се многу отровни. Минералните и растителните масла (што се користат во термичката обработка за операција на калење и отпуштање) имаат релативно ниска температура на палење, па преставуваат опасност од пожар. За изведување на различни операции на термичка обработка често се користат и лесно запаливи супстанции, како што се: етил алкохол, керозин, бензен и др. Парите од повеќе органски растворувачи, доколку се вдишат во поголемо количество, се опасни и предизвикуваат главоболка, повраќање, а во најтешки случаи и смрт.

Поради многу високите температури во погоните во металургијата вработените мора да користат средства за заштита на телото, главата, лицето, рацете, како и средства за заштита на предниот дел од телот поради прскање на растопени метали.

Ознаки на опасните материи

Важни карактеристики:	- Триаголна форма - Црн пиктограм на жолта позадина со црни рабови (жолтата боја треба да зазема најмалку 50% од површината на знакот)		
Ознака	Значење	Функција	Опасност
	Општа опасност	Означува општо предупредување	ризик за луѓето (не се користи самостојно туку бара дополнителен знак кој ќе даде дополнителни информации за опасност.
	Експлозивен материјал	Предупредување за експлозивни материјали	Експлозија
	Радиоактивен материјал или јонизирачко зрачење	Предупредување за радиоактивни материјали или јонизирачко зрачење	Радиоактивност и јонизирачко
	Ласерски зрак	Предупредување за ласерски зрак	Ласерски зрак
	Нејонизирачко зрачење	Предупредување за нејонизирачко зрачење	Нејонизирачко зрачење
	Магнетно поле	Предупредување за магнетно поле	Силно магнетно поле
	Пречка на ниво на подот	Предупредување за препрека на ниво на подот	Пречка на ниво на подот

	Опасност од паѓање	Предупредување за паѓање	Паѓање
	Биолошка опасност	Предупредување за биолошка опасност	Вирус или токсин
	Ниска температура/услови за замрзнување	Предупредување за ниски температури или услови за замрзнување	Ниски температури или услови на замрзнување
	Лизгава површина	Предупредување за лизгава површина	Лизгава површина
	Електрична струја	Предупредување за електрична енергија	Електрична енергија
	Чуварско куче	Предупредување за чуварско куче	Чуварско куче Не влегувај во област патролирана од куче чувар без да се осигура дека кучето е под контрола
	Виљушкар и други индустриски возила	Предупредување за виљушкари и индустриски возила	Движење на виљушкари, камиони и други индустриски возила

Табела. 5. Знаци за опасни материи

6.1.3. Заштита од нагризувачки материјали во погоните

Нагризувачки материјали (етанол, пропанол, сулфурна киселина, азотна киселина, мравја киселина, бром и др.), се материјали кои во допир со кожата имаат нагризувачко дејство и можат да предизвикаат изгореници.

За заштита на вработените од опасностите од нагризувачки материи (изгореници, оштетувања на кожата, слузокожата на очите и др.) се преземаат превентивни мерки, кои се пропишани со правилата и прописите за користење, чување и транспорт на овие материјали.

Тие се чуваат во оригиналното пакување, во посебни простории, кои треба да се опремени со уреди за вентилација и да не се изложени на влага и сончева светлина и топлина.

Просториите во кои се сместени, треба да се обезбедени и обележени со соодветни знаци за опасност.

За секојдневна употреба се користат нагризувачки материи кои се пакувани во помали неоригинални амбалажи, но обележани со етикета која го содржи видот на материјата и упатство за работење со нив, како и соодветен знак за предупредување и опасност.

Ако при префрлање или поради друга причина нагризувачката материја се истури на подот, не смее да се собира и чисти со струготини, крпа или други органски средства, туку истото треба да се измие со вода или да се неутрализира со вар.

При разредување на киселини и бази со вода, треба да се налева во водата со постојано мешање. **Забрането е ставање на вода директно во киселини и бази.**

Доколку дојде до несакан допир на вработените со нагризувачка материја, треба одма да се измие со вода и да се јави на лекар. Ако од невнимание се испие нагризувачко средство, веднаш треба да се испие голема количина на вода или млеко за разбложување на нагризувачкото средство, но не смее да се предизвика повраќање. При вакви труења, зависно од испиената количина и концентрат се предизвикуваат хемиски изгореници, гушење, труење и др. последици по животот на човекот.

Треба да са нагласи задолжителното користење на **лични заштитни средства** при работа со нагризувачки материјали (Сл. 88), како на пр. ракавици, заштитна облека изработена од материјали отпорни на нагризувачко дејство, специјални чизми или чевли, заштитни маски за испарувањата и престилки за заштита на предниот дел на телото.

При работење со хемиски средства треба да се применуваат неколку важни заштитни мерки:

- цијанидите да се чуваат во херметички затворени садови, во магацини со обезбедена вентилација;
- цијанидите не смеат да дојдат во допир со киселини за да не се создаде цијановодородна киселина која е многу силен отров;
- при работа со растопи, задолжително да се користат специјални работни одела, ракавици, заштитни маски и друго. По завршената работа задолжително е туширање;
- во работната просторија е забрането пушење и внесување на храна;
- за гаснење на пожар се користи противпожарен апарат со CO_2 .



Сл.88. Работа со хемикалии

ПРАШАЊА

1. Што се тоа нагризувачки материи?
2. Какви заштитни средства се користат при работа со хемиски средства?
3. Наброј некои нагризувачки материи?
4. Кои работници и на кои места се изложени на опасности од користење на хемиски средства?
5. Како и од кои опасности треба да се заштитат работниците во флотација?

6.1.4. Транспорт и складирање на опасни материи

Опасни материи се оние материи при чие производство, транспорт, дистрибуција или при ракување со нив или при нивна употреба можат да предизвикаат опасност по здравјето на луѓето, материјалните добра или да ја загадат околината.



Сл.89. Транспорт на опасни материи

Прописи при превоз на опасни материи:

Автотранспортните претпријатија и други правни и физички лица кои подготвуваат превоз на опасни материи или вршат натовар, претовар и растовар, треба да превземат превентивни заштитни мерки за заштита на животот и здравјето на луѓето, животната средина, материјалните добра и безбедноста во сообраќајот.

Поради тоа, потребно е организирано и стручно оспособување на возачите на товарни моторни возила со кои се транспортираат опасни материи, како и на сите други лица што учествуваат во превозот и во манипулација со опасните материи.

Превозот на опасни материи во РС Македонија е опфатен со повеќе закони и правилници, како:

- ❖ Закон за превоз на опасни материи;
- ❖ Правилник за начинот на превоз на опасни материи во патниот сообраќај;
- ❖ Правилник за стручно оспособување возачи на моторни возила со кои се превезуваат опасни материи и на други лица кои учествуваат во превозот на опасни материи;
- ❖ Закон за заштита од експлозивни материи;
- ❖ Закон за промет со експлозивни материи;
- ❖ Закон за производство на отрови и
- ❖ Закон за промет со отрови.

Основна цел на специјалната обука на возачите на товарни моторни возила што транспортираат опасни материи е запознавање со карактеристиките на поединечниот транспорт на опасни материи и добивање основни знаења неопходни за намалување на можностите за несреќни случаи и сообраќајни незгоди.

Испраќачот, односно лицето што го организира превозот на опасната материја е должно за секоја пратка на опасна материја да му даде на превозникот исправа за превозот и упатство за посебните безбедносни мерки што мора да се превземат при превозот на опасната материја. Исправата за превоз на опасната материја мора да содржи:

1. Податоци за содржината на пратката (назначување на видот на стоката, хемиските и техничките својства, називот на опасните материи, тежината, бројот на парчиња, идентификационен број од соодветната меѓународна спогоба и др);
2. Забелешка на испраќачот дека се исполнети условите за превоз на опасната материја;
3. Назив, односно лично име и адреса на испраќачот и примачот;
4. Забелешка дека со исправата за превозот на опасната материја на превозникот му е предадено и писмено упатство за посебните мерки на безбедност кои мораат да се превземат при превозот на опасната материја, и
5. Потпис и печат на испраќачот.

На товарното возило што транспортира опасни материи мора да има знак за опасната материја што ја пренесува, според класификацијата на опасни материи и Кемплерова таблица (Слика 90). Означувањето на транспортното возило треба да стои и на предната и на задната страна. Прописната ознака за внимание е во облик на правоаголник со големина 400 x 300 mm. Бојата на основата на Кемплеровата таблица е светлопортокалова со црни рабови, со ширина од 15 mm. Портокаловото поле е поделено на половина така што во горниот дел е впишан бројот што ја опишува опасноста што ја предизвикува опасната материја, а во долниот дел е впишан број што ја означува опасната материја што се транспортира според листата за опасни материи. Висината на бројките е 100 mm, а дебелината 15 mm. Ако двете бројки во горниот дел од таблицата се исти, се работи за многу изразена главна опасност. На пр.

бројот 33 преставува ознака за многу лесно запалива течност (Т на палење под 21°C); бројот 66 е ознака за голема токсичност, а бројот 88 е ознака за голема корозивност. Бројот во долниот дел од знакот преставува ознака на опасната материја и најчесто е четирицифрен. Всушност, со ова се означува групниот назив на производите со одредена особина што се транспортираат, а во специјална листа тие се внесени под соодветен број.



Сл.90. Кемплерова таблица



Сл.91. Ознаки на опасниматерии



Сл.92. Транспортни возила со опасни материи

Складирањето и чувањето на опасни материји се врши во зависност од класата на која припаѓаат опасните материи и нивните својства и особини, а законите и прописите за начинот на чување и складирање на опасни материи се пропишани со закон од Министерството за транспорт и врски РСМ.



Сл.93. Контејнери за чување на опасни материи



Сл.94. Барели за складирање на опасни материи

Сите учесници кои ќе бидат вклучени во складирање и транспорт на опасните материи треба да се стручно и практично оспособени и да бидат запознаени со соодветните мерки за заштита. Во објектите и просториите каде што се произведуваат, преработуваат, користат и се складираат запаливи течности, гасови и експлозивни материи, се применуваат посебни мерки за заштита од пожар. Запаливите материи не треба да се складираат на отворен простор поблиску од 6 m до објектот или во поткровјето на зградата, ходниците и др. При работа со опасни материи, местата и превозните средства мора да бидат

обележани со знаци за опасност и известување. Резервоарите кои се користат за работа и складирање на опасни препарати и видливи цевководи кои пренесуваат или содржат опасни материи треба да бидат обележани со симболи врз обоена позадина. При транспорт треба да има соодветни знаци, залепени или нанесени со боја. Знаци се поставуваат од видливата страна. Затворените работни простории за складирање на опасни материи треба да бидат обележани со соодветни знаци за предупредување, а може да се постават и знаци за општа опасност. Работниците кои работат со опасни материи треба да бидат заштитени со лични заштитни средства.



Сл.95. Лични заштитни средства за оператори со опасни материи



Сл.96. Оператор со опасни материи



Сл.97. Складиште за опасни материи

Прашања и задачи:

- 1. Табеларно прикажи ја класификацијата на опасни материи и нивните ознаки!**
- 2. Наведи некоја примена на опасните материи во металургијата!**
- 3. Наброј мерки за заштита при работа со опасни материи!**
- 4. Задача- Изработи проект за тоа како се складираат и транспортираат опасните материи!**

6.2. Дефинирање и класификација на хемиските материи

Критериуми за оценување за вториот резултат се:

- набројува хемиски опасни материи;
- објаснува процеси на употреба на хемиски средства во рударството и металургијата;
- чита ознаки на опасни материи;
- објаснува начин на складирање и чување на хемиски опасни материи;
- набројува заштитни средства и објаснува начин на нивно користење.

Токсичните материи можат да се поделат според:

- хемиска природа: киселини, бази, метали, глукозиди, органски синтетски отрови;
- потеклото: растително, животинско, синтетичко и минерално;
- агрегатната состојба: течни, цврсти, гасовити и лесноиспарливи, и
- дејството врз живите организми: крвни, невротоксични, респираторни и хепатоксични.

Производството и употребата на хемиски супстанции на работното место во моментот се меѓу најзначајните предизвици на програмите за заштита при работа ширум светот.

Хемиските супстанции се од суштинско значење за животот и нивната корисност е широко распространета и добро прифатена започнувајќи од пестицидите кои го подобруваат степенот и квалитетот на производството на храна, па се до лековите кои се користат за лечење на различни болести и производите за чистење кои се употребуваат за да се обезбедат хигиенски услови за живот. Хемиските супстанции се клучни за здравиот живот и комодитетот на луѓето. Тие се важен дел од многу индустриски процеси за производство на производи кои се важни за глобалните стандарди на живеење.

Сепак, контролирањето на изложеноста на работното место на овие хемиски супстанции, како и ограничувањето на штетните емисии во животната средина се задачи на владите, работодавачите и работниците кои треба да продолжат да се борат за нивно решавање.

Она што ја создава дилемата се ризиците поврзани со изложеноста на овие хемиски супстанции.

Пестицидите кои помагаат во одгледување на храна преку обезбедување на повеќе и подобри посеви, можат да резултираат со штетни последици по здравјето на работниците кои се вклучени во производството на пестицидите, при употреба на истите во полињата или се изложеноста на остатоци од пестицидите. Остатоците од производството и употребата на пестициди, можат да предизвикаат негативни еколошки ефекти, затоа што тие ќе останат во животната средина уште многу години по употребата.

Фармацевтскиот производ кој го спасува животот на некој пациент во тешка здравствена состојба, може да предизвика негативни здравствени ефекти врз работниците во текот на производството или при употребата на хемиската супстанца.

Производите за чистење, кои обезбедуваат добра хигиена, исто така можат негативно да влијаат на оние кои работат со таквите производи и се секојдневно изложени на истите.

Хемиските супстанции опфаќаат еден широк спектар на потенцијални негативни влијанија, почнувајќи од здравствени опасности, како канцерогеност и физички опасности како запаливост, па сè до еколошки опасности, како што е широко распространетата контаминација и токсичност за живиот свет во реките, езерата, морињата и океаните.

Со текот на годините, хемиската безбедност е една од областите во која се извршени повеќе активности за безбедност и здравје при работа (БЗР). Меѓутоа, и покрај значителниот напредок во регулирањето и управувањето со хемиските супстанции, последниве години владите, работодавачите и работниците продолжија со напорите за минимизирање на негативните ефекти од употребата на опасни супстанции, како на национално, така и на меѓународно ниво. Но тоа сè уште не е доволно!

Во земјите на Европската Унија (ЕУ) како и во САД се спроведуваат голем број истражувања за различните здравствени и еколошки аспекти на наноматеријалите. Владите на неколку земји имаат формирано национални работни групи за проценка на потенцијалното влијание на наноматеријалите, со цел да извршат класификација на опасностите, проценка на ризиците и да ги дефинираат потребните критериуми за управување, како и да ги проценат регулаторните импликации. Научните и еколошките организации се, исто така, вклучени во обезбедувањето важни совети за прашањата поврзани со нанотехнологијата и животната средина.

6.2.1. Пакување, транспорт и складирање на хемиски материи

Пакувањето на хемиските материи се врши на начин утврден со законот за транспорт на хемиски материи.

Амбалажата во која се превезуваат мора да биде затворена и непропустлива, за да се спречи можноста да дојде до губење или истурање на содржината. Опасната материја не смее да го нагризува материјалот од кој е изработена амбалажата или затворачите ниту пак со нив да создава опасни или штетни соединенија. Изборот на амбалажата е голем и се користат материјали: метал, стакло, пластични маси а поретко порцелан за хемиски материи во течна состојба.

Во запаливи течности спаѓаат течностите чијашто пареа се пали во погоден однос со воздухот и присуството на пламен и искра (нафта и нафтени деривати, алкохол, алдехиди, кетонони и разни органски и неоргански киселини. Запаливите течности и гасови треба да се чуваат одвоено од оксидациони агенси, од материјали кои се способни спонтано да се загреват (експлозивни и материјали кои реагираат со воздухот и влагата развивајќи топлина). Алкалните и земноалкалните материи и нивни легури во присуство на киселина стапуваат во реакција при која се ослободува топлина и водород и некои запаливи и експлозивни гасови.

Магацинот или просториите за чување материјали осетливи на влага, киселина и на нивна пареа треба да ги исполнува следниве услови:

- да бидат суви, ладни и добро вентилирани,
- да бидат изградени на високи темели, односно да бидат подигнати од површината на земјата и
- да бидат одвоени од други магацини во кои се чуваат опасни материи.

Материјалот од кој е изграден магацинот треба да биде отпорен на влага, а загревањето во него може да се врши само со топол и сув воздух, да има вградено автоматски уреди за детекција и контрола на количеството запаливи гасови.

Превентивна мерка при складирањето на овие материјали се ладни и добро проветрени простории, во чија близина не треба да има киселина ниту каков било извор на палење.

6.2.2. Колективни и лични заштитни средства при употреба на хемиски материи

Неопходна мерка за безбедност при работа со вакви материи е секој вработен да биде запознаен со сите карактеристики на материите што ги користи при работата и со потенцијалните опасности што можат да се јават при неправилна употреба на метериите. При работа со такви материи можат да се случат голем број инциденти, па затоа треба добро да се познаваат општите норми што треба да се почитуваат при работа со одделни групи на материи.

Идентификацијата на штетноста претставува постапка за идентификација на штетниот фактор во работната средина и дефинирање на неговите физички, хемиски и други својства. Секој вработен кој е изложен на опасност на работното место, а опасноста е предизвкана од материјата со која работи, треба добро да ги познава нејзините физички и хемиски својства за да може соодветно да реагира и да се заштити. Потребно е да се преземат сите мерки за да се обезбеди работниот простор и опремата што им се достапни на вработените ќе бидат изработени, инсталирани и работно одржувани, на начин кој ќе го минимизира ризикот од експлозии. Вработените треба да бидат обезбедени со соодвета работна облека составена од материјали кои не предизвикуваат електростатички празнења и не може да ја запали експлозивната материја.



Сл.98. Ефикасна заштита и безбедност при работа со хемиски супстанции

6.3. Безбедносни мерки при работа со експлозиви во рудниците

Критериуми за оценување за првиот резултат се:

- дефинира експлозивни материи;
- разликува и објаснува средства за иницирање и експлозивни материи;
- објаснува правилно складирање и чување на експлозивни материи;
- објаснува прописи за пренесување на експлозиви;
- набројува прописи за ракување со експлозивни материи.

За откопување на цврсти карпи, во рудниците се користат експлозиви. Рударски експлозиви се прости или сложени хемиски соединенија кои под дејство на надворешен иницијатор, можат многу брзо да се разложат и да ослободат големи количини гасови со многу силен притисок, висока температура и имаат голема разорувачка моќ. Минирање претставува откопување на цврсти руди со помош на експлозив.

Експлозија претставува брзо и ненадејно ослободување на гасови од одредено подрачје (центар) во останатиот простор придружено со топлина (високи температури), удар и силен звук.

За да може да се минира во рудниците најпрво се изработуваат мински дупнатини кои се полнат со експлозив, се поврзуваат помеѓу себе и се иницираат.

Постојат различни видови на рударски експлозиви и средства за иницирање на експлозивите.

Рударски Експлозиви:

- ✓ дефлагрантни експлозиви;
- ✓ бризантни експлозиви;
- ✓ амониум нитратски експлозиви;
- ✓ нитроглицерински експлозиви и
- ✓ метански сигурносни експлозиви и др.

Средства за иницирање на експлозивите се:

- ✓ бавногоречки фитил;
- ✓ детонаторски фитил;
- ✓ бустер;
- ✓ детонаторски и електрични каписли и
- ✓ нонел средства за иницирање.



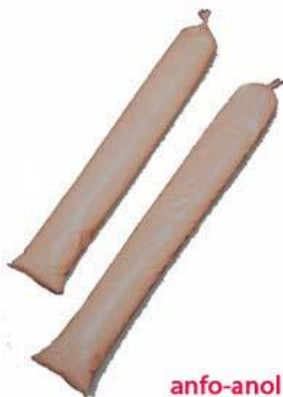
Сл.99. Патрони експлозив

Производството, купувањето, чувањето, пакувањето и транспортот на експлозивни средства е строго контролирано од државата.

Во сите држави постојат строги законски рамки за купување, транспорт, поседување, и употреба на експлозивни средства.

Само претпријатија кои се регистрирани за производство и продавање на експлозиви и средства за иницирање, смеат да произведуваат, да увезуваат и да ги продаваат. Само компании кои имаат дозвола за користење на експлозиви смеат да купуваат, да чуваат и да употребуваат експлозиви.

Експлозивите можат да бидат во патрони, во вреќи, во цистерни, а според агрегатната состојба во прашкаста или во течна состојба.



Сл.100. Видови експлозив

6.3.1. Складирање, пакување и чување на експлозивните материи

Рудникот врши набавка на експлозивот, за свои потреби и за подолг период.

Складирањето на експлозивите се врши по строго определени правила и прописи. Под складирање се подразбира трајно или повремено сместување во магацини.

Има:

- главни магацини;
- преносни магацини – контејнери;
- јамски магацини;
- помошни магацини и
- прирачни магацини.

Главни магацини за складирање на експлозивни материи, можат да се лоцираат и изградат како подземни, вкопани и надземни само надвор од населени места и доволно оддалечени од јавни патишта, железнички пруги и далноводи со висок напон;

Главните магацини за експлозив се градат надвор од рудникот, а се обезбедуваат со посебни заштитни бедеми од земја. Магацините треба да бидат заштитени од влага и гром, да имаат заземјување и уреди за противпожарна заштита. Магацините се изработуваат со повеќе комори за да се одвојат експлозивите од средствата за иницирање. Во магацинот мора да има повеќе простории, една за експлозиви, друга за каписли фитили (средства за палење). Експлозивите треба да се заштитени од голема топлина, светлина, влага и сл.

Јамските, помошните и прирачните магацини се изработуваат во јама, а се разликуваат по количеството на експлозив кое го има во еден магацин. Во магацините за експлозив мора да постои заштита од скитачки струи.

Прирачните магацини се мали вдлабнатини во ѕидот на јамската просторија во близина на работилиштето каде се врши минирање.

Експлозивите се складираат во суви простории во оригинална неотворена амбалажа. Не смее да има неред во магацините каде се чува експлозивот.

Пристап до експлозивите, при прием, истовар, складирање и чување имаат само лица кои се обучени и кои ги одредил

техничкиот раководител. За прием и предавање на експлозивни средства во рударската компанија мора да се води евиденција, и во секој момент да се има увид во состојбата и количините на експлозив. Пристап до експлозивите има само за тоа одговорно лице, а издава експлозив на минер или помошник минер (кој има дозвола за тоа).

Експлозивни материи и средства за палење не смеат заедно да се пренесуваат во истиот простор на превозното средство. Не е дозволено експлозивните материи да се превезуваат во кабината на возачот.

Средства за палење на експлозивите (**Сл.101**) се материи кои предизвикуваат нагло согорување на експлозивите (рударски каписли, фитили и запалки).



Сл.101. Средства за палење на експлозивите

Околу магацинот треба да има заштитна зона и експлозивот е заклучен. Никој не смее да има пристап до експлозивот освен палителите на мини (минери). При работата со експлозивите не смеат да се удираат и фрлаат.

Во магацинот каде што се чуват овие материи е строго забрането чување на материи и уреди кои можат да предизвикаат појава или ширење пожар, отворен пламен или работа со отворен пламен, пушење и употреба на средства за палење, употреба на мобилни телефони, работа со алати и уреди што искрат.

Одредено количество на експлозив (за едно минирање или за една недела) се чува во подземни магацини внатре во јамата. Меѓутоа и за во јама важат истите правила.

Пренесувањето на експлозивите се врши по правила и прописи. Транспортот може да биде надвор од кругот на работната организација или во кругот на работната организација (од магацините до местото на минирање).

Кога се пренесуваат експлозиви во рудниците, по таа патека не смее да се врши никаков друг транспорт. Транспортот може да

се врши со возила или рачно. Ако се врши со возила, патиштата треба да бидат проодни и чисти. Обично во рудниците со подземна експлоатација каде има потесен простор за движење се носат и рачно, преку окна. Во окната не смеат истовремено да се транспортираат и луѓе.

Правила за транспорт на експлозивите:

- ✓ забрането е да се оставаат експлозивите без надзор во простории кои не се за тоа наменети;
- ✓ преносот можат да го вршат палителите на мини со своите помошници;
- ✓ едно лице смее да пренесува во оригинално пакување, најмногу 1000 парчиња обични каписли, а експлозив до 30 kg.;
- ✓ помеѓу работниците кои пренесуваат експлозив, треба да има најмалку 10м растојание помеѓу нив;
- ✓ транспортот не смее да се изведува со транспортни ленти, механички или друг превоз што не е за тоа наменет и
- ✓ за осветлување да се употребува само акумулаторска светилка.

6.3.2. Обезбедување на просторот при минирање

Пред да се започне со полнење на минските дупантини со експлозив, сите лица кои немаат работа околу минирањето, треба да се засолнат на безбедно место. На приодите кон минското поле да се постави обезбедување, вкрстени летви или знак на кој пишува „**НЕ ПРИОЃАЈ МИНИРАЊЕ**“. Исто така пред полнење на минските дупки со експлозив, треба да се отстранат и заштитат машините, алатите, кои се во близина на минското поле.

Полнењето на минските дупнатини може да се врши рачно и машински. Ако експлозивот е како патрони, се полнат со минерски стап. При полнењето внимателно со минерскиот стап се ставаат во дупнатината, така што меѓусебно треба да се допираат. Особено **ВНИМАТЕЛНО** треба да се става **ударната патрона** без притисок и без силно туркање. Ударна патрона е патрона во која е ставена рударска каписла и е врзана со фитил, а нејзина задача е да го иницира експлозивот и да предизвика експлозија. **Мина** е минска дупнатина наполната со експлозив, ударна патрона и фитил, зачепена за да не го исфрли експлозивот надвор.

Должината на фитилот, електричните кабли или нонел средствата треба да се доволно долги за да има време палителот на мини да се засолни на безбедно растојание.

Електричните кабли кои ги поврзуваат мините со машината за палење мора да се изолирани, а споевите да се кратки за да се спречат скитачки струи. Сите споеви треба да се добро изолирани, а пред спојувањето исчистени за подобро да се пренесува струјата. Пред активирање на електрични каписли мора со ОМ метар да се испита и измери отпорот на капислите. При ова мерење минерот е во засолниште.

Пред да се изврши активирање на мините, палителот е должен да ја извести околината со извикување **внимавај минирање**, а по завршувањето на минирањето со **готово**.

Ако при минирањето се мисли дека има **неексплодирана мина, или мина која неправилно експлодирала или излегува жолтеникав чад**, се чека уште 20 мин во засолниште.

По минирањето прво се врши проветрување за да се изврши прочистување на воздухот од гасовите и прашината, а потоа се проверува состојбата на воздухот, на таванот и ѕидовите дали се безбедни и дали има некоја неексплодирана мина.

Доколку има неексплодирана мина, мора веднаш да се пристапи кон нејзино уништување. Уништувањето се врши со паралелна мина во близина на неексплодираната, која се полни и се иницира (нејзината експлозија ќе предизвика и експлозија на неексплодираната мина).

Ако неексплодираната мина паднала во изминираниот материјал мора да се бара внимателно и да се најдат преостанатите парчиња од експлозив и да се отстранат.

Пред минирање на површина или во јама прво се изработува план со број на мински дупнатини, должина, количество на експлозив, средства за иницирање и шема на поврзување на минските дупнатини. На површинските копови во планот треба да се внесе и оддалеченоста на минското поле до индустриските објекти и механизацијата која се користи во рудникот.

На површинските копови прво се врши распоредување на експлозивот до секоја дупнатина.

Ако дупнатините се полни со вода, прво треба да се испумпа водата, а потоа се полни со водоотпорен експлозив.

Зачепувањето или затворањето на минските дупнатини се врши со незапалив и неексплозивен материјал (песок, глина и камена ситнеж).

Никогаш не се доволни совети и мерки за заштита и безбедност при користење на експлозив:

- при работа со експлозиви да не се пуши;
- средствата за иницирање да не се удираат;
- да не се дозволи присуство на деца и невработени лица на местото на минирање;
- ако има невреме да не се работи со експлозив;
- детонаторите да се стават во патроните во отвор изработен со минерско шило;
- ударните патрони да не се потиснуваат со сила и набивање;
- да не се користат електрични каписли при грмотевици, или во близина на извори на струја;
- фитилите да се сечат со остар и чист нож;
- на почетокот фитилот се сече до суво (2-3см);
- поврзувањето да се врши само со минерски клешти;
- никогаш да не се чепкаат патроните во неексплодирана мина
- секогаш да се чека прво да се проветри во јама;

Објасни ги начините за обезбедување на просторот за време на минирање

ПРАШАЊА

1. Што претставуваат експлозиви и каде се користат во рударството?
2. Наброј неколку експлозиви кои се користат во рударството?
3. Зошто експлозивите и средствата за палење се чуваат одделно?
4. Какви заштитни средства се користат во погоните каде се чуваат и складираат експлозивни материи?

РАЗМИСЛИ И ОДГОВОРИ

Зошто работникот сам не смее да носи повеќе од 30 kg. експлозив?

Зошто минерот може да згреши само еднаш?

7. Заштита и безбедност при работа

Резултати од учењето на модуларната единица се:

- применува лична заштита при работа;
- укажува помош на повредено лице

Накратко, ќе стане збор за:

- ✓ лични заштитни средства и
- ✓ прва помош на повредено лице.

Критериуми за оценување:

- објаснува поим лична заштитна опрема;
- опишува мерки кои се преземаат за безбедност и здравје при работа;
- избира соодветно заштитно средство според потребата;
- опишува карактеристики на лична заштитна опрема;
- наведува намена и вид на лична заштитна опрема;
- објаснува начини на користење на лична заштитна опрема;
- наведува видови на повреди;
- опишува видови на повреди на работно место;
- опишува начин на спроведување на постапка за прва помош на повредено лице;
- Демонстрира начин на давање на прва помош на повредено лице во зависност од видот на повредата.

Основна цел која треба да се оствари преку овој дел од учебникот е запознавање со заштитата при работа и мерки кои се преземаат за безбедност и здравје при работа, како и пружање прва помош во случај на повреда.

7.1. Безбедносни услови за продуктивна работа

Секоја работа, во поголем или помал степен носи ризик и опасност по здравјето и животот на работникот.

На условите за работа влијаат голем број на фактори, кои можат значително да ја намалат продуктивноста на работата.

Да наброиме само дел од факторите на кои треба да се посвети посебно внимание при техничките мерки за заштита за да се обезбедат безбедни услови за работа:

- бучава и механички вибрации;
- зголемен или намален атмосферски притисок;
- штетни влијанија на зрачења ;
- штетни влијанија на микроклиматските фактори (висока температура, ниска температура, влажност, брзина на струење на воздухот);
- несоодветна (недоволна) осветленост;
- штетни атмосферски влијанија (работа на отворено);
- работа во близина на вода или под површината на водата и
- употреба на запаливи и експлозивни материи;
- напори или телесни напрегања (рачно пренесување товар, туркање или влечење товар, различни долготрајни зголемени телесни активности и сл.);
- нефизиолошка положба на телото (долготрајно стоење, седење, клечење и сл.);
- напнувања при обавување на одредени работи кои предизвикуваат психолошки оптоварување (стрес, монотонија и сл.) и
- работа подолга од полното работно време (прекувремена работа), работа во смени, ноќна работа и др.

Пр. Прекумерната бучава ја намалува концентрацијата и ефективноста при работата, а тоа може да придонесе и до несакани повреди на работно место.

Последици од непочитување на мерките за заштита

Последиците од непочитувањето на мерките за заштита се големи. Ако работниците не посветат внимание на опасностите и заштитните мерки, лесно може да дојде до повреда или професионално заболување.

Сите последици, неповолно влијаат на работниците, на нивните семејства, на претпријатието и на општеството.

Последици на повредените

- доживување на болка
- времена или трајна намалена способност
- можен времен или траен инвалидитет
- намалена животна активност
- можна нагрденост

Последици на работодавачот

- отсуство од работа на вработените
- финансиски издатоци за боледувања
- големи финансиски издатоци за обештетување на повредените
- преместување на други работни места
- евентуални конфликти со законот

Општествени последици

- страда семејството (помала плата, родител на боледување и др.);

ПРАШАЊА:

1. Што е продуктивна работа и од што зависи?
2. Дали работникот е исто продуктивен и по 12 часа работа?
3. Објасни како бучавата делува врз продуктивноста на работниците?
4. Какви се мерките за заштита на работа?
5. Кои се последиците од непочитување на мерките за заштита?
6. Размисли зошто страда целото семејство при повреда на родителот?

7.2. Лични заштитни средства



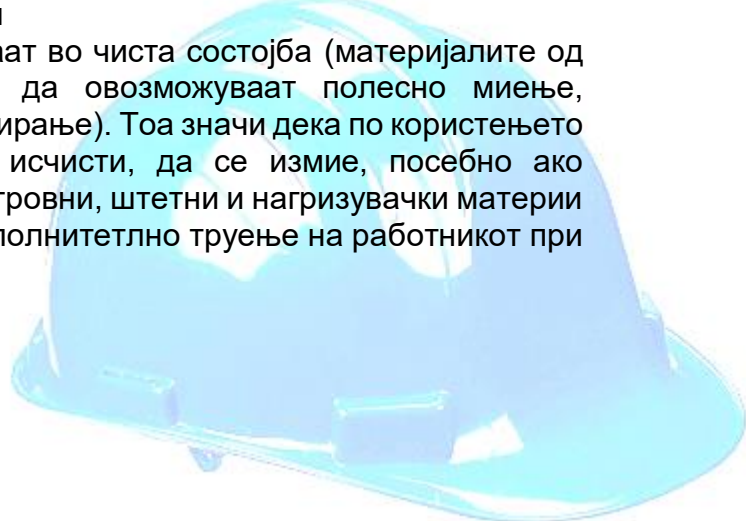
Лични заштитни средства се средства кои ги користат работниците за да се заштитат од секакви опасности.

Во рударството работниците се изложени на многу опасности: отровни и задушливи гасови, пареи, чад, прашина, висока температура и прекумерно топлотно зрачење, ниски температури, работа на отворен простор, работа во влага, вода, изложеност на бучава и сл.

Користењето на **лични заштитни средства** е задолжително во случаи кога **техничките мерки** за заштита не можат целосно да го заштитат човекот. Тие треба да се користат како крајно нужно средство. Добрата и ефикасна заштита зависи од правилен избор на заштитното средство.

Заштитните средства треба да исполнуваат одредени услови:

- ✓ личните заштитни средства треба да одговараат на својата намена. Подобро да не се користи никакво заштитно средство, отколку неисправно или несоодветно;
- ✓ да не му пречат на работникот при работата, да се лесни и практични за носење (доколку заштитното средство создава непријатно чувство при носењето работникот ќе го извади и ќе работи без него) и
- ✓ лесно да се одржуваат во чиста состојба (материјалите од кои се изработени да овозможуваат полесно миење, чистење и дезинфицирање). Тоа значи дека по користењето можеш лесно да се исчисти, да се измие, посебно ако нечистотијата е од отровни, штетни и нагризувачки материји за да не дојди до дополнително труење на работникот при наредно користење.



7.2.1. Заштита на главата, очите и ушите

За заштита на главата се користи шлем (Сл.102). Заштитива од удари и паѓање на предмети на главата. Изработен е од лесна пластика и не му пречи на работникот при работата .

За подобро прицврстување на главата имаат ленти од страните, а од внатрешната стана имаат пластичен обрач што се прилагодува на големината на главата и не дозволува шлемот да се залепи на темето. Во внатрешноста има и сунѓер што дополнително служи за ублажување на ударите.



Сл.102. Шлем



Заштита на очите

Во рударството и металургијата постојат многу опасности кои влијаат штетно на органот за вид - очите. Затоа за заштита на очите се користат различни видови очила:

- очила за заштита од механички повреди (иверки и ситни парчиња од метал кои се добиваат при преработка на метали),
- очила за заштита од топлотно и светлосно зрачење и
- очила за заштита од прашина и гасови.

Очилата со обична рамка и безбојно стакло (Сл.103) се користат за заштита од механички повреди на очите кои можат да настанат при прскање на остри и ситни парчиња од метали при обработка на метал (брусење, стругање и сл).

За заштита од светлосно зрачење се користат очила со обична рамка и темно стакло кои ги заштитуваат очите од сончевата светлина која е произразена во рудниците со површинска експлоатација посебно во рудници за добивање на мермери. Зраците се одбиваат од мермерот и дополнително ги надразнуваат и оштетуваат очите.



Сл.103. Очила со обична рамка и безбојно стакло

При заварување очите се изложени на зрачење, прскање на искри и парчиња од метали. Се користат очила со темно стакло (Сл.104), кои можат да бидат изработени од две рамки: една со обично стакло и една со затемнето стакло. Додека се заварува спуштено е темното стакло, а по завршувањето се подига таа рамка и работникот може непречено да работи до следното заварување.



заштитни очила за заварување



Сл.104. Очила со темно стакло

Честопати рударите се изложени и на прав кој е отровен или го нагризува ткивото на очите. За заштита од прав очилата се херметички прилепени на лицето и не дозволува прашината да навлегува странично и да го оштетува окото.

Странично има отвори кои служат за циркулација на воздухот за да не се замаглува стаклото од разликата на температурата кој се јавува поради потењето на лицето.

Заштита на очите и лицето

При **заварување** или при работа во металургијата лицето е изложено на голема светлина, топлина, прскање на искри и растопен метал. Затоа се користат рачни штитници за лице (Сл.105):

- штитник од картон или фибер со затемнато стакло кај очите за заштита од светлина и јако топлотно зрачење (рачен);
- штитник од метална мрежа за заштита од претерано топлотно зрачење при работа во валавници, кај печки за жарење на метални блокови и други видови.



Сл.105. Рачни штитници за лице

Во поново време се повеќе се користат штитници за лице кои се прицврстуваат на главата така што работникот може да работи со двете раце истовремено (не мора да го држи штитникот со рака).

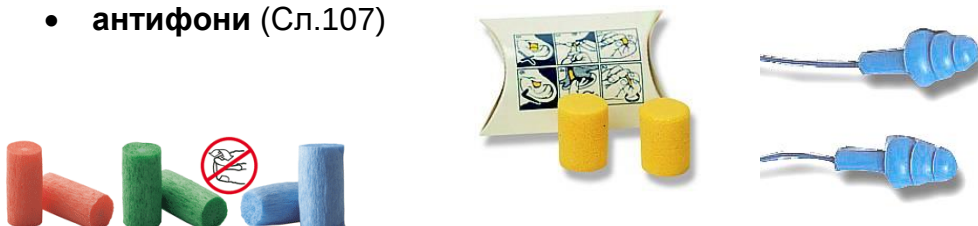
Заштита на слушниот апарат – ушите

При работа во рудниците и во погоните за преработка на рудата и во металургијата има појава на голема **бучава**, која може да предизвика оштетување на слушниот апарат.

Бучавата се јавува при работа со големите машини во рудниците, при работа во хали со повеќе апарати машини и уреди, во железарници, во металуршки погони, во постројки за преработка на минералните сировини и слично. За заштита од бучава се применуваат колективни мерки со кои се намалува бучавата на работното место, меѓутоа и покрај сите преземени мерки на одредени места бучавата се уште е висока.

Секогаш кога бучавата ги надминува дозволените граници треба да се користат **лични заштитни средства** за заштита на ушите. Најчесто се користат следниве заштитни средства:

- **тампони** за еднократна и повеќекратна заштита (Сл.106)
- **антифони** (Сл.107)



Сл. 106. Тампони за ушите



Сл.107. Антифон се користи за заштита од бучава до30 dB

ПРАШАЊА

1. Што се користи за заштита на главата од повреди?
2. На кои опасности се изложени очите и како се заштитуваат?
3. Што се антифони и зошто се користат?
4. Кога и каде се користат штитниците за лице?

7.2.2. Заштита на респираторниот систем

Дишните патишта, устата, носот, и белите дробови претставуваат респираторен систем. Во рудниците и во погоните има опасности од различни гасови, прашина, отровни пареи, кои директно ги напаѓаат дишните патишта и белите дробови. Некои од овие штетности предизвикуваат надразнување, нагризување и оштетување кое подоцна може да доведе до појава на професионални заболувања на белите дробови – пневмокониози.

Затоа работниците кои работат на работни места каде има појава на овие штетности треба да користат заштитни средства:

- Респиратор,
- заштитна маска,
- самоспасител и
- изолациони апарати (кога нема доволно кислород).



Сл.108. Респиратор со два филтри

Респираторите (Сл.108 и 109) се користат при опасности од различни видови на прашина. Се користи во рудници, цементарници, во керамичката индустрија и др. Работниците треба да носат респиратори при дупчење на мински дупнатини, при минирање, товарење, при дробење, мелење и сеење на руда, на површинските копови (секогаш има појава на кварцна прашина - силициум диоксид, која е многу штетна за здравјето на човекот и предизвикува тешко професионално заболување) и на други места каде се создава прашина.

Има повеќе видови на респиратори и тоа:

- респиратори за еднократна употреба;
- респиратори со два филтри и
- респиратор со еден филтер поставен напред.

За еднократна употреба се користат респиратори изработени од густо порозно платно, вата или хартија кои се едноставни за користење и воопшто не пречат при работата. На главата се прицврстуваат со гумена лента.



Сл.109. Респиратор

Респираторот со еден филтер се состои од:

- ✓ гумена образина која се прилепува на лицето и ги затвара носот и устата. На тој начин воздухот влегува само преку филтерот каде се задржува прашината;
- ✓ филтер за груб прав кој е изработен од пластична мрежа и служи за да ги задржи покрупните честички;
- ✓ филтер за ситен (фин)прав;
- ✓ метално кукиште во кое се смесени двата филтри;
- ✓ растегливи ленти за прицврстување на респираторот на главата.

Заштитната маска (Сл.110) служи за заштита на лицето, очите и дишните патишта од различни видови на гасови. Се сопи од обрзина која целосно го покрива лицето со два отвори за стакло за очила и издишувачки вентил. На предниот дел има кутија за филтер, каде може да се постави соодветен филтер. На задниот дел има растегливи ленти со кои се прицврстува на главата.



Сл.110. Маска за заштита на цело лице, удобна лесна и ги штити дишните патишта од отровни гасови, пареи и прашина. На предната страна има еден филтер на кој се задржуваат штетните состојки.

Различни видови на филтри се прикажани на Сл.111 (филтер за заштита од прашина и чад, за заштита од органски пареи кисели гасови и амонијак, за заштита од прашина и пареи).



филтер за органски пареи
кисели гасови и амонијак



филтер за заштита од
прашина пареи



филтер за заштита од
прашина и чад

Сл.111. Резервни филтри за респиратори и заштитни маски

Заштитна маска се користи во рудниците кога има доволно количество на кислород во воздухот (над 17%).

Доколку се случи кислородот да е застапен под 17 % и ако има појава на поголема количина на гасови, не смее да се користи заштитна маска. Во тој случај се користат изолациони апарати, кај кои дишењето се одвива преку боца со кислород. Тоа значи дека белите дробови се изолирани од надворешната средина и дишењето се одвива во затворен круг

(бели дробови – боца – бели дробови).

Издишаниот воздух влегува во изолациониот апарат, се прочистува, се лади се збогатува со кислород и повторно се враќа во белите дробови. Овие апарати се користат и кога има потреба од спасување на затрупани рудари во јама.

ПРАШАЊА

1. Што е респираторен систем и на кои опасности може да е изложен?
2. Зошто се користи респираторот?
3. Како заштитува маската и како може да се користи за различни гасови?
4. Кога не смее да се користи заштитна маска?
5. Што се изолациони апарати и како се изведува дишењето преку нив?



Сл. 112. Заштитна опрема

7.2.3. Заштита на телото

Телото е изложено на повеќе опасности, па поради тоа треба соодветно да се заштити. Тоа е изложено на студ, на прашина, влага, високи температури, повреди, вжештени метали, хемикалии и др. опасности.

За заштита на **телото** се користат разни видови на **работнички алишта**:

- ✓ алишта за заштита од прашина и повреди, изработени од **памучен** материјал кој лесно се кини и не е растеглив. Краевите на алиштата треба да се заоблени, да не се издаваат надвор од телото и да се прилепени на рацете, нозете и кај вратот. На тој начин се намалува можноста од нивно зафаќање во вртливите делови на машините и повлекување и повреда на некој дел од телото. Не смеат да бидат изработени од растегливи материјали кои се отпорни на кинење (Сл. 113).



Сл. 113. Работничка платнена облека

- ✓ за заштита од вода при работа на отворено (врнежи од дожд и снег) се користат алишта изработени од **кожа, гума или материјал премачкан** со специјални средства кои не дозволуваат пропуштање на влага. При тоа треба да се внимава овие материјали да имаат пори преку кои кожата ќе диши;

- ✓ за заштита од студ се користат **фатирана** облека, (поставена и наполнета со футер), крзнена и од природна кожа. Исто така за работа на многу ниски температури (рудник со површинска експлоатација), работниците се обезбедуваат и со волнени и плетени блузи кои се носат под палтата и елеци и крзнени бунди;
- ✓ за заштита од висока температура и топлотно зрачење се користат алишта изработени од **азбест** или од памучен материјал обложен со алуминиум;
- ✓ заштитна облека за заштита од отровни материи;
- ✓ заштитна облека за заштита од прскање на искри од растопен материјал се изработуваат од материјали кои тешко се палат и се отпорни на оган .Треба да се внимава површината да е мазна, за капките од растопени метали многу брзо да се лизнат од површината, бидејќи ако се задржат подолго време можат да ја запалат или да стигнат до кожата на работникот и да предизвикаат изгореници и
- ✓ заштитна облека од нагризувачки материјали (оваа облека не смее да се носи дома бидејќи може да предизвика дополнително труење);



Сл.114. Престилка која го заштитува предниот дел од телото од нагризувачки материи

За работа со опасни материи и нагризувачки материи врз алиштата, се ставаат престилки:

- ✓ азбестни престилки за заштита од влага, изгореници и искри;
- ✓ текстилни престилки заштитуваат од повреди и топлина и
- ✓ престилки од гумено платно заштитуваат од вода, киселини и др

7.2.4. Заштита на рацете

Заштита на рацете

За да не дојде до повреда на рацете при работа се користат **ракавици**. Според целта и намената, заштитните ракавици се изработуваат од: азбест, кожа, гума и од пластичен материјал, а се изработуваат со пет прсти, со три прсти, само со палец и сл.

За заштита на рацете се користат најразлични видови на ракавици и тоа:

- ✓ ракавици за заштита од вода (гумени);
- ✓ ракавици за заштита од повреди (кожни);
- ✓ ракавици за заштита од високи температури;
- ✓ ракавици за заштита од студ и
- ✓ ракавици за заштита од хемикалии;



ракавици за заштита од повреди



ракавици за заштита од механички повреди

115. Ракавици за заштита од механички повреди

Кожните ракавици (Сл.115) служат за заштита при работа на места каде постои опасност од посекотини, гребнатини и удари. На работни места каде постојат опасности од повреди при стругање, триење, гребење, удари, транспорт и паѓање на предмети врз прстите се користат кожени ракавици со вградени метални плочки.

За заштита од хемикалии се користат ракавици изработени од природна и синтетичка гума (Сл.116).



Сл.116. Гумени ракавици за заштита од хемикалии

За заштита од високи температури (леарници, топилници и металургија до 500 °C) се користат ракавици од свинска или телешка кожа (Сл.117).



ракавици за заштита од високи температури

Сл.117. Кожени ракавици за заштита од високи температури

7.2.5. Заштита на нозете

За заштита на нозете се користат различни видови на **чевли** и **чизми**. Во зависност од опасностите и потребата од специфична заштита има повеќе видови на чевли:

- ✓ чевли за заштита од повреди;
- ✓ чевли за заштита од студ;
- ✓ чизми за заштита од вода и
- ✓ заштитни доколенки за заштита од механички повреди;



Сл.118. Работнички чевли за заштита од студ и механички повреди



Сл.119. Гумени чизми

Чевлите и чизмите за заштита од повреди имаат вградено челична подлошка кај прстите и од долната страна (Сл.120).



Сл.120. Работнички чевли со метални плочки за заштита од повреди

Обичните гумени чизми заштитуваат од вода хемикалии и кал (Сл.119.). Ако се изработени од диелектричка гума можат да издржат на електрична струја под напон од 600 – 1200 V и да заштитат од удар на електрична струја. Има повисоки и пониски чизми зависно од условите за работа.

ПРАШАЊА

1. На кои опасности е изложено телото?
2. Наброи неколку видови на работничка облека и објасни за што се користат?
3. Што се користи за заштита на рацете?
4. Наброј повеќе видови на ракавици кои се користат за заштита во рударството?
5. На какви опасности се изложени нозете и како се заштитуваат?



7.3. Укажување на прва помош

Прва помош е почетната грижа за повреденото лице на самото место на несреќата. Грижата се состои во благовремено преземање на внимателни постапки, мерки и активности, со цел:

- да се зачува **животот** на повреденото лице;
- да се заштити од понатамошно повредување;
- да се намали **болката** и **стравот**;
- да се спречат можните компликации и
- да се подобри општата состојба на повредениот.

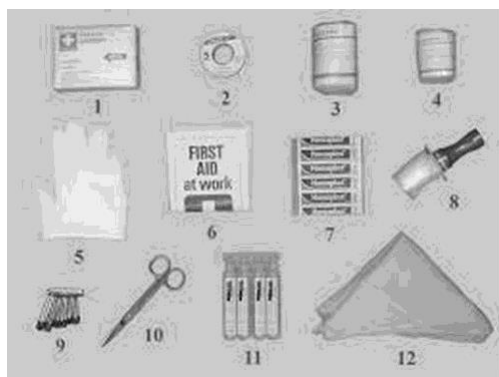
Грижата трае од моментот на откривањето на повредениот, па се до моментот кога повеќе не му е потребна прва помош или до преземањето на повредениот од квалификувани лица за стручна медицинска помош. Состојбите што го загрозуваат животот (итни состојби) бараат брз одговор. Во тие моменти, судбината на повредениот е во рацете на луѓето од непосредната околина. Нема ништо похумано од благовремена и правилно укажана помош, што значи живот.

За укажување прва помош се користат стандардни и прирачни средства. Подготвеност за укажување прва помош претставува и поседувањето на одржувана и добро чувана кутија со стандардни средства за прва помош. Големината, формата и содржината на кутијата за прва помош е стандардизирана. Стандардите се во зависност од намената и тие се менуваат со текот на времето.

Основно е во секоја кутија за прва помош да има:

- Неколку **стерилни гази**, во различна големина - се користат за покривање на раните и за изработка на компресивни преврски;
- **Вата** - може да се користи при компресивни преврски и имобилизација;
- Неколку **завои**, со различна широчина - служат за прицврстување на стерилните гази при преврзувањето, за изработка на компресивна преврска и за имобилизација;
- Најмалку **2 триаглести марами** - се употребуваат за преврзување, за имобилизација и за сопирање на крварење со подврзување;

- Леплива трака (**фластер**) - се користи за прилепување на стерилна газа, завршување на преврска, облепување на поливинилска фолија и сл.;
- Пакување со различни димензии на **ханзапласт**, за покривање на мали рани;
- **Полуетиленска фолија** - при отворена рана на граден кош и др.;
- **Безопасни игли** - за завршување на преврска, прицврстување на марама, обвивка;
- **Ножички или заштитен жилет** - за сечење на завоен материјал, леплива трака и сл.;
- **Стерилни ракавици** за еднократна употреба - за заштита од болест што се пренесува преку крв како и
- Специјално пластично шамивче со вентил за **вештачко дишење**.



Сл.121. Што треба да содржи енда куртија за прва помош

Во секој рудник постојано постои опасност од повреди и незгоди на работно место, а не е ретко и потребата од спасување на поголем број работници истовремено. Поради тие причини а и заради навремено реагирање во такви ситуации, во рудниците треба да има формирано Служба за заштита при работа, во која како независни тела ќе функционираат: штаб и единици (сили) за заштита и спасување и служба за прва помош.

Понекогаш е доволно десетина секунди или минута човекот кој со години или десетлетија растел и се развивал, воспитувал и образувал да го загуби животот.

Но, исто така некогаш се доволни и неколку секунди или минути да се спречи смртта, а човекот да се спаси. Тоа може да се постигне со едноставна, правилна и **навремено пружана прва помош**. Само навремено укажана прва помош може да спаси човеков живот, во случај кога ќе престане да работи срцето или ќе престане дишењето или кога ќе дојде до преобилно крвавење или задушување.

Со укажување навремена и правилна прва помош не само што може да се спаси човеков живот туку може да се спречи и појава на инвалидитет и други компликации кои би можеле да го влошат здравјето на човекот и да лекувањето потоа стане потешко и поскапо.

Во рудниците обично има постојано дежурство на доктор и медицинска сестра, а во некои рудници и амбулантно возило. Но најважни се првите неколку секунди од повредата. Првата помош се пружа на лице место, каде се случила повредата.

Укажувањето на прва помош не е само морална, туку и **законска** обврска. **Уставот на Р.С. Македонија** упатува на задолжително укажување прва помош на настраданото лице.

Што всушност е прва помош во потесна смисла на зборот?

- вештачко дишење и масажа на срцето при оживување;
- чистење на грлото и поставување на страна при механичко задушување;
- запирање на крвавењето и преврзување;
- имобилизација при скршеница и шинување и
- третирање на изгореници кои зафатиле големи површини и рани на рацете, нозе.

Потреба од прва помош имаат сите лица кои се во животна опасност:

- лица во бессознание;
- престанок на дишењето;
- престанок на работата на срцето;
- обилно крвавење и
- шокова состојба.

За да имаме некакви сознанија во каква состојба се наоѓа повредениот, треба прво да направиме неколку проверки:

- проверка на состојба на свест,
- проверка на дишењето и
- проверка на пулсот.

На настраданите им се укажува прва помош и тогаш кога немаат повреда на телото, но им се случило нарушување на функциите на телото кои се случиле заради струен удар, давење, труење, каснување од отровни животни, топлотен удар и сончница преладување на телото (смрзнување), задушување и друго.

Повреда на работа се подразбира повреда која е предизвикана од непосредно и краткотрајно механичко, физичко или хемиско дејство, како и повреда која е причинета со нагли промени во положбата на телото, ненадејно оптеретување на телото или со други промени на физиолошката состојба на организмот, ако таквата повреда причински е поврзана со вршењето на работите на работното место.

Повредите се оштетувања на организмот предизвикани од различни надворешни, штетни влијанија. Причини за повредите можат да бидат:

- механички како последица на делување на надворешна, физичка сила врз организмот (рани, нагмечувања, скршеници, исчашувања);
- топлотни како последица на директно или индиректно делување на надворешна, висока или ниска температура врз организмот (изгореници, смрзнатини, општо оладување, топлотен удар, сончаница);
- хемиски како последица на делување на штетни, хемиски материи врз организмот (киселини, бази) и
- Физички – ултравиолетово зрачење, радијација и др.

Повредите можат да бидат:

- отворени повреди – или рани со повреди на кожата. При тоа, длабоките ткива под кожата не мора да бидат повредени и
- затворени – се повреди на длабоките ткива под кожата: мускули, тетиви, нерви, коски, крвни садови и внатрешни органи. При тоа кожата не е повредена.

Преврска на рани

За да се сопре крварењето и да се спречи дополнителна инфекција раните се преврзуваат.

Што не смее да се прави?

- ✓ не ја допирајте раната,
- ✓ не ја чистете или дезинфицирајте големата рана. Малите рани кои не крвават можат да се дезинфицираат со хидроген 3% или со физиолошки раствор,
- ✓ не ставајте масти или прашоци на раната и
- ✓ не го отстранувајте страното тело од раната (дел од стакло, друг остар предмет), бидејќи постои можност од дополнително оштетување и понатамошно крварење. Го фиксираме со геврече направено од завој.

Што треба да се направи?

- Седнете го или легнете го повредениот;
- Ставете стерилни ракавици;
- Ако раната е на екстремитетот (рака, нога), подигнете го над нивото на срцето за да се намали крварењето;
- Отворете го пакувањето стерилна газа и внимателно фатете ја газата кај врвовите. Поставете ја газата врз раната, така што ќе се покрие целата рана. Газата е памучна ткаенина свиткана во неколку слоеви. Ја штити раната од инфекција и истовремено ја впира крвта и другите секрети од раната;
- Фиксирајте ја газата со завој, триаголна марама или леплива трака, без да се поместува газата;! Борба против болката и шокот;
- По потреба имобилизирајте го повредениот дел (кај големи рани);
- Покријте го повредениот (одржувајте ја топлината на телото);
- Повикајте итна медицинска помош или однесете го повредениот во болница;

Триаголната марама ја заменува улогата на завојот. При преврска со триаголни марами: никогаш не ги заврзувајте врвовите на марамата над раната или пак на местата кои можат да бидат повредени од притисокот и не ги врзувајте врвовите премногу цврсто. При преврска со ханзапласт: Извадете ги заштитните ленти без да го допрете перничето од газа од ханзапластот. Поставете го перничето над раната и зацврстете ја лепливата површина меѓутоа само на здравиот дел од кожата.

Лепливата површина се лепи само на сува кожа. Никогаш не лепете директно на раната.

Преврска на рана предизвикана од забиен предмет. Предмети забодени во телото (нож, дрво, стрела, стакло и сл.) несмеат да се вадат. Треба да се фиксират во положбата во која се затекнати за да не го оштетат околното ткиво и го зголемат крварењето. Поставете една или повеќе стерилни гази над раната околу забиениот предмет; Поставете го ѓевречето (од завој или газа) околу забиениот предмет и зацврстете го со завој.

Повреди на коските

Коските се тврди ткива кои го сочинуваат скелетот на човечкиот организам. Тие меѓусебно се поврзани со зглобови и лигаменти. Коските ги поддржуваат сите други меки ткива (мускули, крвни садови, нерви) и даваат заштита на внатрешните органи (мозок, срце). Коската може да се скрши или да се измести кај зглобот.

Скршеница на коска (фрактура) претставува прекин на континуитетот на коската под дејство на механичка сила или спонтано, поради болест (остеопороза, тумор) и сл. Коската може да биде само напукната или пак да е целосно прекинат континуитетот на коската (целосна скршеница). При повредата на коската може да бидат зафатени и околните ткива (мускули, крвни садови, нерви, внатрешни органи, кожа). Скршениците можат да бидат: отворени и затворени. Кај отворена скршеница на коска има прекин на континуитетот на кожата, се појавува рана, која може да биде извор за крварење и инфекција. Некогаш може дел од скршената коска да се гледа во раната. Кај затворената скршеница нема прекин на кожата, нема рана.

Препознавање

- болка и осетливост при допир,
- оток и помодрување (поради излиената крв во околното ткиво),
- деформитет на повреденото место (поради изместување на скршената коска и отокот),
- поради изместување на скршениот дел од коската можно е да има и скратување на должината,
- неприродна положба или форма на местото на скршеицата,
- отежната подвижност на повредениот дел од телото и
- кај отворена скршеница: рана со или без видлив дел од скршената коска.

Кога не сме сигурни дали постои скршеница, а се присутни некои од споменатите знаци, повредениот треба да се третира како да има скршеница, се додека не се потврди тоа.

Прва помош. Под терминот имобилизација се подразбира ставање на скршениот дел од коската од подвижна во неподвижна положба т.е во мирување. Скршената коска мора да се имобилизира пред транспортот на повредениот во болница. Скршената коска ја збринуваат најмалку две лица. Кај отворена скршеница раната се покрива со стерилна газа, а се фиксира со завој, не смее со истегање на екстремитетот да се враќа назад во првобитната положба.

Повреди на рбетниот столб

Најчеста причина за повреди на рбетниот столб се случајните паѓања од височина.

Препознавање Повредата на рбетниот столб тешко се распознава особено кога повредениот е во бессознание.

- повредениот укажува на повреда и болка во пределот на рбетот,
- отежнато движење,
- оток, помодрување и напнатост и болка што патува кон екстремитетите,
- промена на формата на рбетниот столб (вдлабнатина, издаденост или свитканост во една или друга страна),
- трнење, одземеност и нечувствителност на нозете. Кај повреда на рбетниот мозок во пределот на вратот, покрај нозете одземени се и рацете и
- неконтролирано уринирање

Прва помош

- Оваа повреда не бара итност, бара мирување;
- Не го поместувајте повредениот, оставете го да лежи во положбата во која сте го нашле и кажете му да не мрда.

Пригмечени екстремитети

За време на пригмечувањето се прекинува доводот на крв во притиснатите делови. Ако се оштетени само меките делови, по ослободувањето од притисокот повредениот добро се чувствува. По неколку саата се комплицира состојбата. Заради долготрајниот недостиг на крв од оштетените сидови на крвните садови излегува плазма, а од оштетените меки ткива се ослободуваат штетни материи.

Хемиските повреди се резултат на дејствување на хемиски агенси (киселини, бази, соли и др.) врз кожата и врз другите ткива. Покрај локалните оштетувања може да настапи и труење на организмот поради ресорпција на токсичните маатерии. Киселините предизвикуваат некроза на кожата која е остро ограничена и длабока. Базите и солите предизвикуваат некроза на кожата која нема јасни граници ниту во широчината, ниту во длабочината на ткивата. За фосфорот е карактеристично тоа што предизвикува мошне болни изгореници кои мирисаат на лук. Степенот на оштетувањето зависи од концентрацијата на супстанцијата која ја предизвикува повредата, од количината и од времетраењето на изложувањето.

Прва помош

- веднаш треба да се отстрани хемиски загадената облека,
- зафатената површина треба да се полева со чиста вода и да се има во предвид дека водата треба да истекува слободно и безбедно за да се избегне контакт со незафатените делови од телото,
- на местото на повредата треба да се нанесе стерилна газа и лабаво да се преврзе и
- ако се појави шок истиот треба да се третира.

Механички повреди на окото

Навлегување на туѓи тела во окото (прашина, песок, инсект, трепка, парче од стакло, метал) е честа појава. Ако страното тело не е фиксирано, солзењето може да помогне за спонтаното отстранување на страното тело.

Симптоми

- отечен капак;
- замижување и често трепкање на капаците од окот;
- пецкање и болка во окото;
- солзење и зацрвенување на окото;
- чувствителност на светло и намалување на видот.

Прва помош Исперете го окото со вода. Поставете преврска на окото. Предупредување: Ако страното тело навлегло во рожницата или подлабоко, не смеете да го отстранувате. Преврзете ги двете очи и транспортирајте го повредениот до болница.

Крвавење (хеморагија, сангвинација) претставува истекување на крвта од крвните садови (капилари, артерии, вени).

Причини:

- механички повреди на крвен сад (случајна трауматска или хируршка повреда на крвен сад);
- оштетен крвен сад со патолошки процес и
- растројство на коагулациониот механизам и на пропустливоста на сидот на крвниот сад.

Според местото на крвавењето, разликуваме: надворешно и внатрешно крвавење. Надворешно крвавење е она кое е јасно видно и при кое забележуваме истекување на крвта во надворешната средина (отворена повреда, хематемеза, епистакса).

Локални знаци кај надворешното крвавење се: рана од која силно истекува крв од повреден голем крвен сад, може да се појави локва крв, како и алишта натопени во крв

Внатрешно крвавење е она кое се случува во ткивата, во органите или во телесните шуплини како последица на повреда или на патолошки процес и не е видно (крвта воопшто не излегува надвор од телото). Ова крвавење е опасно не само поради загубата на крвта, туку и поради можните компликации од нејзиното насобирање во одделни шуплини.

Прва помош кај работник кој настрадал од **електричен удар**:

- прво трба да се исклучи од електричната мрежа, или да извлече жицата од повредениот, со помош на дрвен стап,
- да се провери дали диши,
- да се провери дали работи срцето,
- ако не диши се дава вештачко дишење,
- ако не работи срцето да се дава масажа на срцето и
- да се изнесе на свеж воздух и да се повика служба за помош.

Доколку се повредени повеќе лица, потребно е да се пружи прва помош на повредените кои се во животна опасност. Тие најчесто “мирно лежат”, не се бучни и не бараат помош. Затоа е потребно навреме да се откријат и да им се укаже прва помош на овие лица.

Најдобар показател за здравствената состојба се виталните знаци односно знаци на животот. Истите треба да се проценат за десетина секунди. Многу значајна постапка во следењето на знаците за живот и состојбата на повредениот е состојбата на свеста.

Денес, **масовните несреќи** се многу чести, практично секојдневни. Бројот на повредените при масовни несреќи и катастрофи е значително поголем и секогаш постои диспропорција меѓу големиот број истовремено повредени лица и можностите т.е. условите за нивно спасување. Основан цел е да се спасат колку што е можно повеќе животи. Масовна несреќа настанува кога на едно место се повредени повеќе од 20 лица, а катастрофа повеќе од 50 лица. Заедничката координирана акција на медицинската служба, полицијата, против пожарната служба, цивилната заштита почнува веднаш по несреќата. По претходно утврден план, најитно членовите на овие служби, пристигнуваат на точно определено место, од каде максимално опремени, се упатуваат кон местото на несреќата.

Дејствување на местото на незгода се одвива по следните постапки:

- обезбедување на местото на незгодата;
- тријажирање на повредените лица;
- инструирање на лицата кои помагаат;
- извлекување и барање помош при тоа;
- дополнително одредување најоптимален транспорт;
- укажување прва помош;
- евакуација и транспорт на повредените.

Со наставникот посетете некоја обука за прва помош или организирајте една таква во вашето училиште со покана на стручни лица



Литература:

7. Андоновска, С.Стикова, Е.(2012). *Информација за повреди на работа и професионални болести во РМакедонија 2010-2011*. Центар за статистичка обработка на здравствени податоци, публицистика и едукација. Скопје.
8. Дамбов, Р. (2013). Дупчење и минирање. Штип.
9. Закон за животна средина, Сл. весник на Р.М. бр. 53/05, 2007
10. Закон за просторно и урбанистичко планирање. Сл.весник на Р.М. бр. 51/05, 2007.
11. Закон за управување со отпад, Сл. весник на Р.М. бр. 68/04, 2007.
12. Закон за заштита од бучава во животната средина. Сл весник на Р.М. бр. 79/07, 2007.
13. Закон за квалитетот на амбиентниот воздух. Сл. весник на Р.М. бр. 67/04, 2004
14. Закон за води Сл.весник на Р.М. бр. 87/08, 2007
15. Закон за безбедност и здравје при работа. Службен весник на Република Македонија број30/2016)
16. Закон за минерални сировини. Сл. весник на РМ бр.24, 2007.
17. Закон за хемикалии. Службен весник на Р.М. бр. 113, 2007.
18. *Закон за заштита на природата* (Сл. Весник на Р.М 67/04).
19. Зборник на трудови. (2006). Современи техники и технологии во рударството. Рударско – геолошки факултет Штип, катедра за површинска експлоатација. Охрид.
20. Зборник на трудови од Третото стручно советување Подекс. (2009). Технологија на подземна експлоатација на минерални сировини. М.Каменица .
21. Извештај за оценка на квалитетот на воздухот во Р.М. 2005-2015.
22. Јаковски, В. (1996). *Проектирање на металуршки објекти*. Скопје.
23. Камчев, Н. Камчева, Г. (2014). *Прва помош*. Штип.
24. Листа на професионални заболувања Сл. весник на Р.М. бр. 88/ 2004.
25. Маслинков, Б., Маслинков, Б.Б. (2001). *Заштита на животната средина*. Битола.
26. Мираковски, Д. (2000). *Мониторинг на персонална експозиција на физички и хемиски штетности во реални руднички средини*. Зборник на трудови. РГФ., Штип.
27. Мицковски, Ј., Коевска, С. (2013). *Руди и метали* . Учебник за 2 година хемиско технолошка струка. Скопје.

28. Миловановиќ, Б. (1949). *Општа геологија*.
29. Мулев, М. (1997). *Заштита на животна средина*. Скопје.
30. *Правилник за безбедност и здравје при работа на вработените изложени на ризик од бучава*. Сл. весник на Р.М. бр. 21, 2008.
31. *Правилник за знаци за безбедност и здравје при работа*. Службен весник на Р.М. бр. 92/07, 2007.
32. *Правилник за безбедност на водата*. Сл. весник на Р.М. бр. 46, 2008.
33. *Прва помош – прирачник за возачи*. (2008). Црвен крст на Република Македонија. Скопје.
34. *Прирачник по прва помош за кандидати за возачи*. (2012). Црвен крст на Република Македонија. Скопје.
35. Поповски, П. (1986). *Шумска култура*. Скопје.
36. Селмани, А., Димитровска, О. (2004). *Деградација на почвите на Р. М.* Билтен на заводот за физичка географија (01) 97-108. Скопје.
37. Стикова, Е. (2008). *Проценка на професионалниот ризик*. Скопје.
38. Студија за ОВЖС (оцена на влијанието на животната средина), (2008). Технолаб Скопје.
39. Трајчевски, Т. (1991). *Техничка заштита*. Просветно дело, Скопје.
40. Филиповски, Ѓ. (2003). *Деградација на почвите како компонента на животната средина во Р. Македонија*, МАНУ, Скопје
41. Цекова, Б. Андоновска, В. (2013). *Заштита на земјиштето од Ерозија*. Скопје.
42. Шукова, К. (2006). *Национален еколошки акционен план на Р. Македонија*. министерство за животна средина и просторно планирање. Скопје.

СОДРЖИНА

1. ЗАКОНСКИ РЕГУЛАТИВИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА-----5

- 1.1. Законски регулативи за безбедност при работа -----6
- 1.2. Права и обврски на вработените -----9
- 1.3. Обврски на работодавачот----- 12

2. ВЛИЈАНИЕ НА ГЕОЛОГИЈАТА, РУДАРСТВОТО И МЕТАЛУРГИЈАТА ВРЗ РАБОТНАТА И ЖИВОТНАТА СРЕДИНА--- 17

- 2.1. Животна средина ----- 18
- 2.2. Работна средина ----- 23
- 2.3. Загадување на животната средина ----- 27
- 2.4. Загадување на воздухот ----- 33
 - 2.4.1. Ефекти и промени предизвикани од аерозагадувањето ----- 36
 - 2.4.2. Мерки и методи за заштита на воздухот ----- 39
- 2.5. Загадување на водите ----- 42
 - 2.5.1. Извори и видови на загадување ----- 43
 - 2.5.2. Мерки и методи за заштита на водите ----- 49
- 2.6. Деградација на почвата ----- 54
 - 2.6.1. Заштита на почвата од загадување ----- 57

3. ОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТА ВО РУДНИК И МЕТАЛУРШКИ ПОГОНИ ----- 62

- 3.1. Сигурносни мерки при работа и движење во рудник ----- 63
- 3.2. Опасности во производни погони----- 73
 - 3.2.1. Механички опасности во производни погони ----- 73
 - 3.2.2. Опасност при работа со компримирани гасови и заштитни мерки----- 75
- 3.3. Загадување на јамскиот воздух ----- 77
 - 3.3.1. Загадување на јамскиот воздух со гасови ----- 77

3.3.2.	Загадување на јамскиот воздух со цврсти честички -----	85
3.3.3.	Експлозивност на јагленовиот прав и правот од сулфидни минерали -----	86
3.3.4.	Професионални заболувања -----	90
3.4.	Руднички пожари -----	92
3.4.1.	Гаснење на мали руднички пожари -----	96
3.4.2.	Гаснење на големи руднички пожари -----	99
3.5.	Бучава и вибрации -----	102
3.5.1.	Бучава во рудниците -----	103
3.5.2.	Мерки за заштита од бучава на работно место -----	107
3.5.3.	Вибрации на работно место -----	110

4. МИКРОКЛИМАТСКИ УСЛОВИ ЗА РАБОТА И ЗАШТИТА ВО РУДАРСТВОТО ----- 113

4.1.	Микроклиматски услови во јамска експлоатација на руда -----	114
4.2.	Микроклиматски услови и организирање на работата на површинските копови 117	
4.3.	Микроклиматски услови во погоните за подготовка на минерални сировини 122	

5. МИКРОКЛИМАТСКИ УСЛОВИ ЗА РАБОТА И ЗАШТИТА ВО МЕТАЛУРГИЈАТА ----- 129

5.1.	Микроклиматски услови во погоните за добивање и рафинација на метали--	130
5.2.	Опасности во погоните на металургија -----	132
5.3.	Работи и работни задачи при обработка на металите со леење -----	136
5.4.	Колективни и лични заштитни средства за заштита во леарница -----	138

6. ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА СО ОПАСНИ МАТЕРИИ ----- 141

6.1.	Дефинирање и карактеристики на опасните материи -----	142
6.1.1.	Класификација на опасните материи -----	142
6.1.2.	Примена на опасни материи во металургијата -----	143
6.1.3.	Заштита од нагризувачки материјали во погоните -----	146

6.1.4.	Транспорт и складирање на опасни материи -----	148
6.2.	Дефинирање и класификација на хемиските материи -----	154
6.2.1.	Пакување, транспорт и складирање на хемиски материи -----	156
6.2.2.	Колективни и лични заштитни средства при употреба на хемиски материи 157	
6.3.	Безбедносни мерки при работа со експлозиви во рудниците -----	158
6.3.1.	Складирање, пакување и чување на експлозивните материи -----	160
6.3.2.	Обезбедување на просторот при минирање -----	162
7.	ЗАШТИТА И БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА -----	165
7.1.	Безбедносни услови за продуктивна работа -----	166
7.2.	Лични заштитни средства -----	168
7.2.1.	Заштита на главата, очите и ушите -----	169
7.2.2.	Заштита на респираторниот систем -----	173
7.2.3.	Заштита на телото -----	177
7.2.4.	Заштита на рацете -----	179
7.2.5.	Заштита на нозете -----	181
7.3.	Укажување на прва помош -----	183
ЛИТЕРАТУРА:	-----	194