МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ
ГАВРИЛО РОМАНОВИЧ ДЕРЖАВИН

ФАКУЛТЕТ ЗА БЕЗБЕДНОСНО ИНЖЕНЕРСТВО

„ УЛОГАТА НА ЧОВЕЧКИТЕ РЕСУРСИ И ДЕЛОВНАТА ИНТЕЛЕГЕНЦИЈА ВО УПРАВУВАЊЕТО СО БЕЗБЕДНОСТА И ЗДРАВЈЕТО ПРИ РАБОТА ВО РУДАРСКАТА ИНДУСТРИЈА“

- МАГИСТЕРСКИ ТРУД -

Кандидат:

Ментор:

Игор Котевски **Доц. Д-р Јулијана Силјаноска**

Број на досие: М165029

Насока: безбедност при работа

БИТОЛА, 2020

Абстракт

Управувањето со вработените, поточно управувањето со еден од најважните ресурси во организациите, претставува многу сложен повеќедимензионален процес. Човечките потенцијали имаат долгорочно влијание врз работењето на претпријатијата, покрај другото и поради тоа што дејството на одредени одлуки и промени, што со години може да се одразува врз вкупните ефекти на работењето, а најмногу зависи од системот на безбедност, заштита и здравје при работа. Денешните работни места се соочуваат со сè позабрзани промени, како во техниката, така и во технологијата. Економскиот и социјалниот развој, исто така, го менуваат секојдневниот живот на вработените. Но, и покрај постигнатиот напредок, безбедноста при работа, здравјето на вработените и работните услови, сеуште се тешки или доведуваат до нови проблеми, кои настануваат како резултат на овие промени. Ова, посебно е актуелно во рударската индустрија и истото бара користење на базите на деловната интелегенција.

Клучни зборови: *безбедност и задравје при работа, човечки ресурси, рударска индустрија, деловна интелигенција.*

Абстрактный

Управление сотрудниками, или, точнее, управление одним из наиболее важных ресурсов в организациях, представляет собой очень сложный многомерный процесс. Человеческий потенциал оказывает долгосрочное влияние на работу предприятий, в том числе потому, что действие определенных решений и изменений, которые в течение многих лет могут повлиять на общее воздействие операций, и в основном зависит от системы безопасности, защиты и здоровья на работе. Сегодняшние рабочие места претерпевают все более быстрые изменения в технологии и технологии. Экономическое и социальное развитие также меняют повседневную жизнь работников. Но, несмотря на достигнутый прогресс, безопасность работы, здоровье сотрудников и условия труда все еще являются сложными или приводят к новым проблемам в результате этих изменений. Это особенно верно в горнодобывающей промышленности и требует использования основ бизнес-аналитики.

Ключевые слова: безопасность и гигиена труда, трудовые ресурсы, горнодобывающая промышленность, бизнес-аналитика.

Abstract

Employee management, or more precisely the management of one of the most important resources in organizations, is a very complex multidimensional process. Human potential has a long-term impact on the operation of enterprises, among other things, because the action of certain decisions and changes, which over the years can affect the overall effects of operations, mostly depends on the system of safety, protection and health at work. Today's jobs are undergoing increasingly rapid changes in both technology and technology. Economic and social development are also changing the daily lives of employees. But despite the progress made, job security, employee health and working conditions are still difficult or lead to new problems as a result of these changes. This is especially true in the mining industry and requires the use of business intelligence bases.

Key words: safety and health at work, human resources, mining industry, business intelligence.

1 Содржина:

Вовед 8

I ДЕЛ 21

1. Современи тенденции во управувањето со човечките ресурси во безбедноста и здравјето при работа 22

1.1. Управување со кариерата во безбедноста и зравјето при работа 26

1.2. Менаџмент на знаење во системот на безбедност при работа 27

1.3. Талент менаџмент во безбедноста при работа 33

1.4. Идни трендови во управувањето на човечките ресурси во безбедноста при работа 35

2. Безбедност и заштита на здравјето при работа 41

2.1. Развој на современиот концепт на безбедност и здравје при работа 41

2.2. Општи термини и поими од областа на безбедноста и здравјето при работа .. 44

2.3. Стандардот OHSAS 18001 48

3. Деловната интелигенција и безбедноста при работа 58

3.1. Мотив за користење на деловната интелигенција во системот на безбедност при работа 61

3.2. Типови на апликации во деловната интелигенција во системот на безбедност при работа 63

4. Моделирање на деловните системи и безбедноста при работа 66

5. Аналитички сервиси на деловната интелигенција во развојниот систем на безбедноста при работа 69

II ДЕЛ 73

1. Краток осврт за рударската индустрија 74

2. Веб портал на системи за безбедности и заштита при работа во рударската индустрија 84

3. Емпириско истражување за квалитетот на развојниот систем на деловна интелигенција во рударската индустрија 86

3.1. Извештај за проверка на квалитетот- прибирање и анализа на податоците 89
3.2. Резултати од истражувањето со примена на Rud Onto 93
Заклучок 105
Литература 111

Листа Табели:

Табела 1: Прашалник за проверка на квалитет 90

Листа слики:

Слика 1: Скалола на знаење во „организација која учи“ 29
Слика 2: Демингов Циклус- Основни барања на OHSMS во стандарди и насоки 50
Слика 3: Технички насоки за системот на управување со техничката и здравствената заштита според Меѓународната организација на работниците 51
Слика 4: Деловен систем 66
Слика 5: Примери на димензиите на OLAP коцката 70
Слика 6: Примери на OLAP коцки во системот на деловна интелигенција во управувањето со заштитата при работа во рударската индустрија 71
Слика 7: Развојно окружување на Системот на деловна интелигенција за креирање на коцки кои се користат во рударската индустрија 72
Слика 8: Вкупен број на повреди со смртен исход во рудниците за јаглен во САД, како и стапка на повреди со смртен исход на 1000 вработени (период 1911-2010) 75
Слика 9: Стапка на повреди на 1000 вработени во рударската индустрија во Австралија (период 2000- 2012) 76
Слика 10: Приказ на оценката на проверката на квалитетот, поодделно по прашања .. 92
Слика 11: Приказ на оценката на проверката на квалитет по групи на прашања 93
Слика 12: Прикажување на примената на контрола на доменот на полиња со датумски внос, тежина на повреди и денови во седмицата 95
Слика 13: Дава примери на хиерархиски структури, лево занимања и денсо надворешни причини за незгоди 95
Слика 14: Панел за управување со податоците по домени 97

Слика 15: Презентација на резултатите на анализата, табеларно и графички, во системот на деловна интелигенција 98
Слика 16: Графичко прикажување на агрегираните податоци 99
Слика 17: Анализа на повредите: повреден дел од телото и работниот сат во кој настанала повредата 99
Слика 18: Анализа на податоците по причини за повреда 100
Слика 19: Анализа на податоците по тежина на повреди по денови во неделата 100
Слика 20: Анализ ана податоците по месеци и тежина на повреда 101
Слика 21: Панел за поставување и експанзија на прашања 102
Слика 22: Реченици од работата кои одговараа на поставениот проширен прашалник103
Слика 23: Панел за експропирање на насоката на реченициите по хиерархија и содржина на OWL структура во алатката Protégé 4.2.0 104

Вовед

Управувањето со човечките ресурси, како најнов израз на современата филозофија и менаџерската практика, е резултат на забрзаните промени во современиот свет, како и на важноста која им се придава на луѓето и нивните потенцијали. Човечките ресурси се најважниот ресурс на организациите, па затоа кон нив мора да се приоѓа со посебно внимание и посебен интерес. Луѓето, нивниот развој, нивните можности и мотивации, како и начинот на кој со нив се управува, стануваат пресуден фактор на конкурентската способност и развојот на секоја организација.

Управувањето со вработените, поточно управувањето со еден од најважните ресурси во организациите, претставува многу сложен повеќедимензионален процес. Процесот на развој во кој се наоѓаме, како и интеграционите процеси, бараат еден поинаков, посовремен пристап во управувањето со човечките ресурси, посебно во доменот на безбедноста при работа и заштитата на вработените и грижата за нивното здравје. Традиционалните модели на управување со човечките ресурси му го отстапуваат своето место на посовремените, пофлексибилните, попрактичните и похуманите форми на нивно управување и нивен развој.

Човечките ресурси не ги потенцираат само вработените, туку и нивните вредности и потенцијали. Под човечки ресурси се подразбираат *„вкупните човечки потенцијали во една организација: расположивите знаења и способности, искуствата, употребливите способности и вештини, можните идеи и креации, степенот на мотивираност и заинтересираноста за остварување на организациските цели и слично“*[1]

Сè поголема е важноста на човечките ресурси, па со тоа и нивното ефективно управување е еден од стратешките интереси на организациите со кој тие си обезбедуваат конкурентска предност над своите ривали. Управувањето со човечките ресурси е подсистем на управувањето со организацијата кој за секое работно место обезбедува способни и одговорни кадри и овозможува секој поединец или организација, во целост да ги остварат своите деловни цели.

[1] Kulic, Z.(2015): Upravljanje ljudskim potencijalima, Radnicka stampa, Beograd, str.21

Под менаџмент на човечки ресурси се подразбираат мерките и активностите кои во процесите, поточно во постапките на планирање, селекција, социјализација, обука и усовршување, оценка на перформансите, наградувањето, мотивацијата, заштитата и безбедноста при работа, ги презема менаџментот на човечки ресурси, со цел обезбедување на ресурси со соодветни способности, квалитети и потенцијали, како и нивна адекватна приспособеност и мотивираност во реализацијата на очекуваните резултати и остварувањето на поставените цели.

Колкава е потребата да се укаже на неопходноста од истражување на една ваква сложена и сè поактуелна област на работење, посебно во делот на безбедноста и здравјето при работа, најдобро покажуваат многубројните дефиниции:

Менаџментот на човечки ресурси е сплет и низа на активности на вработените каде организациите ги користат нивните способности, давајќи им можност да постигнат договор за целите и природата на работниот однос, и потоа тој договор да го спроведат на дело.[2]

Менаџментот на човечки ресурси е извршна функција во организацијата, чија што цел е поефективно постапување со вработените, со што ќе се остварат организациските и личните цели.[3]

Менаџментот на човечки ресурси е одговорен за човечката димензија на организацијата. Одговорен е за ангажираноста на компетентни личности, за нивната обука и за соодветен работен ангажман кој ќе овозможи високи учиноци.[4]

Менаџментот на човечки ресурси е применета научна дисциплина која се занимава со изучување на управувачките активности во областа на безбедноста, развојот и ангажманот на човечките потенцијали во склоп со целите на претпријатието и за задоволување на вкупните потреби и цели на вработените.[5]

Менаџментот на човечки ресурси континуирано се менува и унапредува, а во последно време и сè повеќе се посветува внимание на безбедноста и здравјето на вработените. Човечките потенцијали, добро компонирани и насочени во правец на

[2] Torrington, D., Hall, L., I Taylor, S.(2014): Menadzment ljudskih resursa, data status, Beograd, str.13,

[3]Ivancevic, M., J(2007): Human Resources Management, Mc Graw- Hill, International Edition, str.11,

[4] Stangl- Susnar, G. I Zimanji, V. (2015): Menadzment ljudskih resursa, Ekonomski fakultet, Subotica, str.8,

[5] Vujic, D.(2009): Menadzment ljudskih resursa I kvalitet, Centar za primenjenu psihologiju, Beograd, str.24,

тимскиот концепт на работа, обезбедуваат синергиски ефект, при што вкупните резултати од работењето ги прави поголеми од поединечно остварените резултати.

Човечките потенцијали имаат долгорочно влијание врз работењето на претпријатијата, покрај другото и поради тоа што дејството на одредени одлуки и промени со години може да се одразува врз вкупните ефекти на работењето.

Од многуте дефиниции може да се утврди дека управувањето со човечките ресурси претставува посебна грижа за луѓето- вработените, како носители на знаења, вештини и други особини.

Историски, рударството е гранка на индустријата со најголема стапка на смртни и останати категории на повреди. Овој голем данок за општеството и притисокот на јавноста нешто да се преземе, доведува до потребата да со анализа на состојбата на безбедноста и здравјето при работа, со анализата на смртните случаи и повредите при работа, во праксата се јави потреба од вклучување на кадри кои располагаат со соодветни знаења и вештини од областа на безбедноста и здравјето при работа, многу порано отколку во другите области.

Организираните програми за безбедност и здравје при работа, како и човечките ресурси кои се занимаваат со оваа проблематика, најмногу зачестиле во текот на дваесеттите години од деветнаесеттиот век. Тогаш, компаниите, на некој начин, започнале да се натпреваруваат во областа на безбедноста и здравјето при работа, во смисла на должината на извршената работа без некој незгода, кои резултирале со големи загуби на работното време. Така, само за пример: во 1926година, Carnegie Steel Company од САД се пофалила со 2,6 милиони работни саати без некоја незгода на работните места, но истата имала и многу изгубени работни часови. Истата година и Illinois Steel, исто така, од САД, забележила 3 милиони работни саати, а Clark Thread Company повеќе од 10 саати без некакви незгоди или повреди[6]. Ова за тоа време се сметало дека е голем успех, ако се земе предвид дека според Извештајот на тогашниот Американски национален совет за безбедност (National Safety Council), во таа година се регистрирани 24000 смртни

[6] Petersen, (1989): Techniques of Safety Management: A Systems Approach. Goshen, NY, Aloray, стр.34,

случаи во индустријата и повеќе од 3 милиони различни повреди, со средна национална стапка од овреди од 31,9 на 100 работници[7].

Модерниот пристап кон безбедноста и здравјето при работа е резултат на лекциите научени од претходниот период на индустриски развој. Еден истражувач, Carl Mussacchio, напишал: *крајот на 19 век ги појави новите индустрии, па со оглед на тоа дека индустриите биле нови, техниките на безбедност при работа биле примитивни*[8]. Но, мора да се потенцира дека во текот на овој период, грижата за работните услови и безбедноста на вработените, е насочена само во неколку основни, базични дејности како што се производството на челик, јаглен, текстилната индустрија и во железницата.

Сегашните работни места се соочуваат со сè позабрзани промени, како во техниката, така и во технологијата. Економскиот и социјалниот развој, исто така, го менуваат секојдневниот живот на вработените. Но, и покрај постигнатиот напредок, безбедноста при работа, здравјето на вработените и работните услови, сеуште се тешки или доведуваат до нови проблеми, кои настануваат како резултат на овие промени. Може ли, условите во кои и мажите и жените ширум светот работат, да бидат унапредени со што би се задоволиле потребите и легитимните очекувања на вработените? Ова прашање е од примарна важност за секоја организацијаа, работодавач, но и за сите работници ширум светот.

За жал, и сложените услови во кои денешните рудари стопанисуваат го усложнуваат и начинот на нивната заштита при работа. Има голем број на цели кои заштитата и безбедноста при работа треба да ги исполнат, а пред сè:

- да го намалат бројот на повреди,
- да обезбедат контрола и елиминација на опасностите,
- да овозможат развој на нови методи и техники со цел унапредување на заштитата и безбедноста при работа,
- да го зголемат учинокот на заштита и безбедност при работа и
- да ја зголемат довербата на вработените во поглед на безбедоста и затитата при работа, таа индустриска гранка.

---

[7] Petersen, (1996): Safety by objectives: What gets measured and rewarded getsdone, Van Nostrand Reinhold Company, стр.41,

[8] Mussacchio, (1975): The industrial revolution: what price for progress? Occupational Hazards 45, стр.44,

Сето тоа најдобор може да се постигне преку менаџментот на човечки ресурси кои посебно внимание ќе посвети на кадрите кои имаат солидни знаења, способности и вештини од областа на безбедноста и здравјето при работа.

Фактот дека човечките загуби во рударската индустрија, но не само во неа, сеуште постои, и покажува дека единствен и најефикасен систем за безбедност и заштита при работа, сеуште не е дефиниран, како и тоа дека не е постигнат апсолутен консензус во врска со тоа. Меѓутоа, постојат очигледни образци кои доминираат во сите видови на активности, кои ги спроведуваат скоро сите вработени во овој сектор, со цел заштита на рударите, и сите околу нив.

Споменатите образци подразбираат, но не се ограничени на следните механизми[9]:

- идентификација, корекција и превенција од опасности,
- едукација и обука на вработените во врска со препознавањето на опасностите, управувањето со нив и безбедниот начин на работа,
- поттикнување на поголема ангажираност на вработените и преземање на одговорностите во поглед на безбедноста, заштитата и здравјето при работа.

Овие механизми, помеѓу другото, вклучуваат[10]:

- процедурите за контрола и ревизија на физичките опасности и отстапувањата во позитивната работна пракса,
- сигурен и бебзбеден проект во процесот на безбедносен инжењеринг,
- надзор во складирањето на опасните материјали,
- управување со безбедноста и заштитата при работа во сите процеси,
- извештаи за незгодите- повредите и нивна анализа.

Системот на безбедност и здравје при работа мора да биде мерлив, прилагодлив и прифатлив од страна на оние на кои се однесува (вработените), но истиот мора да е едноставен за користење. И покрај тоа, што не постои единствен систем кој е прифатлив за секоја организација, сепак одредени начела се универзални и се прифатени од скоро сите организации[11]:

[9] Karmis, (2009): Mine Health and Safety Management, SME., стр.54,

[10] Ibidem,

[11] Ibidem, str.58,

- безбедноста и заштитата при работа се функции на управувањето и сходно на тоа мора да бидат и соодветно управувани. Ова ја наметнува потребата од голема посветеност и вклученост на менаџерите и менаџерскиот тим,
- слементите на системот на производство е збир на дефинирани обврски и одговорности во врска со одредени активности на сите нивоа на организациите,
- Незгодите, повредите и болестите се индикатори на проблемите во системот, а не само човечки грешки и незнаења и
- селите на работењето мора да бидат одраз на целите на управувањето, односно толкувањето на поимите на системот на безбедност и заштита при работа не смее да биде само декларативно.

Во основа на сите начела, како и на кадрите од областа на безбедноста и здравјето при работа е превенцијата од повредите на работното место и заштитата од професионални заболувања. На кој начин и со колкава мера може да се постигне тоа, зависи од способноста на одговорните за безбедност и здравје при работа, како и нивните вештини со кои може истите да ги класифицираат и следат, односно да ги претворат во корисна информација. Можноста да се соберат голема количина на информации претставува предност сама по себе. Но, се наметнува прашањето, што со сите тие податоци доколку истите не бидат правилно третирани и обработении и ако истите не бидат искористени за носење на мериторни одлуки?!

Суштината на собирањето на податоците е да се стекнат соодветни знаења, односно да се прошират знаењата и вештините од оваа област. Пренесувајќи ги тие знаења на другите, може да се унапреди целиот систем на управување со човечките ресурси во областа за безбедност и здравје при работа. Собирањето на податоците и нивната анализа со примена на современите информатички технологии (деловната интелигенција) овозможува, не само едноставна анализа на наведените податоци, туку и откривање на врските кои се интуитивни и не се видливи на прв поглед.

Предноста од користењето на деловната интелигенција лежи во можноста да се анализираат голема количина на податоци. Употребата на таквите анализи може да има големо и позитивно влијание врз индустриите, поточно врз рударската индустрија, пред се кога станува збор за безбедноста и здравјето при работа. Во конкретниот случај, користа од деталните анализи за незгодите и повредите на работното место- рударите, овозможува подобро разбирање на системот на заштита,

препознавање на лошите *„алки во синџирот“* на заштита, и на крај, иако последно, но е најважно, овозможува подобро разбирање на начинот на кој непосредните учесници во производниот процес се погодени од такви незгоди- инциденти. Едноставно кажано, анализата на податоците кои се карактеристични за системот на безбедност и здравје при работа, овозможува да се воспостави врска помеѓу примерокот и неговите последици, со цел полсено и подобро планирање на превентивните мерки за следниот период.

Можноста да се генерираат и собираат податоци, рапидно порасна во последниве неколку децении. Ова ја наметна потребата од технологија, односно остапки со кои ќе може да им се помогне на корисниците. Една од тие технологии е и деловната интелигенција. *Деловната интелигенција* е збир на апликации, алатки и технологија која е наменета за собирање, складирање, читање и анализа на податоци со цел поддршка во процесот на носење на одлуки и управување со човечките ресурси и со перформансите на деловниот процес.

Повеќето од дефинициите укажуваат на тоа дека деловната интелигенција треба да овозможи поддршка во дефинирањето на основните насоки на развој на компанијата, односно во процесот на управување со човечките ресурси и компанијата, преку анализа на податоците и извештаите. Со други зборови, деловната интелигенција, без оглед на тоа на кое ниво се користи, претставува еден од елементите на стратегиското управување на компанијата, па со тоа и претставува управување и со процесот на безбедност и заштита при работа.

Имајќи го предвид погоре споменатото, може да се заклучи дека безбедноста и здравјето при работа се релевантни за сите области од човечките активности и според тоа се вели дека тие се обвска на управувањето, посебно на менаџментот на човечки ресурси, кој има задача да обезбеди кадри со соодветни знаења од оваа област. Во ситуациите каде што работата се реализира преку процесот на организација на човечките ресурси, безбедноста на тие ресурси станува хиерархиска одговорност во системот на управување. Причината за тоа лежи во фактот што основната цел на управувањето со безбедноста и здравјето на вработените не е само да се намали човечката мака на работното место, туку и да се постигне продуктивност и економичност во работењето, на ефикасен начин.

Предметот на истражување на овој магистерски труд е важноста на човечките ресурси за безбедноста и здравјето при работа која се согледува од хуман, социјален и економски аспект и посебен акцент е ставен на нејзина квалитетна имплементација кај сите заинтересирани страни кои се носители на безбедноста и заштитата при работа, а првенствено самите вработени, при што осебно внимание се посвети на вработените во рударската индустрија.

Социјалниот аспект, во најголема мера се огледа во бројот на вработени кои се поредуваат или смртно страдаат на работното место. Економската димензија на безбедноста и здравјето при работа се искажува преку финансиските показатели кои се во директна зависност од бројот и тежината на повредите, како и зачестеноста на хавариите на машините, кои, како резултат ги имаат повредите на вработените и отсуствата од работно место. Од аспект на големите финансиски издатоци, во смисла лечење на вработените, трошоците кои настануваат поради нивното отсуство од работното место, поправките на хаварисаните машини и слично, работодавачот има непосреден интерес од тоа да мерките за безбедност и заштита при работа, бидат на највисоко ниво.

Поимот заштита и безбедност при работа ги опфаќа и подразбира сите мерки и активности кои терба да се преземат со цел да се обезбеди сигурна и безбедна работа. Основна задача на кадрите кои се занимаваат со безбедност и заштита при работа е превенција од настанување на поодделни или масовни повреди на вработените. Проблемот на повреда или несреќа при работа е еден од актуелните, акутните и значајни проблеми кој бара многу комплексен пристап во неговото решавање, со цел да се изнајде начин и методи за нивно намалување. Поовредите на работно место настануваат како последица на интеракциите на луѓето, нивните постапки и средината во која работат.

Проблемот на настанување на повредите и откривањето на факторите кои имаат влијание врз нивното јавување, теоретски не е решен, но со низа на познати фактори, кои ги предизвикуваат тие повреди, и со различни претпоставки, како и избор на соодветни методи за работа, може да се влијае нивниот број да се намали. Голем проблем претставува и неинформираноста за настанувањето на повредите или хавариите од страна на одговорните лица, што укажува на нужноста од осовременување на службата на безбедност и заштита при работа, со цел зголемување

на сигурноста на вработените и заштита на основните средства, механизациите и уредите.

Функцијата безбедност и здравје при работа се состои од низа на активности чија што цел е спречување на незгодите на работа и остварување на оптимални услови за безбедна работа. Една од тие активности, како на стратешко, така и на пониските нивоа на управување е носењето на соодветни одлуки од страна на менаџерскиот тим, без оглед на неговата позиција во хиерархијата на менаџерската поставеност во компанијата. Споменатите одлуки, покрај другото, треба да обезбедат функционалност на системот на безбедност при работа, како дел од интегрираниот систем на управување со претпријатието. Суштината на носењето на исправни одлуки се базира на корисни и навремени информации. Развојот на информатичката технологија, деловната интелигенција и менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа, во сите сегменти на експлоатација на минералните ресурси, значајно влијаат врз брзината и квалитетот на носењето на одлуките, кои одлуки имаат клучна улога во понатамошниот развој на вработените.

Бројот на податоци, како и информациите кои се во еден систем, за еден вид на работник, достигнуваат големи размери. За да податоците не бидат и не останат *„мртов збор“* пишан само на хартија, потребно е од нив да се извлечат соодветни информации. Така добиените информации не се само основа за успешно управување, туку истите се и предуслов за стекнување на соодветни знаења во врска со функционирањето на системот на безбедност и здравје при работа. Во тој контекст, знаењето има двојна улога[12]:

1. овозможува успешно управување, од причини што ја воспоставува врската меѓу причините и последиците, со што во голема мера го трасира решението на одреден проблем, и
2. ги учи вработените и менаџерите да не ги повторуваат грешките од минатото, кои за последица, покрај материјалните и човечките страдања како најголем пороблем, имаат и потреба од собирање на поатоци и информации за нив.

Во таа смисла, ***предмет на истражување*** во овој магистерски труд се можностите за примена на деловната интелигенција и човечките ресурси, методите и

[12] Ibidem, str.66,

постапките кои се практицираат во анализата на индикаторите за состојбата на безбедноста и заштитата при работа (незгоди, повреди и професионални заболувања), добивање на корисни информации и стекнување на знаења, со кои треба да се унапредат носењата на одлуките и управувањето со системот за безбедност и заштита при работа, со посебен акцент на рударското окружување.

Цели и методи на истражување: за разлика од другите индустрии, поради големите последици од потенцијалните незгоди, во рударската индустрија е најмалку посакувано новите работници да учат, како на своите, така и на туѓите грешки. Искуството стекнато на грешките, односно врз основа на тоа што се случува кога нешто ќе тргне во погрешна насока, иако корисно, во рударството може да значи катастрофа со катастрофални последици. Вработените во рударството, пред се непосредните извршители- рударите, мора да ги почитуваат протоколите, *„post- hok“* анализата на претходните инциденти и да применуваат знаења, стекнати во други околности, а кои може да се применат во некоја потенцијално критична ситуација во рударската индустрија. Во таа смисла, радурските претпријатија мора да стекнуваат, чуваат и пренесуваат знаења, со што би можеле адекватно да одговорат на одредени вонредни ситуации. Техниките на управување со знаењата даваат корисна перспектива за согледување на овој проблем, и важна улога во нивните стекнувања, пренесувања и примена имаат човечките ресурси од областа на безбедноста и заштитата при работа.

Постоечката организација на заштитата и безбедноста при работа на површинските копови на јаглен често пати не е во можност благовремено и точно да укаже на недостатоците, кои може во блиска или далечна иднина да бидат причина за нарушување на безбедноста на работниците, но и причина за оштетување на материјалните добра на претпријатието. Неможноста да се носат навремени одлуки, претставува ена од алките на синџирот на управување, но со соодветна евиденција со помош на деловната интелигенција и соодветните човечки ресурси од областа на безбедноста при работа, се овозможува на работодавачите да водат и да чуваат евиденција на еден посовремен начин, на голем број на чинители од системот на безбедност при работа.

Евиденцијата на сите тие чинители и параметри има за последица голем број на податоци и информации кои овозможуваат успешно управување со безбедноста и

здравјето при работа, но од еден услов- да се достапни во вистинско време и на вистинско место. Основно барање кое системот на деловна интелигенција има потреба да се исполи, е основата на бројот на повреди и појавата на професионални заболувања, видовите на повреди, оценката на тежината на овредите, изворот и причините за повредите и карактеристиките на работната средина, да укажуваат на клучните категории и комбинации на категории кои имаат висока зачестеност, односно да укажат на најосетливите места во системот на безбедност и заштита со цел унапредување на овој сектор и ускладување на барањата на производството и потребното ниво на безбедост и заштита на вработените.

Дефинирањето на методологијата и развој на модел на систем на управување со безбедноста и здравјето при работа (деловната интелигенција), кој ќе овозможи современ, адекватен и сопфатен начин на следење и анализа на фактрите, кои влијаат врз безбедноста и здравјето при работа, е ***основната цел*** на овој магистерски труд.

Покрај дефинирањето на методологијата и моделот на деловна интелигенција, целта на овој магистерски труд е и современо следење на состојбата и современо управување со безбедноста и здравјето при работа, со помош на соодветни кадри од оваа област, посебно во рударската индустрија.

Во врска со тоа, задача на овој магистерски труд е развој на деловна интелигенција и ангажирање на соодветни кадри од областа на безбедноста и здравјето при работа, кои треба да овозможат:

- следење на активностите на вработените и нивната стручна обученост и образование,
- следење на користењето на пропишаните лични заштитни средства,
- следење на условите за работа и професионалната штетност,
- Евиденција на здравствените прегледи на работниците со цел утврдување на здравствената состојба и тенденциите на оштетување на здравјето на работниците или групите на работници,
- снализа на повредите на работа, причините и изворите на повредувања о
- поддршка во управувањето која се заснива на знаења и механизми кои се оврзани со човечките ресурси и деловната интелигенција.

Со ***дефинирањето на методологијата*** и системот на деловна интелигенција се овозможува автоматизација и системски се решава, забрзува и олеснува следењето и евиденцијата на клучните елементи во системот на безбедност и задрвје при работа со што истовремено се овозможува и адекватно носење на одлуки во врска со безбедноста и заштитата при работа, за чија што реализација се потребни соодветни кадри од областа на менаџментот на човечки ресурси на безбедност во работа. Таквиот пристап во безбедноста и заштитата при работа, е еден од предусловите за поефикасно работење и, пред сè, остварување на основните принципи на безбедност и заштита при работа- превенцијата.

Методологијата на истражување која е применета во овој магистерски труд се заснива на интерактивно- инкрементален принцип кој е воден од случаите на употреба. Податоците кои беа собрани и обработени, беа собирани преку кабинетско истражување со помош на податоци од различни извори. Истоа така, резултатите од обработените податоци беа презентирани со помош на дескриптивната метода и статистичките показатели.

Овој магистерски труд е ***структуиран во два дела***, при што во ***првиот дел*** обработени се ***Современите тенденции во управувањето со човечките ресурси во безбедноста и здравјето при работа*** каде што се прикажани сите клучни и современи тенденции од оваа област, со посебен акцент на безбедноста при работа. Поточно, обработени се ***Управувањето со кариерата во безбедноста и зравјето при работа, Менаџментот на знаење, Талент менаџмент во безбедноста при работа*** и ***Идните трендови во управувањето на човечките ресурси во безбедноста при работа.*** Посебен акцент е ставен на ***Безбедноста и заштитата на здравјето при работа,*** каде што се обработени сите битни сегменти од оваа област, тргнувајќи од ***Развој на современиот концепт на безбедност и здравје при работа, Општи термини и поими од областа на безбедноста и здравјето при работа, Стандардот OHSAS 18001*** и ***Елементи на системот на управување со заштитата при работа.***

Во рамките на овој дел разработена и е проблематиката која е е поле на интерес на овој магистерски труд, а тоа е ***Деловнта интелигенција,*** при што посебно внимание е посветено на мотивите за нејзиното користење, типовите на апликации на деловната интелигенција, осебно на оние кои имаат практична примена во рударската

индустрија и секако моделирањето на деловните системи кои, исто така, имаат примена во оваа област. Во овој дел не е изоставено да се разработи и проблематиката на ***Аналитичките сервиси на деловната интелигенција во развојниот систем*** каде посебно е објаснет системот на управување на безбедноста и здравјето при работа во рударскиот сектор.

Во ***вториот дел*** од овој труд, пред сè даден е краток осврт на рударската индустрија, прикажана е важноста на ***Веб портал на системи за безбедности и заштита при работа во рударската индустрија,*** а исто така, прикажано е и ***Емпириско истражување за квалитетот на развојниот систем на деловна интелигенција во рударската индустрија,*** при што прибраните податоци и нивната анализа беа овозможени со Извештаите за проверка на квалитет во рударската индустрија, а обработените и добиените резултати беа прикажани сопримена на ***Rud Onto техниката.***

На крај, во заклучокот прикажани се заклучните согледувања и препораки кои произлегоа со изработката на овој магистерски труд.

За потребите на овој магистерски труд беше консултирана обемна стручна и научна литература, но исто така, без користени и податоци од извештаи од релевантни институции, како и носители на оваа дејност, како гранка на индустријата, а одреден дел од податоците беа обезбедени со консултирање на одредени веб страни на Интернет.

I. ДЕЛ

1. Современи тенденции во управувањето со човечките ресурси во безбедноста и здравјето при работа

Како што и основната хипотеза на овој труд, укажува на тоа дека современиот менаџмент на човечки ресурси е нов, актуелен и атрактивен концепт на управување со човечките ресурси, со кој претпријатијата ги реализираат своите стратегиски цели, со истовремено вреднување на луѓето како свој највреден ресурс, па затоа во овој дел од магистерскиот труд ќе се посвети посебно внимание на најсовремените трендови од оваа област, со посебен акцент на нивното место и нивната улога во секторот безбедност, заштита и здравје при работа.

Многу пати се потенцира дека бурните промени во глобалното окружување ги обликуваат и карактеризираат трендовите кои се присутни и кои имаат пресудно влијание врз обликувањето на современиот менаџмент на човечки ресурси во безбедноста и здравјето при работа.

Денес, единствено нешто во што можеме да бидеме сигурни е фактот дека ќе има уште многу промени, дека доаѓа време на уште побрзи и порапидни промени кои ќе ги натераат претпријатијата да се прилагодат на нив или да се избришат од картата на бизнисот. Веќе и сега ресурсите не ги закочуваат одлуките, туку одлуките ги закочуваат ресурсите. Тоа е основното револуционерно движење, основниот револуционен пресврт, кој можеби е и најдлабокиот за кој што човекот знае. Како луѓето се снаоѓаат во сето тоа, како изгледа работното место денес и како истото ќе изгледа во иднина? Мотивацијата веќе уште сега се темели на вредностите, а се помалку на парите. Добитна комбинација за секое претпријатие би била – организација за која вреди да се работи и луѓе кои вреди да се вработат, посебно во системот на безбедност, заштита и здравје при работа.

Прашањето е како да се дојде до таа добитна комбинација? Каква е таа организација која е способна да одговори на сите тие спомнати предизвици и како изгледаат луѓето кои ќе бидат ангажирани во неа, посебно во делот на безбедноста и заштитата при работа? Што е тоа што ги карактеризира човечките ресурси во процесот на безбедност и здравје при работа во една организација? Зошто се тоа тие ресурси кои имаат силно влијание врз конкурентната предност на претпријатијата?

Да знаеш како и да произведеш знаење кое има голема корист во областа на менаџментот на безбедност и здравје при работа, треба да биде клучот на иднината на секој поединец, на секое претпријатие и секако на целата општествена заедница[13]. Оваа карактеристика треба да биде особина на секој кој мисли не само на денешниот ден, туку и на утрешниот, на иднината за себе и секако за доброто на другите. Ова во суштина е и една од причините зошто развојот не се маери само со ресурсите со кои располага претрпијатието, туку и со квалитетот на човечките ресурси, посебно во делот на безбедноста и здравјето при работа, од причини што овој систем чии пронципи и барања се битни за доброто на вработените, нуди добро за сите кои на некој начин се поврзани со деловниот субјект.

Секое претпријатие и неговата конкурентска положба на пазарот, првенствено зависат од квалитетот на човечките ресурси со кои располагаат, но денес посебен акцент е ставен на човечките ресурси од доменот на безбедноста и заштитата и здравјето при работа. Користењето на тие ресурси и вложувањата во нивниот квалитет се единствениот битен фактор за развој. Тој квалитет не е само прашање од аспект на формалното знаење, туку и развојот на способностите за учење и активниот став кон личниот, креативниот и продуктивниот придонес на организацијата во која работата, но и во животното окружување.

Овде, во делот на безбедноста и здравјето при работа, секако посебна важност треба да се даде на образованието и на потребата од прилагодување на наставните програми на високообразованиет институции кон потребите на организациите, како и нивна насоченост кон развој на знаењата, вештините и способностите кои се потребни во тој сегмент. Образованието стекнато во образовните институции е знаење кое се учи да се научи, додека стекнувањето на дургите корисни знаења трае низ целиот животен век на човекот. Тука влегува и систематското размислување, како и тимското учење на сите битни елементи и сегменти на ризикот, опасностите од ризик, безбедноста при работа и работното место, и сите останати елементи кои се поврзани со оваа клучна област. Не е возможно да се замисли организација која претендира да биде *„организација која учи“,* а нејзините вработени да ги немаат споменатите знаења, вештини и способности. Со други зборови, доколку системот на

[13] Vernic, J.(2017): Facta universitatis- series: Economics and Organization, vol.4, br.2, str.209-216,

образование се трансформира во насока да создава човечки ресурси кои се научиле *„како да мислат и да се грижат за својата безбедност на работно место“,* тогаш станува збор за претпријатие кое има одговорност за безбедноста на своите вработени и безбедноста на нивните работни места.

Piter Sengi тврди дека во денешниот, а посебно во идниот свет на брзи и радикални промени, ќе опстанат и ќе се развиваат само оние организации кои се подготвени да се менуваат, оние чии вработени се персонал кој брзо и перманентно учи за барањата на менаџментот на безбедност при работа, кој персонал кореniото ги менува своите *„ментални модели“*и својот начин на размислување посебно во делот на безбедноста при работа, како и стандардите кои се имплементираат во тој дел[14]. Во иднина, ќе опстанат само оние кои се способни да го *„редизајнираат својот разум и своите сваќања за системот на безбедност при работа“.*

Современиот менаџмент на човечки ресурси при безбедност во работа, не треба да се свати како некој нов и поуспешен начин на управување со луѓето и нивните способности и можности, во цел на остварување на профит, туку треба да се свати како еден нов стил на управување со човечките ресурси кој пред се се грижи за нивната безбедност и здравје на работното место и во работната околина, и во исто време им обезбедува и благосостојба на вработените, на нивниот позитивен професионален и личен развој, а со тоа секако и развој на организацијата, со самото тоа што се развива и соодветен развој на општеството како целина во кој има развој на системот на заштита на животната средина. Тој нов, посветен менаџмент на човечки ресурси при безбедност во работа, се заснива на еден сосема нов и битен поглед на човекот и неговите вредности, во еден нов систем на вредности во кој во центарот на вниманието е човекот и неговата безбедност при работа, неговата добробит, развојот на неговите знаења и можности од безбедноста и здравјето при работа.

Иновациите се потребни во секој сегмент на деловното работење, па така иновациите се потребни и во структурата на организацијата, посебно во доменот на имплементацијата на барањата кои ги поставува системот на безбедност, заштита и здравје при работа. Сега хиерархиската поставеност се остава во сенка, и на голема врата влегуваат и ќе останат оние организации кои располагаат со структури на

[14] www.infed.org/thinkers/scenge/htm, [accessed, 02.06.2020],

здрави вработени, оние кои се креативни и кои се адаптибилни, посебно во примената на мерките и елементите на безбедноста при работа. Потребно е само да се постигне една кохезија и со тоа се да функционира врз основа на исправни одлуки и темели.

Целта на современиот систем на менаџмент на човечки ресурси при безбедност во работа е да ја предвиди иднината и да создаде такво работно место на кое човекот ќе биде најбезбеден.

Знаењето од областа на безбедноста при работа веќе е, а во иднина и ќе биде ново оружје на бојното поле каде организациите ја мерат својата конкурентност. Ако се вели дека знаењето е моќ, тогаш компаниите кои имаат знаења од областа на безбедноста при работа секогаш ќе бидат чекор напред пред другите. Токму тука и се предвидува најголемата конкурентска борба меѓу компаниите во иднина.

Перманентното знаење од областа на безбедноста при работа и тренингот како негов битен составен дел, се основа за развој на човечките ресурси кои се носители на целокупниот општествен успех.

Глобалната конкуренција и молскавоста на промените ја потенцираат важноста на човечките ресурси кои располагаат со солидни знаења од областа на безбендоста при работа и заштита, и истите се третираат како капитал кој покасно носи профит и успех за компанијата. Во економиите каде што единствен извор на конкурентска предност е знањето од областа на безбедноста при работа, знаењето станува темелен капитал и основа за развој. Конкурентноста која во минатото се темелеше на поседувањето на специфични ресурси, ја замени конкурентноста која се темели на знаења, ефективно управување со знаењата и вештините, посебно на оние од безбедноста при работа и ризикот на работното место и во работната средина. Затоа современите организации се повеќе посветуваат внимание на образованието, сталните обуки на вработените и управувањето со нив, посебно во делот на безбедност и здравје при работа.

1.1. Управување со кариерата во безбедноста и здравјето при работа

Современите организации се повеќе се насочени кон кариерата и нејзиниот развој, посебно во доменот на безбедноста при работа. Важноста на развојот на кариерата од овој домен произвлегува од фактот дека преку неа од една страна се води грижа за безбедноста на вработените, а од друга страна, пак, се постигнува најсилна врска и обединување на индивидуалните и организациските цели и интереси. За подорбо изучување на карирата во доменот на безбедноста и здравјето при работа, како и нејзиното планирање и развој, потребно е да се дефинираат одредени поими[15]:

- ***Кариерата во безбедноста при работа*** се дефинира како патоказ за индивидуален професионален развој кој опфаќа низа од поврзани и неповрзани работни ангажмани, вредносни ставови и начини на однесување кои се насочени кон безбедност на вработените. Со неа на најочигледен начин се поврзуваат и обединуваат индивидуалните и организационите цели и интереси, и истата може да се набљудува од *субјективен и објективен аспект*. *Субјективниот аспект* се огледа во промената на ставовите, интересите, мотивациите и однесувањата на поединците за принципите и барањата на системот за безбедност при работа, а *објективните* во промената на работните места, положби и работи кои поединецот ги извршува во текот на својот работен век, а се разликуваат по сложеноста и одговорностите во тој дел од работењето. Кариерата во областа на безбедноста при работа, набљудувана од двата аспекта, претставува еден меѓусебно поврзан и сукцесивен редослед на активности, состојби и работни искуства на вработените, кој ги следи промените во нивните можности и ставови, нивниот успех во оваа област и секако нивното искуство и однесување.
- ***Планирање на кариерата во безбедноста и здавјето при работа*** е процес со помош на кој поединецот се идентификува, презема и насочува одредени неопходни активности за остварување на професионалните цели во кариерата во безбедноста и здравјето при работа. Кариерата во областа на безбедноста и здравјето при работа може да се планира на два начина: *организационо и*

[15] Jovovic- Bozinov, M., Kulic, Z., Cvetkovski, T.(2014): Menadzment ljudskih resursa pri bezbednost u radu, Megatrend, str.278,

индивидуално. Организационото планирање на кариерата во менаџментот на безбедност при работа е процес во кој овој менаџмент ги планира целите на кариерата на вработените, а *индивидуалното планирање*, пак подразбира процес во кој вработените, сами како поединци ги планираат и определуваат целите на развој на својата кариера во оваа област.

- ***Развојот на кариерата*** се состои од бројни, меѓусебно поврзани и ускладени индивидуални и организациони активности, каде што вработените и организацијата вложуваат заеднички напори во унапредувањето и развојот на индивидуалната кариера на вработените, во областа на проценката на ризикот, безбедноста при работа и безбедноста и заштитата на работно место и во работна средина. Современите услови на стопанисување и моделите на управување со човечките ресурси во системот на безбедност при работа, бараат активна улога и одговорност на поединците, но и за менаџмнетот на безбедност и здравје при работа, посебно во процесот на развојот на кариерата.

1.2 Менаџмент на знаење во системот на безбедност при работа

„Новото општество ќе биде општество на знаења“. Знаењето ќе биде негов клучен ресурс, и ова општество ќе биде високо конкурентно, за организациите и поединците подеднакво. Информатичките технологии, иако се само една од новите карактеристики на новото општество, веќе сега постигнува еден ефект кој е од огромна важност, посебно во делот на безбедност при работа: му овозможува на знаењето да се шири со преманентна брзина и да биде достапно за сите, посебно доколку се сака да се стекнат знаења од областа на безбедноста при работа. Оваа нова економија на знаење силно ќе се потпира на знаењата на работниците, при што посебно внимание ќе се посвети на безбедноста и здавјето при работа. Во моментов, овој термин генерално се користи за луѓето кои имаат значителни теоретски знаења и образование од областа на безбедноста при работа, но пресуден развој ќе се постигне кога ќе се посвети внимание на сите *„технички аспекти“* кои што секој вработен треба да ги знае, од аспект на грижата и безбедноста на вработените“[16].

[16] Drucker, P. (2012): Upravljanjem u novom drustvu, Adzides, str.175,

Знаењето е единствената категрија која што како повеќе се користи, така и повеќе расти. Тоа е добро, нематеријален производ кој се повеќе се наметнува како движечка сила на новата економија, посебно она знаење во кое се почитуваат и практицираат сите елементи и принципи на системот и менаџментот на безбедност при работа.

Цел на современите организации е сите деловни процеси да се набљудуваат како процеси на знаења, во кои што процеси ќе има место за безбедноста и здравјето при работа. Ова вклучува создавање, усвојување, поделба и примена на знаења како фази од животниот циклус на менаџментот на човечки ресурси при безбедност при работа и менаџментот на знаења.

Успешни компании стануваат оние кои константно креираат ново знаење од областа на безбедноста при работа, истото го распростираат низ целата организација и брзо го вградуваат во новите технологии, производи или услуги[17].

Што е организација која учи за системот на безбедност при работа? Основната дефиниција би била: ***„организацијата која учи за системот на безбедност при работа е онаа која го поедноставува процесот на учење за сите свои членови и константно се трансформира самата себе, се со цел остварување на супериорни перформанси и безбедност на своите вработени“***[18]. Таквата организација е посакувана иднина на секој вработен, но и показател на клучот за успех, која е свесна за курцијалното значење на грижата и безбедноста за вработените.

Таквата организација ќе се прилагоди кон силното темпо на промени и повеќе ќе наликува на жив организам кој може да управува со своите активности. Целта на овие компании кои вложуваат во нови знаења е управување со динамичниот развој, примена на тие знаења и секако нивно прилагодување согласно потребите од ситуациите кои се јавуваат на работното место и безбедноста при работа[19]. Клучот за успешна грижа за вработените е во ефективната примена на новите знаења од таа област, поточно во можноста да се извлече максимална вредност, кое што нешто може да се види на ***Слика 1***, каде што е даден сликовит приказ на скалилата на знаење во *„организацијата која учи“:*

---

[17] Vemic, J.: Цитирано дело, стр. 216- 218,

[18] Ibidem,

[19] Ibidem, стр.220,

Слика 1: Скалола на знаење во „организација која учи“



Извор: De Cenzo, A. D. and Robinsons, P.S. (2017): Fundamentals of human resources Management, John Wiley & Sons, str.232,

Во брзопроменливото и непредвидливо окружување, во кое компаниите бараат начин да креираат и одржат конкурентска предност, знаењето од областа на безбедноста при работа, кое организацијата го поседува и во кое инвестира, е еден од одлучувачките фактори во борбата за превласт на пазарот. Денес, не е доволно само индивидуалното знаење, туку е потребно да се развие и колективната свест, организациското учење и знаење, посебно од доменот на безбедноста и грижата за вработените. Колективното, експлицитното знаење и интелектуалниот капитал, посебно во системот на стандарди и мерки за безбедност и здравје при работа, во најширока смисла е најголемото термонуклеарно оружје на компанииите или подобро речено *intangible assets- property.*

Актуелноста во управувањето со знаењата од областа на безбедноста при работа, во последните неколку години рапидно се менува согласно развојот на информатичките технологии, но секако и согласно развојот и на другите технологии кои овозможува пренос на информации и ширење на знаењата од повеќе области, па и од оваа област. Според истражувањата направени на Универзитетот Станфорд со САД, вкупното човечко знаење од областа на безбедноста при работа, настанало во

1900година, во 1950 година двојно пораснало, и од тогаш истото на секои 5-8 години повторно се дуплира[20].

Денес знаењето, посебно она од аспект на безбедноста при работа, е клучен организациски ресурс, од причини што современите организации се повеќе зависат од него, па од тие причини и менаџментот на знаење од областа на безбедноста при работа го опфаќа *експлицитно запишаното знаење (информацискиот менаџмент при безбедност во работа), потоа имплементираното знаење (процесниот менаџмент на системот на безбедност при работа), имплицитното знаење (менаџментот на човечки ресурси при базбедност во работа), преобликувано знаење (менаџмент на иновации во безбедноста при работа) и менаџментот на знаење при базбедноста во работа (интелектуалниот капитал во системот на безбедност и здравје при работа)*[21]. Во блиска иднина, како и што тврдат голем број на експерти, побарувачката (потребата) за најдобри, најстручни, највешти, најкреативни, најпаметни и најодважни таленти, посебно во доменот на грижата за вработените, ќе биде многу поголема во споредба со понудата.

Ова јасно покажува дека менаџментот на знаење, посебно во областа на безбедноста на вработените е насочен кон соодветниот начин на управување со човечките ресурси, кој овозможува изнаоѓање, ослободување и користење на знаењата од оваа област, што е благодет и за вработените и за самите организации. При тоа, посебно значајно е знаењето да стане курцијална вредност и да се создаде амбиент на клима на култура кој ќе овозможи безбедност на вработените и успех на претпријатијата.

Менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа, како процес кој обезбедува обликување, развивање и насочување на човечките знаења, способности и вештини, кон барањата кои произлегуваат од целите на претпријатието, денес има исклучителна важност и улога во управувањето со знаењата од таа област. За разлика од кадровските или персоналните функции, кои имаат примарно значење од организационо- административен карактер, менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа претставува интегрален пристап кон менаџерската функција, во

[20] Преземено: www.zzrs.org/publikacije[accessed, 02.19.2020],

[21] Ibidem,

овој сектор. Во овој концепт се нагласува ресурсниот пристап, а поимот ресурс е сватен како потенцијал и богатство, кое е поврзано со знаењата на човекот и неговите можности за себесамозаштита и грижа за другите.

Менаџерите треба да ги идентификуваат, развиваат, насочат и искористат потенцијалите на организацијата и нејзините цели, со што истовремено ќе им овозможат на поединците да остварат поголем индивидуален развој, обуки и знаење, посебно од областа на безбедносните мерки за безбедност при работа.

Со оглед на тоа што менаџментот на знење се практицира и како менаџмент на знаење во безбедноста, заштитата и здравјето при работа, поаѓа од тоа дека знаењето е основата на организациските вредности, од потребата за континуирано учење, ширење и делење на знаењата, многу е битно да се разгледа на кој начин овие функции го генерираат тоа знаење, посебно од областа на системот на безбедност при работа.

Селекцијата на кадри кои располагаат со знаења и вештини од областа на безбедноста при работа, при вработување, е првиот чекор во кој се создаваат услови за да знаењето на некој начин влезе во организацијата. Факт е дека вработените носат знаења, само доколку организацијата го бара тоа знаење. Од начинот на кој што организацијата ги привлекува кадрите кои располагаат со знаења од областа на безбедноста при работа, како и од постапките преку кои ги проверува тие знаења во процесот на селекција, зависи дали знаењето ќе влезе во организацијата , но и дали ќе остане во неа. Затоа посебно е важно во барањата на организациите јасно и со претходно дефинирани барања во поглед на знаењата, да се дефинира работната средина и работното место. Дипломите од формалното знаење не се доволни, посебно во оваа област- безбедноста при работа, од причини што ова е област во која секогаш има нови мерки и нови знаења, кои согласно условите мора да се следат сите промени во трендовите[22].

Секако, не е доволно само да се обезбеди знаењето да влезе во една организација, туку исто така, е важно и тоа знаење да се поттикне да се развива и тоа во текот на целиот работен век на персоналот кој е задолжен за доменот на безбедноста при работа. Денес, организациите, посебно во доменот на безбедноста и

[22] www.zzrs.org/publikacija/mfevruari, 2020,

здавјето при работа имаат развиено цел еден спектар на методи за развој на човечките потенцијали во секторот безбедност и здравје при работа, организираат различни форми на неформално образование и обуки, со кој го зголемуваат нивото на знаења и вештини, се со цел грижа за вработените и секако подобрување на работната ефикасност на вработените.

Повеќето од авторите кои ја проучуваат проблематиката од областа на безбедноста и здравјето при работа, согласно своите истражувања доаѓаат до сознанија дека организациите кои сакаат да одат во чекор со промените, мора да им овозможат на своите вработени обуки од областа на безбедноста и здравјето при работа и тоа во износ од 2-5% од годишниот фонд на работни саати[23]. Компаниите кои се лидери на пазарот сметаа дека ова е корисна метода со која се обезбедува поголема сигурност на вработените, поголема сигурност во вршењето на дејноста, поголема конкурентност и секако подобро искористување на способностите на човечките ресурси, откривање на скриените потенцијали на вработените, стекнувањето на новите искуства од оваа област и секако креирање на мрежа за размена на информации и искуства.

Во развојот на вработените во доменот на безбедност и здавје при работа, важна улога има и дизајнирањето на работата, работните задачи и работните места во кои се инкорпорирани елементите и принципите кои ги налагаат барањата на системот за безбедност и здравје при работа. Познато е дека безбедното работно место и сигурните работни услови се мотивирачки фактор за секој потенцијален вработен, за секој член на тимовите од било кој сектор, каде што ќе се генерираат нови знаења и нови решенија и идеи, посебно од оваа област.

Исто така, битно е да се нагласи дека како начин за поттикнување на развојот на потенцијалите на вработените, се појавува и грижата за кариерата на вработените, која повеќе не е препуштена само на поединците, туку на сите вработени кои покажуваат интерес за безбедносните принципи и стандардите за безбедност на работа и заштита на животната средина. Организациите имат интерес да го потикнат развојот на секој поединец и професионално да го насочат во скалд со организациските потреби, посебно кај безбедноста при работа. На тој начин, се

[23] Ibidem,

покажува грижа за вработените, се подобрува нивното чувство на припадност, организацијата станува атрактивна за потенцијалната работна сила и во исто време обезбедува конкурентност на пазарот.

Ако во организацијата се вреднува знаењето кое е насочено кон безбедност, здравје и заштита при работа, мора во организациите да постои и соодветен систем на наградување со кој се оддава признание за работата и залагањето на вработените, и на овој начин новиот менаџмент на знаења кој покажува и потреба од систем на знаења од областа на безбедноста и здравјето при работа, претставува дисперзија на можности на организацијата, но и соодветен стил на раководење. Битна задача на секое претпријатие е во иднина вработените многу подобро да го разберат системот на знаења, и секако важноста на системот на знаења од областа на безбедноста при работа.

Менаџерот за човечки ресурси при безбедност во работа е модератор на знаењата, а тоа значи дека тој е личноста која треба да им обезбеди на вработените простор за соодветно и одговорно исполнување на работните обврски, а тоа најдобро може да се исполни со соодветен работен амбиент, систем на вредности и начин на кој се проценуваат ризиците на работното место и работната средина, како и решавањето на проблемите кои се јавуваат со појавата на ризиците на работното место и работната средина.

1.3 Талент менаџмент во безбедноста при работа

Талент менаџментот во безбедност при работа се дефинира како процес во кој работодавачите ги предвидуваат и исполнуваат своите потреби од човечки ресурси во секторот на системот на безбедност, здравје и заштита при работа. Основен предизивик на секое современо претпријатие е вистинските луѓе со вистински знаења и вештини, да бидат на вистинското место, што воедно е и општата дефиниција за талент менаџментот на безбедност при работа[24]. Во текот на последните години, експертите од областа на безбедност и здравје при работа увиделе дека квалитетното

[24] Dzordzevic- Bojovic, J. (2009): Menadzment znanja, Data Status, str.119,

управување со талентите во било која област е исклучително важно за безбедноста на вработените од една страна, но и за продуктивноста и мотивираноста на вработените. Но, она на што не се посвети посебно внимание е учинокот на управувањето со талент менаџментот го има врз перцепцијата на менаџментот од страна на вработените, задоволството од работа и флуктуацијата на работната сила, посебно во секторот безбедност при работа.

Истражувањата кои се спроведени меѓу вработените во Европа и САД од страна на ***Кепеха***, покажуваат дека начинот на кој управувањето со талент менаџментот има силно влијание на многу повеќе елементи, отколку што се има впечаток[25]. Освен тоа, грижата за талентот на вработените, како составен дел од деловната стратегија, позитивно влијае и на препораките меѓу вработените и нивното задоволство во работата, а вработените веруваат во грижата за нив и стабилноста на работното место и затоа се оптимисти за вршењето на своите работни задачи. Овде, мора да се потенцира дека таквите вработени имаат повеќе доверба за менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа, од причини што сметаат дека тој подобро управува со деловните процеси и појасно покажува колку луѓето и грижата за нив се битни за успехот на претпријатието.

Експертите истакнуваат дека луѓето по природа сакаат да добијат повратни информации за својата работа и грижата за нив и нивното работно место, сакаат да знаат што ги очекува во иднина, колку се згрижени и колку се безбедни на работното место и во работната средина, а комапниите кои се свесни за тоа и кои водат грижа за тоа, имаат поголема предност пред своите конкуренти. Таквите компании многу подобро работат, вработените им се полојални, а трошоците за обука на своите кадри им се пониски.

Откривањето, развојот и задржувањето на талентираните работници, посебно во секторот безбедност и здравје при работа, е еден од пресудните фактори за успех на компаниите и тоа е показател за нивна светла иднина што во исто време е и основа за понатамошен уште поголем развој.

[25] www.mojposao.net, fevruari, 2020,

1.4 Идни трендови во управувањето на човечките ресурси во безбедноста при работа

Како што и многу експерти тврдат, на менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа му претстои период не само на прилагодување кон бурните промени во поглед на глобализацијата во работењето, туку што е уште поважно, му претстои период во кој предвидувањата за идните мерки на безбедност и заштита при работа, ќе бидат од стратешка важност за претпријатијата. Новиот начин на работење од нив ќе бара да ги напуштат старите, рутински начини на вршење на работата и да почнат да применуваат се она што го налага системот на безбедност при работа, со што и воедно ќе најдат начин за постигнување и на основните цели на претпријатијата, во новото променливо окружување.

Во таа насока, менаџменотот на човечки ресурси при базбедност во работа мора да биде по *„хуман“* т.е. мора да покаже повеќе разбирање за задоволувањето на потребите на вработените и секако нивната грижа на работа и на работното место. Во иднина, потребата од кадри кои располагаат со знаења, вештини и способности од доменот на безбедноста при работа, ќе се истакне како најзначаен елемент во процесот на управување со човечките ресурс. Во работното окружување, каде што знаењето и интелектуалниот капитал од безбедноста и здравјето при работа се ретки човечки ресурси, вработените ќе имаат повеќе можности да ги бираат и често да ги сменуваат своите работни места, а работодавачите ќе тежнеат да ги задржат и да ги задоволат нивните лични и професионални потреби.

Во познатото американско списание *“Workforce management”* голем број на експерти за менаџмент на човечки ресурси, во кои се вклучени и експерти од безбедноста при работа и ризикот на работното место, дадено е едно предвидување и прогнозирање за иднината на шест специфични области на управување со човечките ресурси, во кои спаѓа и безбедноста при работа[26]:

1. ***фжфелксибилност на работното место,***
2. ***глобалното вршење на деловните активности,***
3. ***работата и општеството и развој и грижа за вработените,***

[26] Прземено: www.posao.hg/kariera/predvidanja-o-upravljanju-ljudskim-reursima-u-2018god./248/2019,[accessed, 02.26.2020],

4. ***точно дефинирање на работите и работните задачи и***
5. ***стратегиската улога на управувањето со човечките ресурси, со посебен акцент на управувањето со човечките ресурси во безбедност при работа.***

Истражувањето укажува на неколку заклучоци:

А) Флексибилност на работното место- „соработка во виртуелна канцеларија“:

1. Новите, алтернативни облици на вработување во секторот безбедност при работа ќе станат се попопуларни, ќе се поддржува скратеното работно време, flex-time, и работата од дома,

2. Интернет компаниите ќе станат главни комуникациски канали, посебно при обучувањето на вработените во доменот на безбендноста при работа,

3. Вработените ќе имаат се повеќе можности за своја грижа и за задоволување на своите потреби, преку можноста да реализираат индивидуална организиација на работата,

4. Распоредот на работното време ќе стане помалку важен, од причини што компаниите ќе се фокусираат на перформансите и резултатите,

5. Опремата, машините и другите постројки во компаниите ќе станат „виртуелни“ поради можнсота да се управува со нив од дома,

6. Законодавството ќе се фокусира кон излагање на флексибилни здравствени, пензиски и други бенефиции на вработените во секоторот безбедност при работа и

7. Повремените тимови за решавање на одредени проблеми на работното место и со вработените, ќе станат алтернатива за вработување на работниците со непроменет опис на работното место.

Експертите од областа на безбедноста при работа, сметаат дека работните места во иднина ќе се карактеризираат со креативност и флексибилност, а секторот кој е задолжен за управување со човечките ресурси при безбедноста во работа, ќе биде се повеќе децентрализиран.

Б) Глобалното вршење на деловните активности- „работењето надвор од границите бара глобална работна сила“:

1. Улогата на менаџментот со човечки ресурси при безбедноста во работа на ниво на корпорациите, битно ќе се измени. Работењето во глобална економија ја зголемува побарувачката за лидер со глобално искуство, посебно во безбедноста при работа. Тоа значи дека клучните луѓе во компанијата ќе мора да имаат искуство во работата и да ги познаваат светските стандарди за безбедност и здравје при работа, но и да ја познаваат праксата на работа и имплементацијата на меѓународните стандради во странските компании.
2. Технологијата, посебно Интернетот, веќе овозможува се повеќе комапнии да работат на глобално ниво,
3. Мултинационалните компании од ден на ден се повеќе ќе се зголемуваат, а тоа пред управувањето со човечките ресурси при безбедност во работа, ќе постави нови барања и нивен дополнителен ангажман,
4. Глобализацијата ќе наметне барања за развој на меѓународни работни сили, кои се способни да се адаптираат на различните работни услови и работни средини.

Експертите сметаат дека најголемите промени во следниот период ќе се случат токму во доменот на глобалното деловно работење, а од менаџмнетот на човечки ресурси при безбедност во работа ќе се бара да ангажира персонал кој прифаќа новини. Исто така, се предвидува и дека ќе се формираат тимови на експерти кои ќе даваат совети за подобрување на работните средини и работните перформанси, ширум светот.

В) Работата и општеството- „да се работи сигурно за да се живее сигурно, а не да се живее за да се работи“:

1. Семејството и личните интереси ќе имаат доминантна улога во животот на работените, посебно кај оние во секторот безбедност при работа, и истите ќе имаат силно влијание врз изборот на нивното работно место,

2. Вработените во секторот безбедност при работа ќе бараат поголема флексибилност од претпријатијата, со цел нивна поголема безбедност и посветеност на својот приватен живот,

3. Семејството ќе стане централна единица на општетсвото, посебно за вработените во системот на безбедност, заштита и здравје при работа,

4. Вработените, посебно оние кои се занимаваат со безбедност при работа, во иднина ќе се залагаат за баланс помеѓу работата и приватниот живот,

5. Социјалната, општествената и корпоративната одговорност, како и вклученоста на локалната заедница ќе станат составен дел од деловната визија на претпријатијата.

Водечките експерти од областа на човечките ресурси при безбедност во работа предвидуваат дека во блиска иднина, работните места ќе ги ослободат вработените од стравот за сигурно, безбедно работно место и здрава животна околина.

Г) Развој и грижа за вработените- „константно учење во форма just in time“:

1. изискува доживотно учење, посебно следење на промените и напердок во мерките на безбедноста при работа,

2. фокусот на обучувања на вработените ќе се насочи кон подобрување на перформансите, а не само на градење на способност и вештини,

3. вработените со ралични вештини и компетенции од областа на бебзедноста при работа многу повеќе ќе се почитуваат и бараат, отколку оние кои се само со познавања од оваа област,

4. со цел решавање на проблемите и носење на одлуки, ќе се организираат тренинг програми од областа на безбедноста при работа,

5. претпријатијата ќе бараат константен личен развој на своите вработени во доменот на безбедност и заштита при работа, со што многу полесно и попозитивно ќе се одговори на новите барања на пазарот,

6. вработените кои знаат и имаат капацитет да апсорбираат нови знаења и да стекнат нови вештини, посебно од оваа област, многу повеќе ќе се ценат, и

7. тимската работа ќе претставува основен развој за личен развој на вработените во доменот на безбедноста при работа.

Истражувањата покажуваат дека во иднина вработените мора константно да ги збогатуваат своите знаења и вештини следејќи ги сите новини во областа на безбедноста при работа, а нивната вредност за претпријатието ќе се мери врз основа на нивната спремност за учење.

Д) Точно дефинирање на работите и работните задачи- „работите стануваат се пошироки“:

1. Повеќе од работните активности добиваат поширока димензија, посебно во безбедноста при работа,
2. Вработените ќе се вреднуваат врз основа на нивниот придонес за деловен успех, не врз основа на тоа дали ги остварile поставените цели,
3. Работното место ќе стане попривлечно, работните задачи ќе станат се покомплексни и сето тоа ќе бара имплементација на сите мерки, елементи, принципи и стандради на системот на безбедност при работа,
4. Работните позиции ќе бидат подобро организирани доколку работата се врши во тимови на кои им се дадени конкретни задачи од областа на безбедноста при работа.

Во овој дел, прилагодиливоста на човечките ресурси во системот на безбедност при работа ќе биде најважниот фактор при утврдување на вредностите на персоналот кој ќе се вработи. Други важни критериуми ќе бидат и стратегискиото размислување во менаџирањето со безбедноста при работа, лидерството во тој дел, решавањето на ризиците и проблемите на работните места, технологијата и интерперсоналните вештини кои ќе се очекуваат од вработените во безбедноста при работа.

Ѓ) Стратегиската улога на управувањето со човечките ресурси, со посебен акцент на управувањето со човечките ресурси во безбедност при работа- „да станеш лидер, а не само партнер“:

1. основната вредност во управувањето со човечките ресурси при безбедност во работа ќе преставува принципот: вистинските луѓе во системот на безбедност при работа мора да бидат спремни за акции во вистинско време. Тоа најдобро може да се постигне со регрутација на човечки ресурси кои имаат вештини на лидери,

2. во фокусот на управување со човечки ресурси при безбедност во работа ќе биде равојот на хуманиот капитал и продуктивноста на претпријатието,

3. клучна задача на функцијата на човечките ресурси при бебзедност во работа ќе биде давање на мултидисциплинарни совети за подобрување на перформансите на поединците, тимови, деловни единици и претпријатија.

4. управувањето со промените во системот и мерките на безбедноста при работа ќе бидат најважниот придонес на менаџментот за човечки ресурси при безбедност во работа,

5. се поголем број на претпријатија функцијата на менаџмнет на човечки ресурси при безбедност во работа, ќе ја сметаат за стратегиски партнер.

Топ менаџментот на секоја компанија треба да свати дека луѓето се нивниот клучен ресурс- капитал. Така и менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа ќе се менува и ќе се развива од услужна и советодавна функција.

Важноста на опишаните предвидувања се огледа во тоа што овозможува визија за иднината, потенцијални промени и начини како менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа, треба да реагира на нив.

2 Безбедност и заштита на здравјето при работа

2.1. Развој на современиот концепт на безбедност и здравје при работа

Заштитата при работа, како организирана општествена активност е од понов датум и се појавува во периодот на воведување на машините во процесот на производство во XVIIIвек[27]. Општествената организираност за заштита подразбира сестрано настојување да се отстранат опасностите и штетностите т.е. причините за повреди при работа.

Во својата целокупна смисла, заштитата при работа ја опфаќа целокупната заштита на вработените, која што заштита се утврдува со мерките на законодовството, но и со принципите на системот на стандардизација кои компаниите го применуваат со цел заштита на вработените и унапредување на својата работа и тоа како примарно за време на извршувањето на работните задачи, така и секундарно за време на тоа додека работникот е во опасност од повреди. Заштитата при работа е составен дел од работниот процес, па затоа истата успешно може да се реализира и унапредува напоредно со организирањето и уанпредувањето на производниот процес и технолошкиот систем во целост. Изразот, заштита при работа е усвоен термин во научната и стручната литература, како и во законодатсвото.

Основите на безбедноста и заштитата на здравјето при работа во земјите на Европската Унија се посатевни во 1951година, со оснивање на Европската заедница за јаглен и челик. Оснивачкиот договор на Европската заедница за јаглен и челик е првиот меѓународен договор со одредби за бебедноста и здравјето при работа[28]. Во членот 55 од овој Договор, се поттикнуваат техничките и економските истражувања кои се поврзани со производството и потрошувачката на јаглен и челик, како и истаржувањата за безбедноста и здравјето при работа во оваа индустрија[29]. Исто така, се поттикнува и ширењето и размената на техничките унапредување, патентите и решенијата со сите заинтересирани страни. После овој Оснивачки договор, следеле и бројни анализи на условите за работа кои што се проследени со општите согледувања на состојбата и дефинирањето на мерките на безбедност и заштита на здравјето при

[27] HUTCHINS B.L. , H. A. 1911. A History of Factory Legislation P.S. King & Son., стр.111,

[28] CVCE 1951. Treaty establishing the European Coal and Steel Community (Paris, 18 April 1951).

[29] Ibidem,

работа (BZZR), во земјите на европската заедница. Резултатите од истражувањата дадоа голем придонес во унапредувањето на мерките на безбедноста и заштитата на здравјето при работа, независно од водењето на евиденцијата на повредите и професионалните болести, како и од анализата на професионалните заболувања и повреди, дефинирањето на мерките за заштита на работниците на сите работни места, а исто така, е остварен напредок и во процесот на проценка на професионалниот ризик и систематизацијата на професионалните болести.

Искуствата и новите сознанија од областа на заштитата при работа, имаа свое влијание врз изработката на машините и алатите, со што заштитата станува еден интегриран систем на организацијата на работа. После спроведените мерки, анализиран е и односот на обемот на производтсвото со бројот на повредите и утврдено е дека производството во овие земји во индустријата за јаглен и челик, бележи континуиран раст, а додека бројот на несреќи и повреди на работните места, постојано се намалува. Исто така, утврдено е дека со мерките на безбедност и заштита на здравјето при работа, продолжен е животниот век на вработените во рударството и тоа за некои десет години. Тешките несреќи во рудниците во Белгија и Италија кои се случија во крајот на педесеттите години, иницираа создавање на тројна европска Комисија за заштита при работа во рудниците, кои ја сочинуваа претставници на државата, работодавачите и синдикатите. Оваа Комисија најголема надлежност има во работата и примената на мерките на безбедност при работа во рудниците со јаглен.

Со основањето на Европската економска заедница (EEZ) 1957година, и со усвојувањето на Римскиот договор, областа заштита при работа се согледува во сеопфатноста на одредбите на договорот за прописи за безбедноста и заштитата при работа и во другите индустриски гранки и сектори. Во 19662година, EEZ дава препораки да секоја фабрика со повеќе од 200вработени, треба да има служба за безбедност и здравје при работа[30]. Па така, и Комисијата за заштита на работа во рудниците, во 1974година добива поширoки овластувања и надлежност за сите видови на работници, како и за производство на нафта и гас. Истовремено се основа и Советодавен комитет на EEZ за безбедност, хигиена и заштита на работа, која ја

[30] Ibidem,

сочинувата претставници на владите, работодавачите и вработените, и кои добиваа надлежност врз заштитата при работа во најширока смисла.

Првите акциони програми на ЕЕЗ со сеопфатни мерки на заштита при работа поткренати се во 1978година, во вид на Единствена европски акт, кои од тој момент, може да се рече, претставува темел за заштита при работа, односно, основ за донесување на директиви и прописи за безбедноста и здравјето при работа. Членот 118.А, на овој Акт претставува правен основ врз основа на кој се засниваат сите прописи за безбедноста при работа и заштитата на здравјето при работа во земјите на денешната Европска Унија[31].

После првата и втората акциона програма, се донесува и третата акциона програма за заштита при работа, во 1988година. После една година, Европската економска заедница усвојува Оквирна директива 89/391 за примена на мерките за унапредување на безбедноста и здравјето при работа на работното место[32].

Со цел поттикнување на активности кои се поврзани со безбедноста и заштита на здравјеот при работа, во 1992година прогласена е за Европска година на безбедност, хигиена и здравје на работните места[33]. Мастришкиот договор од 1992година (во кој ЕЕЗ го смени своето име во Економска Заедница), потоа понатамошната разработка на правците на развој на заштитата при работа во Европската Унија и истовремено дефинирање на местото на Европската агенција за заштита, здравје и безбедност при работа, на вработените. Комисијата на Европската Унија во 1994година во рамките на акционите програми за заштита при работа го усвои Основниот акционен план за програми до 2000година, а две години покасно и Програмата за заштита при работа на Европската Унија за период 1996-2000. Целта на таа Програма е да се продолжи со трендот на намалување на бројот на несреќи и повреди при работа, како и професионалните заболувања со носењето и спроведувањето на законите и прописите во подрачјето на безбедноста при работа. Проблематиката безбедност и заштита на здравјето при работа ја има и во други релевантни документи на Европската унија кои се однесуваат на прашањата на развој, вработување, социјална политика и друго.

---

[31] SEA. 2015. Single European Act , Article 118a [Online]. Available: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/SingleEuropeanAct_ Crest.pdf [Accessed 1.6.2020},.

[32] Ibidem,

[33] Ibidem,

2.2.Општи термини и поими од областа на безбедноста и здравјето при работа

Највредното, поединечно добро во секоја компанија се човечките ресурси, посебно оние кои располагаат со знаења за безбедноста при работа. За унапредување на безбедноста и заштитата на здравјето на вработените во рударската индустрија, потребно е да се разберат опасностите, но и потребата за нивна контрола. Освен ова, потребна е и критичка проценка и примена на различни пристапи во контролата на опасностите кои ги има во оваа дејност. Имајќи ги во предвид искуствата со повредите и несреќите на работниците, од голема важност е намалувањето на ризикот од опасности во работењето со ископот на руда, незгодите и инцидентите од примената на систематската анализа на процесот на заштита, а сѐ поголема цел е поуспешно и сеопфатно иднетификување на новите опасности како основа за превентивен и безбедносен инженеринг.

Една од битните ставки во контролата на опасностите и препознавањето на клучните улоги на менаџментот во насочувањето на вниманието на работниците, е токму нивната заштита. Поточно, потрагата по нови алати и техники за контрола на опасностите во рударската дејност, мора да се вршат заедно со трансферот на успешни искуства од другите индустриски гранки.

Во продолжение ќе се даде објаснување на некои од поимите кои најчесто се користат во областа на безбедноста и заштитата на здравјето при работа. Во стручната терминологија и секојдневната комуникација поимот работа и безбедност при работа се користат и толкуваат на различни начини[34]:

- *од аспект на физиката, работата е производ на сила и пат,*
- *од аспект на стопанството, работата е производство на материјални добра, односно создавање на употребни вредности,*
- *со аспект на социологијата, работата е свесна, насочена дејност на човекот за остварување на приходи со кои ќе ги задоволи своите потреби и потербите на општеството.*

[34] Ibidem,

И покрај постоењето на разликите, заедничка одредница е тоа дека работата се прикажува како процес во кој настанува нова состојба. Сходно на тоа, од аспект на заштитата при работа, работата може да се набљудува како физичка или менатлна активност која е насочена кон постигнување, односно оставрување на однаред одредена цел[35].

Повредата како последица на незгодата, често пати се нарекува и траума и претставува насилно оштетување на организмот предизвикано од одредено дејство на сила[36].

Повредата може да се дефинира и како оштетување или повреда на телото, која доведува до нарушување или губиток на здравјето, односно ненамерно или случајно оштетување на организмот после акутна изложеност на топлотна, механичка, електрична или хемиска енергија, која го преминува прагот на толеранција на организмот, односно проследено со отсуство на топлина и кислород[37].

Професионалните заболувања се исто како и повредите, но во праксата различно се дефинираат. Една од дефинициите под професионални заболувања подразбира заболување предизвикано од долготрајна изложеност, во текот на работниот однос, на одредени супстанци или услови, кои се штетни по здравјето на човекот[38].

Според протоколот на Меѓународната орагнизација за работа (ILO) од 2002година, терминот *„професионална болест“* ја опфаќа било која болест која ќе настапи како резултат на изложеност на факторите за ризик, кои произлегуваат од работната активност на луѓето[39].

Како последица на повредите при работа и професионалните болести, но и другите болести и повреди на работата, може да дојде до инавлидитет. Светската здравствена организација во 1980година објавила интернационала класификација со која инвалидитетот се дефинира како *„состојба на организмот на една личност која*

---

[35] CHANDRASEKARAN, B., JOSEPHSON, J. R. & BENJAMINS, V. R. 2009. What are ontologies, and why do we need them? *IEEE Intelligent systems***,** 20-26.

[36] CERAMILAC, A. 2016. Opsta i Specijalna Patologija Mehanicke Traume. Beograd: Zavod za udzbenike i nastavna sredstva., стр.122,

[37] FAUSTO GIUNCHIGLIA, M. M. A. I. Z. 2006. Encoding classifications as lightweight ontologies. University of Trento Department of Information and Communication Technology

[38] GALE 2005. Occupational Disease. In: JEFFREY LEHMAN, S. P. (ed.) West's Encyclopedia of American Law. edition 2 ed. Detroit: The Gale Group.

[39] ILO 2001. Guidelines on occupational safety and health management systems ILOOSH 2001 Geneva.

настанува од болест, повреда или вродени мани со кои се има трајно, делумно или целосно намлување на способностите на човекот за нормален социјален живот, работа и стопанисување"[40].

Според Законот за професионална рехабилитација и вработување на личностите со инвалидитет, *„личност со инвалидитет е лице со трајни последици на телесено, сензорно, ментално или општествено оштетување или болест, кои не може да се отсранат со лечење или рехабилитација, кои лица се соочуваат со социјален или друг вид на ограничување од влијание врз работната способност и можност за вработување или одржување на вработувањето и кои немаат можност или има намлување на можностите да под рамноправни услови бидат вклучени во процесот на работа, пазарот на трудот и на сите објавени огласи"*[41].

Терминот *„работна средина"* се однесува на условите под кои се извршуваат работните задачи, вклучувајќи ги сите физички фактори, факторите на окружувањето и другите фактори (како што се бука, температура, влажност, осветленост или други временски услови)[42].

Покрај наведените поими, поодделни изрази се дефинирани и во Законот за безбедност и здравје при работа. *Опасноста е околност или состојба со која може да се загрози и е загрозен животот и здравјето на човекот или пак, постои опасност од повреда на вработениот*[43].

Опасна појава е настан со кој се загрозени или може да бидат загрозени животот и здравјето на вработениот или постои опасност од повреда на вработените[44].

Ризик е веројатност за настанување на одредена повреда, заболување или оштетување на здравјето на вработените, после некоја опасност. *Акт на проценка на ризик* е акт кој содржи опис на процесот на работа со процесот на ризик од повреда или/ и оштетување на здравјето на работното место во работната околина и мерките

[40] PEŠIĆ, V. 2006. Evropska unija i osobe sa invaliditetom, Friedrich Ebert Stiftung., стр.146,
[41] RDF. 2014. Resource Description Framework [Online]. Available: https://www.w3.org/RDF [Accessed 08.03.2016],
[42] ISO 9001. 2008 Quality Management Systems-Requirements. International Organization for Standardization.
[43] Ibidem,
[44] Ibidem,

за отстранување или намалуавње на ризикот со цел подобрување на безбедноста и здравјето при работа[45].

Проценката на ризикот е систематско евидентирање и проценување на сите фактори во процесот на работа кои може да предизвикаат настапување на повреда при работа, заболување или оштетување на здравјето и утврдување на можностите, односно начинот на спречување, отстранување или намалување на ризикот[46].

Работно место со зголемен ризик е работното место кое е утврдено со актот за проценка на ризик на кој, и покрај целосно или делумно преземените мерки во склад со овој закон, постојат околности кои може да ја загрозат безбедноста и здравјето на вработените[47].

Личност за безбедност и здравје при работа е лице кое ги врши работите од доменот на безбедноста и здравјето при работа, има положено стручен испит за практична оспособеност и кои работодавачот со писмен акт има одредено извршување на тие работи[48]. Ова лице води евиденции кои се пропишани со Правилникот за евиденција во областа на безбедноста при работа. Уште два поима редовно се сретнуваат и во теоријата и во праксата во безбдноста при работа: *незгода (инцидент) и акцидент (случајност).*

Под поимот *незгода* се подразбира непланиран или неочекуван настан кој предизвикува негативни последици во процесот на работа, а како резултат на незгодите се јавуваат и повреди и/ или материјални штети[49]. Меѓународниот термин кој најчесто се користи за поимот незгода е инцидент.

Според SRPS OHSAS 18001:2008 инцидентот се дефинира како настан после кој се доаѓа или може да дојде до повреда или нарушување на здравјето, а некогаш и до фатален исход или можност да се појави фатален исход. Акцидент е инцидент кој довел до повреди, нарушување на здравјето или од фатален исход[50].

---

[45] Ibidem,
[46] Ibidem,
[47] Ibidem,
[48] Ibidem,
[49] BRESLIN, J. A. 2010. One Hundred Years of Federal Mining Safety and Health Research. Information Circular 9520., стр.1010,
[50] OHSAS, S. 18001:2008. SRPS OHSAS 18001:2008.

2.3. Стандардот OHSAS 18001

Стандардите од серијата *18000* се занимаваат со управување и заштита на здравјето и безбедноста при работа. Ознаката *OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Series,* се преведува како: систем на управување со заштитата на здравјето и безбедноста при работа, иако е присутен и терминот: безбедност и здравје при работа[51]. Низ овој стандард се провлекува и кратенката *OH&S,* со која се укажува на припадноста на елементите на системот на управување во областа на заштита на здавјето и безбедноста при работа, на пример: политика, цели, програми, барања и друго.

OHSAS 18000 опфаќа[52]:

- ***OHSAS 18001*** - стандард за заштита на здравјето и безбедноста при работа, со кои се опишуваат барањата за управување со заштитата на здравјето и безбедноста при работа во организациите и може уште и да се користи како спецификација,
- ***OHSAS 18002-*** упатство за примена на *OHSAS 18001*, кое содржи несертифицирани насоки кои овозможуваат генеричка помош на организацијата во воспоставувањето, примената и унапредувањето на *OHSAS системот.*

Во своето првобитно појавување, *OHSAS* се декларирал како спецификација, за да со своето издание од 2007година, почнува да се применува како стандард. После широкото прифаќање на *OHSAS 18001* како темел на националните стандарди за системот на управување со заштитата на здравјето и безбедноста при работа, истиот е преформулиран во стандард. Се потпира на британскиот стандрад *BS 8800:1996*, и истиот го има објавено *Британскиот институт за стандардизација*, како систем на управување со опасностите по здравјето и безбедноста при работа, на сите вработени. ***OHSAS 18001*** овозможува спроведување на интерни и екстерни проверки на системот и/ или сертификација на системот. Овој стандрад кон крајот на 2016година се замени со стандардот ***ISO 45000***.

---

[51] OHSAS. 2007. Occupational health and safety management system [Online]. Available: http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/[Accessed 23.02.2020],
[52] Ibidem,

Цел на системот на управување со заштитата на здравјето и безбедноста при работа е неконтролираните опасности да се преведат и да преминат во контролиран ризик и на тој начин подобро да се заштитат вработените и да се обезбеди континуитет во работењето. Овој стандард ја дефинира организациската структура, активностите на планирањето, одговорностите, праксата, процедурите и ресурсите за развој, примената, остварувањето, преиспитувањето и одржувањето на политиката на заштита на здравјето и безбедноста при работа. Целта на имплементацијата на *OHSAS 18001*, покрај другото е и[53]:

- *Намалување на бројот на повреди на работните места,*
- *Заштита од можни повреди на вработените и посетителите,*
- *Спремност на компанијата навреме да ги отстрани опасностите,*
- *Усогласување на работните процеси на компаниите со законската регулатива,*
- *Документиран систем на управување со заштитата, здравјето и безбеноста при работа.*

Предности од воведувањето на овој систем се повеќекратни, меѓутоа основата на воведувањето на системот на *OHSAS* е безбедноста на вработените на работните места која може да се постигне со помош на следните чекори[54]:

- *одредување на политиката на цели на безбедноста и здравјето при работа,*
- *определување и проценка на опасностите во склад со законската регулатива,*
- *планиарње, развој и имплементација на системот на заштита, здравје и безбедност при работа,*
- *интерна проверка на системот на управување со здравјето и безбедноста при работа, поточно сертификација на системот.*

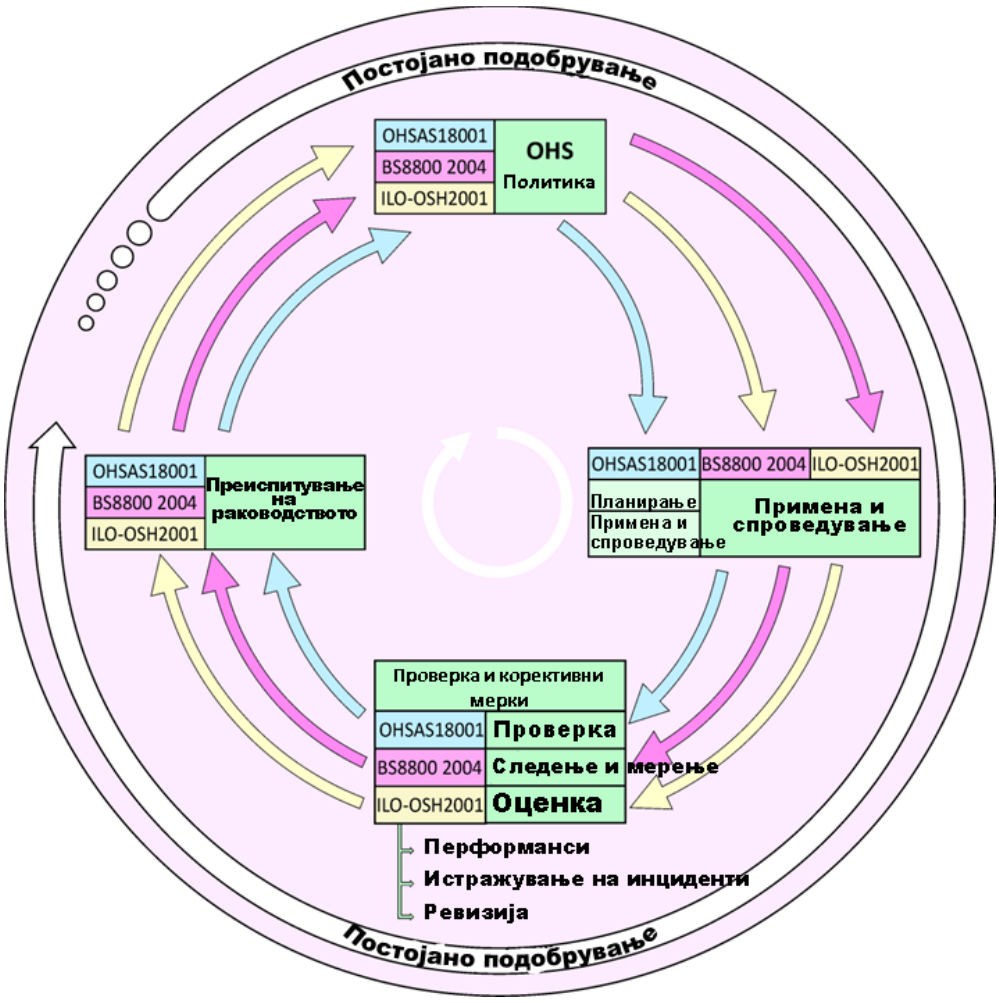
OHSAS 18001 е компатибилен со стандардите на *Системот на управување со квалитет (ISO 9001)* и *Системот на управување со животната средина (ISO 14001),* па затоа истиот многу лесно може да се интегрира со нив. Интеграцијата на овие три стандарди, организацијата може да го развие во свој систем на управување *(IMS)*[55].

[53] Ibidem,
[54] Ibidem,
[55] OWL. 2013. Web Ontology Language (OWL) [Online]. Available: https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL [Accessed 18.3.2020].

Стандардот *OHSAS 18001* користи така наречен *Демингов цуклус; планирај-изврши- провери- делувај* (анг. plan-do-check-akt), кој е заеднички за серијата на стандарди *ISO 14000 и ISO 9000* и опфаќа одредени делови кои ги содржат и *ISO 14001: Општи барања, Политика, Планирање, Примена и работа, Акции за проверка и корекција и Преиспитување од страна на раководството (OHSAS, 18001:1999),* Слика 2.

Меѓународната организација за работа (ILO) има изработено нацрт насоки за системот на управување со техничката и здравствената заштита, имајќи ги во предвид и меѓународните спогодби за принципите на техничката и здравствената заштита.

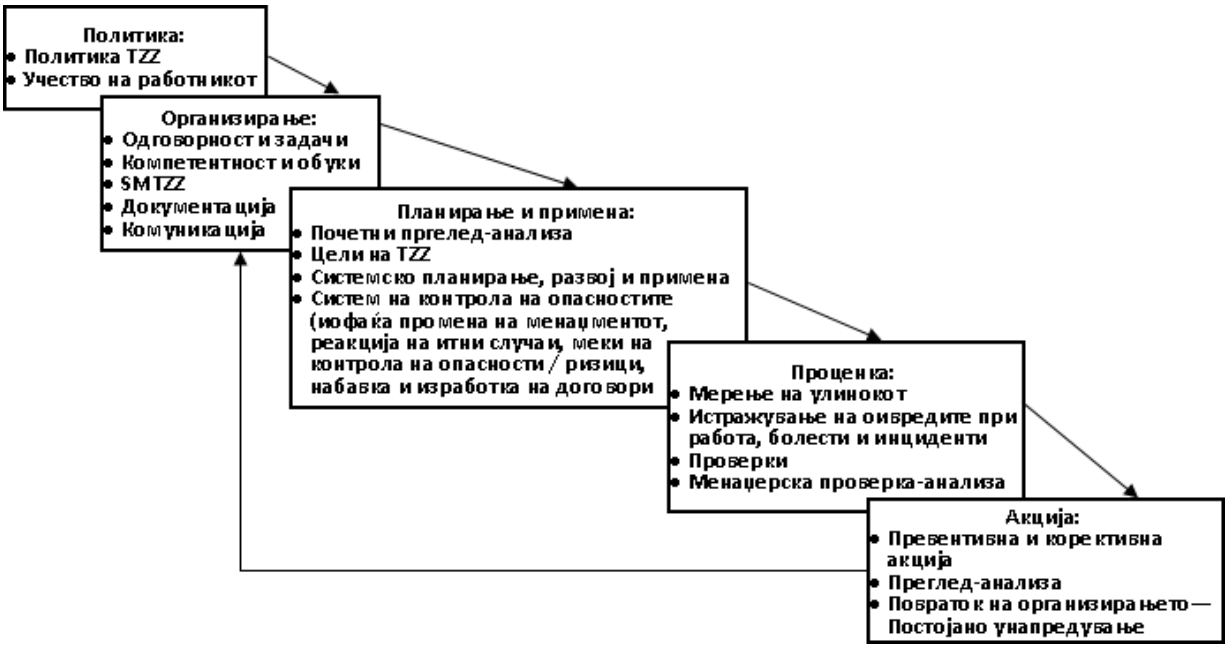
Слика 2: Демингов Циклус- Основни барања на OHSMS во стандарди и насоки



Извор: Преземено и прилагодено: OHSAS 18001 (2007), BS 8800 (2004) і ILO-OSH (2001)).

Системот на управување содржи ***пет основни елемнти*** во рамките на континуираното унапредување: ***Политика, Орагнизирање, Планиарње и примена, Проценка и Акција*** *(Слика 3).* Овие препораки, како и други бројни стандарди, се многу слични со рамките на *ISO 14001*[56]. Но, како и што може да се види од *Слика 3*, повратните информации се враќаат на ниво на *Организацијата*, а не на нивото-*Политика*. Ова може да се корегира при завршувањето на верзијата насоки, имајќи во предвид дека и *Политиката* мора периодично да се анализира.

Слика 3: Технички насоки за системот на управуавње со техничката и здравствената заштита според Меѓународната организација на работниците



Извор: ILO 2001. Guidelines on occupational safety and health management systems ILOOSH 2001 Geneva.

2.4. Елементи на системот на управување со заштитата при работа

Процесот на воведување на OHSAS 18001 има ***две фази- првата***, која подразбира развој и имплементација, и ***втората***- која се однесува на оценка и сертификација[57]. Фазата на развој и имплементација на Системот на управување со

[56] ILO 2001. Guidelines on occupational safety and health management systems ILOOSH 2001 Geneva.

[57] Ibidem,

заштитата, здравјето и безбедноста при работа (OHSMS) по барањата на OHSAS 18001:2007, насочена е кон подобрување на работењето преку систематски пристап на идентификувањето и контролата на здравствените и сигурностите ризици на организацијата и емисијата или намалување на потенцијалниот ризик од незгоди на прифатливо ниво, почитувајќи ги при тоа обврските кои ги налага националното законодавство во овој дел. Во втората фаза следни оценка и сертификација на имплементираниот OHSMS во склад со техничките норми кои ги пропишува OHSAS 18001:2007. Овој процес го спроведува сертифицирана куќа, по избор на организиацијата. Како најбитни документи во системот на управување со безбедноста при работа и здравјето на вработените се сметаат следните документи[58]:

1. *OHS Политика,*
2. *примена и спроведување (Планирање, Примена и Спроведување),*
3. *проверка и корективни мерки (Проверка, Следење и мерење на перформансите и Оценка) и*
4. *преиспитување од страна на маенаџментот.*

Со цел реализација на системот на управување со безбедноста и здравјето при работа, неопходно е да се исполнат сите барања и сите насоки кои се наведени во OHSAS стандардот. Согласно поставените цели и задачи, системот на деловна интелигенција е во рамките на третата фаза на *Деминговиот циклус- Проверка и корективни мерки.* Евиденцијата и анализата на индикаторите на состојбата на заштитата при работа, како што се незгодите, повредите при работа и професионалните заболувања (Проверка, Следење и мерење на перформансите и Оценка), со примената на современите информациони технологии, треба да овозможат добивање на корисни информации и стекнување на знаења со што ќе се унапреди и олесни процесот на носење на одлуки и управувањето со системот на безбедност и заштита при работа, посебно во рударската индустрија.

1. ***OHSAS политика:*** ова е политика на безбедност и здравје при работа (OH&S) која треба да се развива од страна на менаџментот на компаниите и истите преку неа да покажат посветеност кон здарвјето, заштитата и безбедноста на вработените. Меѓународната организација на работа препорачува вклученост

[58] ILO 2001. Guidelines on occupational safety and health management systems ILOOSH 2001 Geneva.

на работниците во креирањето на оваа политика. Основните принципи кои се усвоени од оваа политика, треба да поддржуваат:

- целосна примена на законската регулатива и норамтивите од рударската и другите дејности, заштита на животната средина, здравје и безбедност при работа,
- реализација на плановите со целосна примена на прокламинираната политика за квалитет и заштита според процедурите и упатствата на интегрираниот систем на управување,
- континуирано унапредување на ефикасноста кое се заснива на одговорноста на секој вработен за работите кои ги вршат, без можност да се пренесат тие одговорности на друг, и заштита на здравјето и безбедноста при работа преку примена на мерките и средствата за непосредна заштита на вработените и присутните во работниот амбиент.

Усвоената политика треба да одговара на природата и нивото на ризик при заштитата на здравјето и безбедноста при работа, да содржи задолжително постојано одобрување и со неа да се запознати сите вработени. Ваквата политика мора да биде документирана, воспоставена и истата да се одржува на определено ниво.

Политиката на OHS се спроведува преку добра организација која опфаќа распределба на одговорностите во целата организација и врз вкупната структура на OHSMS. Најголемата одговорност на работодавачите или на менаџментот се огледа во постојаното подобрување и унапредување на превенциите од болести или повреди при работа. Со оглед на тоа што основата за спроведување на политиката на OHS подразбира, покрај другото, и распределба на одговорностите, неопходно е да сите вработени имаат јасна слика за своите одговорности како и можност да го следат спроведувањето на политиката на безбедност и здравје, и тоа не само во рамките на своите одговорности, туку и пошироко. Со други зборови, вработените треба да имаат свест за одговорностите на оние со кои се поврзани или на кои може да влијаат, во текот на вршењето на своите работни задачи. Покрај овие јасни одговорности, на вработените треба да им се дадат и средства со кои тие ќе ги реализираат тие одговорности. OHSAS политиката исто така, предвидува и потреба од редовно разгледување и ажурирање на документациите кои се неопходни во рамките на неопходните процедури. Процедурите треба да бидат развиени така што ќе се врши

непопречен проток на информации внатре во самата организација и кон надворешните фактори, со повратни информации од крајните корисници.

2. ***Планирање:*** за да се спроведе *Политиката,* потребно е да се дефинираат целите и да се изработат планови за нивно остварување. Под планирање се подразбира воспоставување и одржување на процедури за идентификација на опасности, проценка на ризикот и примена на потребните мерки за управување. Планирањето мора да опфаќа идентификација на опасностите, проценка и контрола на ризикот, што подразбира:

- утврдување на методологија за идентификација на опасностите и проценка на ризикот,
- воспоставување и документирање на постапките за систематска проценка на ризикот преку проценка на сериозноста и веројатноста од појава на секоја опасност,
- изработка на процедури за идентификација на опасностите, проценка на ризикот, како и спроведување на неопходните мерки на контрола на ризикот,
- изработка на листа во која се внесени сите работни опасности, проценката на ризикот за секоја опасност и потребните мерки за контрола на ризикот за секоја опасност,
- обезбедување на резултатите, да истите бидат достапни при проценката и контролата и истите да се земат во предвид при поставување на целите за безбедност и здравје при работа.

Дефинирањето на постапките кои го опфаќаат усогласувањето на процедурите со постоечките правила, упатства и планови како и усогласеноста со законските и другите барања, е исто така важен дел од планирањето. Некои од тие цели се:

- Воспоставување на приоритет во остварувањето на целите,
- Воспоставување на начин да се мерат целите за безбедност и здравје при работа преку одредување на специфичностите на организацијата, ускладеност со важечките национални прописи, техничката организиација на службите за безбедност и здавје при работа, остварливоста на целите, периодични проценки,

- Потребно е да се води евиденција на зачестеноста и бројот на несреќите и повредите, тежината на повредите и трошоците за тие потреби, бројот на изгубени работни денови после несреќата, и
- Преиспитување на целите од сите сегменти на организацијата (безбедност, технолошки порцес, финансии),

За успешна имплементација на плановите, неопходно е да бидат одговорни работниците, но и сите вработени во организацијата кои се поврзани со овие барања и истите треба да се информирани и секогаш да им се достапни ажурирани евиденции и навремени информации.

3. ***примена и спроведување:*** успешното функционирање на системот на управување со безбедноста и здравјето при работа, бара да се спроведат адекватни мерки на управување во организациите, при што задача на менаџментот е да развива, имплементира и одржува процедури за непречен и континуиран систем на работа. Највисокиот менаџмент мора да обезбеди преку своите претставници: компетентните луѓе, материјални и финансиски ресурси. За да системот на управување со безбедност и здравје при работа биде ефективен и ефикасен, неопходно е документирано да се дефинира структурата на организациите со нивоата на одговорност и овластување на сите вработени, а посебно да се обрне внимание на развојот на свеста за неопходност на постојано подобрување на нивото на безбедност. Основен предуслов за успешна реализација на поставените барања од областа на безбедноста при работа е добрата обученост на вработените и подигнувањето на свеста, за важноста на безбедноста при работа, на највисоко ниво. Ова се постигнува со континуирано усовршување и обука на вработените, со добра организација и постоење на процедури со кои се дефинираат комуникациите, во и надвор од организацијата, како и со постојана анализа на потенцијалните инциденти со крајна цел да се подобри безбедноста и здавјето при работа. Сите наведени активности, преку процедури и спроведувања на политиката, мора да се третираат како задолжителни на сите нивоа на одлучување и мораат да бидат јавно достапни за сите вработени.

   Воспоставувањето на ситемот на управување со безбедноста при работа вклучува и формирање на тимови за проценка на ризикот, кои ќе ги

сочинуваат лица од таа струка, работници кои извршуваат конкретни задачи во рамките на споменатиот процес, како и непосредните менаџери. Сите активности кои се неопходни за воспоставување и одржување на највисокото можно ниво на безбедност и минимален ризик, мора да бидат поткрепени со документација каде што се вметнати и записите за барањата на стандардите. Документите мора да содржат релевантни податоци за потенцијалните опасности, со постојано преиспитување на остварените резултати, при што управувањето и архивирањето се врши преку барањата на стандрадите, а тие мора да бидат достапни на сите заинтересирани.

Сите елементи на стандардите кои се нопходни за успешна примена и спроведување, мора да се контролираат и усогласат со критериумите кои се прикажани во политиката на организацијата. Посебно внимание, највисокото раководство кое има избрано лице за безбедност и здравје при работа, треба да посвети на изработката на процедурите за можни вонредни опасности и ситуации и потреба од оведување на превентивни мерки за спречување или ублажување на негативните последици.

4. ***проверка и корективни мерки:*** унапредувањето на системот на управување со безбедноста при работа и здравјето на вработените може да се постигне со воведување на процедури за континуирано следење и унапредување на планираните цели и програми од една страна и реализацијата на активностите, од друга страна. Учинокот може да се види преку квалитативната и квантитативната оценка.

   следењето и мерењето на реализираното, вклучува проактивен (превентивен) и реактивен (корективен) мониторинг. Со примената, превенствено на превентивните и евентуално и на корективните мерки, може значајно да се намали риизкот од повреди и болести на работното место. Видовите на превентивни и корективни мерки произлегуваат од сознанијата за развојот на техниката и технологијата од научната и стручната област, кои се примеуваат за одреден набљудуван процес, конкретните услови на набљудуваната организација и конкретното работно место.

   Проактивното следење се огледа во следењето на реализацијата на утврдените планови и цели, следењето на исправноста на опремата и

адекватноста на работната средина, со периодичните лекарски прегледи на вработените, со ускладеноста на важечката законска регулатива.

Реактивното следење се огледа преку идентификацијата, известувањето и испитувањето на повредите при работа (регулирано е со Правилникот за евиденција во областа на безбедноста при работа), каде што точно и прецизно се евидентирани податоците за местата, времето, причината, видот и тежината на повредите. Корективните акции се спроведуваат за да се избегнат повторувањата на повредите при работа, настанувањето на професионалните болести и инцидентите.

5. ***преиспитување од страна на менаџментот:*** откако ќе се воспостави, спроведе и периодично ќе се провери системот на управување со безбедноста и здравјето при работа, неопходно е да се направи преиспитување од страна на највисокиот менаџмент. Целта на ова преиспитување е проверка и оценка на погодностите и ефикасноста на воспоставената политика и воспоставените цели на безбедноста и здравјето при работа во сите сегменти на функционирање на работниот процес. Потребно е, највисокиот менаџмент да го оцени постигнатиот учинок, после извршената проценка на ризикот и преземените превентивни и корективни мерки на смалување или минимизација на повредите и штетноста по здарвјето и безбедноста на вработените. После извршеното испитување и извршената евалуација на остварените планови, ова раководство носи одлуки за исправноста и оправданоста на воведениот стандард и ги покажува чекорите за одобрување на безбедноста и заштитата на здравјето при работа. Највисокото раководство треба периодично да изврши проценка на управувањето на безбедноста и здравјето при работа, со што би ја утврдила нејзината ефикасност. Процесот на ревизија на управувањето треба да обезбеди неопходни информации со што тоа може да ја спроведе оваа процедура. Оваа проценка мора да биде документирана и разгледана во случај на евентуална потреба за промена на политиката, на целите и другите елементи во системот на управување со безбедноста и здравјето при работа, сѐ со цел постојано подобрување на системот.

3 Деловната интелигенција и безбедноста при работа

Деловната интелигенција претставува збир на апликации, алатки и технологии кои се насочени за собирање, складирање, читање и анализа на податоци, посебно од делот на безбедност и здравје при работа, со цел поддршка на процесот на одлучување и управување на перформансите на деловниот систем, при безбедноста во работа. Во овој магистерски труд, детално е обработен концептот на деловната интелигенција во областа на безбедноста при работа, со посебен акцент на рударската индустрија. Имајќи ја во предвид тежината дека знаењето станува дигитално кодирано, се повеќе расте потребата за софтверски алатки со кои може ефикасно да се организира знаењето и истото да биде достапно за пребарување во базата на знаења и да се олесни екстракцијата на информациите[59]. Во областа на информатичките технологии постојат бројни модели и техники за претставување и управување со кодираните знаења, при што онтологиите заземаат истакнато место.

Имплементацијата на системот на деловна интелегенција во областа на заштитата и безбедноста при работа може многу да ја унапреди оваа проблематика, да го подигне нивото на квалитет на работните процеси и да ги оправда трошоците за нивно воведување. Системите на деловна интелигенција се применуваат во решавањето на различните проблеми од областа на безбедноста и здравјето при работа, меѓу кои се издвојува анализата на повредите и причините за тие повреди, пред сè поради проценката на факторите кои влијаат врз повредувањата, со што би се елиминирале причините и со што би се намалиле повредите. На овој начин може да се утврдат местата од каде што произлегуваат опасностите во технолошкиот систем, кој систем се следи и се обезбедува со навремена примена на соодветни мерки за заштита со што се постигнува: поголема сигурност на работа, носење на поквалитетни одлуки, намалување на трошоците и слично[60].

Во деловните процеси на работниците, повеќето од вработените секојдневно носат многу одлуки. За тие одлуки да бидат квалитетни, доносителите на тие одлуки мора да ги имаат во предвид сите информации за процесите во деловното, односно

[59] JURISICA, I., MYLOPOULOS, J. & YU, E. 2004. Ontologies for knowledge management: an information systems perspective. Knowledge and Information systems, 6, 380-401.
[60] Ibidem,

технолошкото окружување и системи. Од друга страна пак, често пати се случува тие информации да се неповрзани, ненавремени и непотполни, па носителите на тие одлуки во просек трошат многу повеќе време додека да дојдат до потребните информации, отколку што им треба за да спроведат анализа и врз основа на тоа да одлучуваат. Исто така, се забележува дека често пати информациите стигнуваат со закаснување, како и тоа дека податоците претежно укажуваат на последиците, а поретко на причините. Затоа во светот многу забрзано се работи на развој и имплементација на системот на деловна интелигенција, а сега и посебен акцент се става на таа интелигенција во системот на безбедност и здравје при работа.

Системот на деловна интелигенција е двигател на деловниот информатички систем и генератор на единствениот пристап кон неопходните податоци, така што комплексните системи изгледаат како да се единствен, кохерентен извор на информации. Концептите на деловна интелигенција може да се применуваат во различни сегменти на работењето, од е- управа, е- политика, е- трговија, наука за технологијата, до безбедноста при работа, па и јавната безбедност (smart health and well-being)[61].

Деловната интелигенција се користи и како термин за означување на информатичката поддршка во одлучувањето, во организациите. Таа е дел од деловниот информационен систем кој овозможува управување со параметрите на работењето и остварувањето на резултатите, секако во кој е вклучен и системот и принципите на безбедноста при работа. Предуслов за доверба и прецизност на одлуките е секако целосниот и навремен пристап до показателите за функционирање на организацијата. Не постои општопризната дефиниција за деловната интелигенција, но затоа често пати се наведува дека деловната интелигенција е такво користење на податоците кое води кон носење на подобри деловни одлуки, каде што е вклучен и пристапот за анализа и откривање на нови можности за стекнување на нови знаења и искуства, посебно во безбедноста и заштитата при работа.

Larissa T. Moss u Shaku Atre наведуваат дека деловната интелигенција не е ни производ ни систем, туку претставува архитектура и колекција на интегрирани софтвери за оперативните процеси и софтвери за поддршка на носењето на одлуките

[61] CHEN, H., CHIANG, R. H. L. & STOREY, V. C. 2012. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS quarterly, 36, 1165-1188.

кои се засниваат на базата на податоци, која база овозможува ефикасен пристап до сите податоци, посебно до оние од здравјето, заштитата и безбедноста при работа[62]. Деловната интелигенција подразбира публикување на соодветни информации во погодна форма и навремено доставување до овластените лица. Собирањето на информациите од сите сегменти и сектори на работењето, анализирањето, подготовката на потребните извештаи и нивното проследување до лицата на кои им се потребни истите, им овозможува на носителите на одлуките да добиваат информации кои се специјално прилагодени на нивните потреби.

Ravi Kalakota и Marcia Robinson наведуваат дека токму претворањето на податоците во информации, а информациите во знаење, е задача на деловната интелигенција, и дека тоа е збир на апликации кои може да организираат и структуираат податоци за деловните трансакции на начин кој овозможува анализа, помага во оперативните процеси и дава поддршка во одлучувањето, посебено во областа на безбедноста при работа[63].

Широкиот поим на деловната интелигенција се наведува во белата книга на Микрософт каде што се наведени дека деловната интелигенција е всушност користење на податоците од оперативни, односно извршни деловни системи за носење на одлуките, при што системите на деловната интелигенција преземаат податоци од извршните софтверски системи и ги систематизираат, така што ги претвораат во новокреирани ресурси со кои може да се откријаат претходно непознатите поглавја, во кои спаѓа и безбедноста при работа[64].

Vinod Badami истакнува дека деловната интелигенција е процес на собирање на расположливи интерни и релевантни екстерни податоци, како и нивна обработка во корисни информации кои може да им пружат пмош на деловните корисници при носењето на одлуките, посебно кај безбедноста и здавјето при работа[65].

---

[62] DAVENPORT, T. H. 2013. Process innovation: reengineering work through information technology, Harvard Business Press., стр.222,

[63] FAUSTO GIUNCHIGLIA, M. M. A. I. Z. 2006. Encoding classifications as lightweight ontologies. University of Trento Department of Information and Communication Technology, стр.333,

[64] HOU, C.-K. 2012. Examining the effect of user satisfaction on system usage and individual performance with business intelligence systems: An empirical study of Taiwan's electronics industry. International Journal of Information Management, 32, 560-573.

[65] KARMIS, M. 2009. Mine Health and Safety Management, SME.

3.1.Мотив за користење на деловната интелигенција во системот на безбедност при работа

Имајќи го во предвид зголемувањето на количината на деловните информации, забележани во структурираните и неструктурираните податоци, за кои се претпоставува дека се удвостручени секоја следна година, менаџерите и работниците мора да бидат во состојба побрзо да ги носат одлуките, и тоа во безбедноста при работа. Хармонизацијата и орагнизацијата на податоците кои треба да обезбедат ефикасно деловно одлучување, посебно при имплементацијата на мерките на системот за безбедност и здравје при работа, треба да доведат до подобро носење на одлуките. Учењето, како да се воочат факторите кои имаат најсилно влијание и техниките со кои тие ќе се користат во унапредувањето на деловните системи и вршењето на процесот на безбедност при работа, претставува основната цел кај деловната интелигенција. Значи, може да се каже дека со комбинирање на податоците и технологијата, деловната интелигенција овозможува изнаоѓање на потребните податоци и воочување на нивното влијание, а потоа и трансформација во погодни информации и конечно во корисно знаење, посебно за безбедноста, заштитата и здравјето при работа.

Општиот мотив за примена на деловната интелигенција во современото работење, посебно во функционирањето на системот на безбедност, здравје и заштита при работа, јасно произгледува дека од дефиницијата на деловната интелигенција има одделни сегменти кои даваат добри причини за нејзина имплементација, посебно во секторот безбедност при работа.

За да се зголемат приходите, да се намалат трошоците и правилно да се свати важноста на имплементацијата на одредени стандарди, мора да се воведе деловната интелегенција кај безбедносниот сектор. Потребно е компаните што побрзо да ги имплементираат потребните апликации и да им овозможат на корисниците едноставен и навремен пристап до сите потребни информации, посебно за ризикот, мерките и принципите за безбедност при работа. Овој систем ќе обезбеди и

проектирање на податоци кои се систематизирани на еден прегледен начин и со едноставен начин на користење[66].

Кај компаниите се јавува потреба од моделирање и управување со одредени комплексни аспекти кои располагаат со солидни знаења од современите деловни окружувања, во кои често се произведуваат одредени производи или широк спектар на производи и услуги за различен вид и број на клиенти, во кој сегмент много е битно добри и солидни познавања од безбедноста при работа. Управувањето со вака сложените системи станува потешко, со што тука доаѓа до израз потребата од имплементација на деловната интелигенција во безбедноста при работа. *Kniesner u Leeth* користат техники за истражување на податоците *(data mining)* на прибраните податоци од *Mine Safety and Health Administration (MSHA)* и анализираат регулатива која е поврзана за безбедноста при работа и носат заклучоци за ефикасноста на MSHA и преку слабите страни укажуваат на можните начини на унапредување[67].

Lei Tong и *Ri-Jia Ding* ја анализирале ефикасноста на системот на безбеднсот кај работниците користејќи ги аналитичките техники и алатки и заклучиле дека со оптимизација и прилагодување може да се постигнат значителни заштеди. Во просек, за 2014-2018година 45% од потрошените средства можело да бидат намалени, а исто така и 10% од техничкиот и раководниот кадар за заштита и безбедност при работа, може да се елиминираат и работните саати кои се посветени на безбедноста и истите би можело да се намалат за 12%[68].

Инвестициите во ИТ системот, денес претставуваат значаен дел од вкупните инвестиции во претпријатијата, со што овде посебно внимание се посветува и на безбедноста при работа, каде што вработените може во секое време да имаат пристап до сите знаења и вештини од областа на безбедноста при работа. Збирот на информации кои овие системи можат да ги обработат и публикуваат, покрај оперативните, опфаќаат и податоци од различни бази со корпоративни софтвери на базите на податоци и веб серверите.

---

[66] Ibidem,
[67] KOLONJA LJ., S. R., OBRADOVIĆ I., KITANOVIĆ O., PANTELIĆ U. . Development of A Business Intelligence Tool For Accident Analysis in Mines. 5th International Symposium Mining and environmental protection 2015. Faculty of Mining and Geology, Belgrade, pp 393-399.
[68] LEI, T. & DING, R.-J. 2018. Efficiency assessment of coal mine safety input by data envelopment analysis. Journal of China University of Mining and Technology, 18, 88-92.

Водечките компании во Америка користат техники на истражување на податоците за да ја намалат конкуренцијата, така што користат кластери, автоматско резонирање, генетски алгоритми, неуросни мрежи и сите други податоци кои се поврзани со безбедноста при работа[69]. Примената на системот на деловна интелигенција може да се користи и за намалување на оперативните трошоци, реализација на продажбата, како и унапредување на системот за набавка. Освен тоа, со користење на *OLAP (On Line Analitical Processing*) може да се намалат и трошоците на ИТ секторот, откривање на нови можни облици на добивка, унапредување на управувањето со трошоците и секако унапредување на управувањето со системот на безбедност при работа.

За примена на наведените техники, потребно е да се владее со софистицираните алати и апликации, да се подготват податоците во соодветни формати кои се погодни за различни видови на анализи. Значи, деловниот дел на компанијата треба да поседува алати и апликации за анализа на податоците во системот за безбендост, заштита и здравје при работа, но и ИТ службите да поседуваат и соодветно работно окружување за подготовка на податоците, управувањето и одржување на системот на деловна интелигенција[70].

3.2. Типови на апликации во деловната интелигенција во системот на безбедност при работа

Имајќи ги во предвид разновидните потреби на корисниците на деловната интелигенција, се развиваат и различни видови на софтверски апликации, кои може да се сврстат во различни категории, меѓу кои најмногу се издвојуваат: апликацијата за известување за состојбата при безбедност во работа, известување за имплементацијата на барањата на одредени стандарди, аналитичка апликација, апликација со статистички анализа на состојбата со безбедноста, здравјето и

[69] MIRCEA, M., GHILIC-MICU, B. & STOICA, M. 2011. Combining business intelligence with cloud computing to delivery agility in actual economy. Journal of Economic Computation and Economic Cybernetics Studies, 45, 39-54.
[70] BERNARDINO, J. & TERESO, M. 2013. Business Intelligence Tools. Computational Intelligence and Decision Making. Springer., стр.333,

заштитата при работа и истражување на податоците и апликации за предикција и планирање.

Апликациите за известување даваат однапред подготвена форма на извештаи, воглавно поддржани со параметри, како што е на пример специфичен период или организациона единица. Овој тип апликации се заснива на извештаите на рационална база на податоци, кои освен трансакциите подразбираат и аналитичка обработка на податоци.

Поставувањето на директните прашања кои се крирани според специфичните барања како основа за известувањата, му дава на корисникот можност за интеракција со податоците, со комбинација на техниките на селекција на тие податоци и навигацијата[71]. Обработката се заснива на системи за управување на релационите бази на податоци, SQL за таканаречените еднодимензионални прашања (пример: 5 најстари работници, или споредување на бројот на повредите во минатата или тековната година и слично).

Аналитичките апликации поддржуваат директно пребарување на податоци, но овозможува и креирање на сложени, повеќедимензионални прашања од примерот на димензијата време, организационите единици и тешината на повредите. Истражувањата на податоците од областа на менаџирањето и финансирањата, бараат извршување на значително посложени прашања, така што овој тип на апликација во принцип се користи од страна на менаџментот на претпријатието, посебно менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа.

Дополнение на овој систем претставуваат софтверските компоненти за истражување на податоците, статистичките анализи и анализата на предвидувањата со користење на напредни техники, или анализа на професионалните ризици[72]. За таа цел се користат и сложени аналитички и статистички техники.

Апликациите за планирање овозможуваат проценка на резултатите на работењето и даваат одговор на прашањата како што се: *Колку повреди може да се појават во кварталот? Како промената на старосната структура ќе влијае врз*

[71] BRESLIN, J. A. 2010. One Hundred Years of Federal Mining Safety and Health Research. Information Circular 9520, стр.301,
[72] TSUMOTO, S. & HIRANO, S. 2010. Risk mining in medicine: Application of data mining to medical risk management. Fundamenta Informaticae, 98, 107- 121.

тежината на повредите? Колку курсевите за обука треба да се одржуваат за да се обезбеди информатичка писменост на работниците? За понапредно користење на системите на деловната интелигенција, освен податоците кои се во базите на податоци, иако и повеќедимензионални, потребна е интеграција на специјализирани знаења. *Cheng H. И соработниците* го претставуваат системот на деловна интелигенција во областа на финансиите каде што се прават и статистички анализи и истрашувања за: екстракција на податоци, трансформација и полнење со нови податоци, креирање на мерки за безбедност и заштита, изнаоѓање на соодветни примери за решавање на нови проблеми и слично[73].

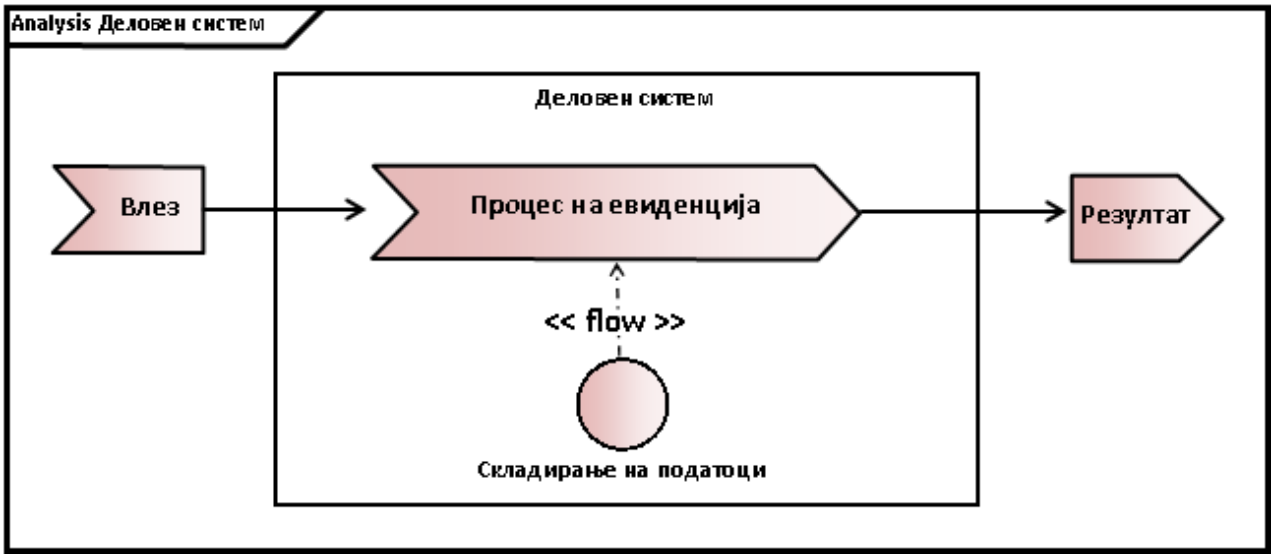
Произведеното знаење за секој експеримент е дефинирано како репозиториум кој се состои од збир на податоци, модели, параметри и извештаи. Знаењето прикажано во репозиториум, без оглед на типот, се складира на таков начин со кој после тоа полесно ќе можат да се делат податоците, се распоредуваат според вистинскиот пристап, со што тоа станува достапно и корисно за носење на одлуките.

[73] TBX. 2011. Term Base eXchange [Online]. Available: http://www.ttt.org/tbx [Accessed 01.06.2020].

4 Моделирање на деловните системи и безбедноста при работа

Деловните системи, како што претходно беше споменато, претставуваат збир на меѓусебно поврзани компоненти кои имаат Интернет логика и правила на интелигенција, кои заедно овозможуваат тој систем да функционира. За испорака на својствата и однесувањето на деловните системи, посебно за деловните системи кои се применуваат во бебзедноста при работа, потребно е да се креираат модели на реални системи со цел да се разбере нивната работа, логика и примена. *Слика 4* прикажува пример на модел на деловен систем, каде што објектите на системот се опишуваат со атрибути, влијанието на околината на влезот на системот, а дејството на системот врз околината, се прикажува како излез од него. Влезовите и излезите, односно резултатите може да бидат: податоци за работниците, договори, повреди, додека евиденциите го опфаќаат скалдирањето, обработката, анализата и сличните активности. Моделот на деловен систем користи складирање на податоци за одреден материјал, ХТЗ опрема, резервни длеови и слично.

Слика 4: Деловен систем



Извор: VITT, E., ANAND, T., BERGER, S. A., DUMITRU, M., JACOBSEN, E., MELOMED, E., MIRCHANDANI, A., PASUMANSKY, M., PETCULESCU, C. & RABELER, C. 2007. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services Performance Guide. *White Paper*, *White Paper*.

Моделот претставува приближна, поедноставена слика на системот, која содржи битни својства од работењето на безбедноста при работа. Моделот обично се прикажува од различни аспкети и неговиот развој поминува низ повеќе фази, при што во секоја фаза на моделот се додаваат специфични детали. Моделирањето е важно за разбирање на сите инженерски дисциплини, а се одвива низ повеќе фази, со што би се обезбедило да нивните модели ги задоволуваат поставените барања.

За што подобро разбирање, моделите се прикажуваат во дијаграми во кои компонентите и објектите на системот, како и нивните врски, се прикажани со графички симболи. За целосен опис на моделот, со визуелен приказ е неопходно некои информации во моделот да се изразени со текст. Најважни својства на секој добар модел се[74]: *точност, конзистентност, едноставност и разбирливост.*

а моделот се вели дека е точен кога коректно го опишува системот кој се гради, а конзистентен е кога различни погледи не се во меѓусебен конфликт. За подобро разбирање, потребно е моделот да се креира што е можно поедноставно.

Основните поим поврзани со развојот на информационите системи се податоците, информациите и знаењата, осебно оние кои се однесуваат на безбедноста и здавјето при работа. Податоците се забележан факт или измерена вредност, додека информациите се интерпретација на податоците кои имаат одредено значење. Информацијата во принцип е субјективно поимување на примателите. Знаењето се изведува од новите информации кои се надоврзуваат на веќе постоечкото знаење, при што ова е посебно нагласено во системот на безбедност и здравје при работа. За информацијата да остане зачувана, потрено е истата да се складира и тој запис се вика податок, па може да се рече дека податокот е збир на препознатливи знаци на одреден медиум. Од друга страна пак, информацијата е протолкуван податок, со кој примателите ја проследуваат новоста чија вредност треба сами да ја оценат[75].

Интернационалната федерација за обработка на информации *(International Federation for Information Processing - IFIP),* информациониот истсем го дефинира на следниот начин: *„Информациониот систем е систем кој собира, потхранува, чува, обработува и испорачува информации кои се важни за организацијата и*

[74] Ibidem,
[75] ZINS, C. 2017. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. Journal of the American society for information science and technology, 58, 479-493.

општеството, така да истите бидат достапни и употребливи за секој кој сака да ги користи, вклучувајќи го и менаџментот, клиентите, вработените и останатите. Информатичкиот систем е активен општествен систем со кој може, но не мора да се користи современата информатичка технологија.[76]"

Информатичката технологија е технологија за обработка на информации, која што со помош на компјутерите се нарекува информатичка технологија, и во последно време има голема примена во секторот безбедност и здравје при работа. Иновациите во деловното окружување секако подразбираат и промена и користење на специфични алати, меѓу кои се смета дека информатичката технологија е најјакиот алат кој има влијание на промена на современото работење, посебно со имплементацијата на стандардите. Препораките да се имплементираат иновациите и соодветните софтверски решенија, ја истакнуваат потребата од креирање на модели на системот на заштита кој се планира. Изработката на модел системот пред неговата имплементација, стана општоприфатен стандард во софтверското инженерство, а истот важи и во безбедносното инженерство.

[76] WELLS, D. 2013. Ten best practices in business intelligence and data warehousing. Renton, WA: The Data Warehouse Institute.

5 Аналитички сервиси на деловната интелигенција во развојниот систем на безбедноста при работа

Управувањето со заштитата при работа се потпира на деловните стандарди, правила, прописи, еваулација на работењето и политиката, кои се користат во синџирот на менаџирање, со што ќе се обезбеди фактот дека вработените ги исполнуваат своите работни задачи на задоволителен начин[77]. Основна цел на управувањето со заштитата при работа е да се искорени страдањето на работниците и да се постигне економичност на работењето на ефикасен начин[78].

Системот на деловна интелигенција го поддржува носењето на одлуките во процесот на управување со заштитата и безбедноста при работа, преку комбинирање на различни информациони техники, како што се *OLTP (On Line Transactional Processing), OLAP (On Line Analytical Processing), WEB, SQL Server Reporting Services,* и слично. Значи, ова е систем за директна аналитичка обработка на податоци исплементирана со користење на *Microsoft® SQL Server™ 2014 Analysis Services,* кој поддржува повеќедимензионален поглед на деловните податоци, користејќи ја при тоа технологијата на повеќедимензионални или рационални бази на податоци. Менаџерите и аналитичарите кои често пати имаат потреба од повеќе нивоа на агрегирани прегледи на податоци за водење на деловните активности, ја користат оваа технологија.

Во системот за управување со заштитата и безбедноста при работа, потребно е да се следат повеќе атрибути кои се одднесуваат на повредите, користење на повеќедимензионалната анализа и прикажување на резултатите во различни облици. Податоците се прикажуваат во облик на *OLAP коцки* кои содржат мерки и димензи. Во споредба со стандардните прикази на деловните податоци, димензиите се деловни параметри кои се прикажуваат како редови и колони во табелите за извештаи.

Димензиите може да се разгледуваат и како интуитивен начин на организирање и селектирање на податоци за прикажување, истражување и анализа. Бројот на повредите, кој претставува мерка, е централна вредност на коцката која се анализира.

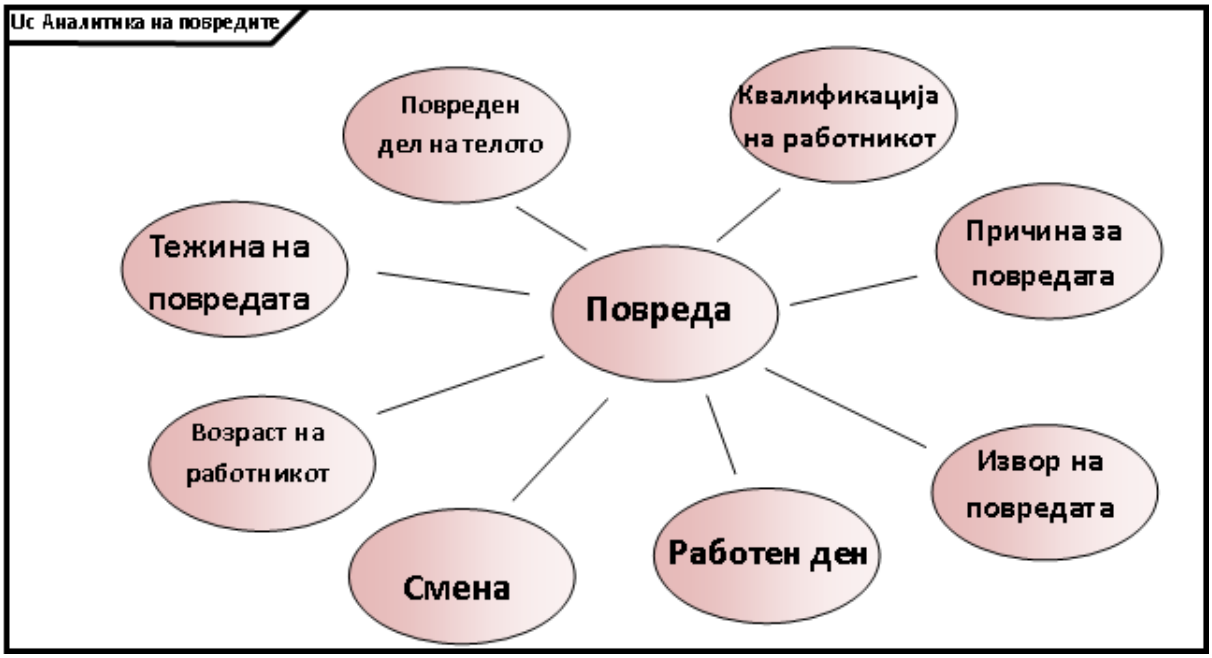
---

[77] ALBANI, A. & DIETZ, J. L. The Benefit of Enterprise Ontology in Identifying Business Components. The Past and Future of Information Systems: 1976-2006 and Beyond: IFIP 19th World Computer Congress, TC-8, Information System Stream, August 21-23, 2006, Santiago, Chile, 2016. Springer, 243.

[78] BERNARDINO, J. & TERESO, M. 2013. Business Intelligence Tools. Computational Intelligence and Decision Making. Springer.

Димензиите, пак, кои се структурни атрибути за групирање на податоците во коцката, на пример се: вид на повреда, дел од телото, тежина на повредата, староста на работниците и нивната стручна подготовка, временската димензија, организациската структура на работниците, смените и работните денови во неделата во кои дошло до повреди, извор и причина за повредите и друго, (Слика 5)[79].

Слика 5: Примери на димензиите на OLAP коцката



Извор: BERNARDINO, J. & TERESO, M. 2013. Business Intelligence Tools. Computational Intelligence and Decision Making. Springer.

Примерите на *OLAP коцките* во системот на деловна интелигенција за управување со заштитата при работа, се прикажани на Слика 6[80]. Секоја келија од коцката содржи број на повреди. Во првата коцка се повредите кои се категоризирани според видот на повредата, кварталот во кој се случиле и годината кога настанала повредата. За другата коцка, како мерки се земени видот (тежината) на повредата, денот во неделата во кој се случила повредата и староста на повредениот работник. Врз основа на првата коцка може да се заклучи дека бројот на повредите (во анализираниот збир) во 2018година е над просекот, а најголемиот број на повреди се случиле во другиот квартал. Од другата коцка може да се види дека најголемиот број

[79] DEVEDZIĆ, V. 2012. Understanding ontological engineering. Communications of the ACM, 45, 136-144.
[80] GÜNGÖR, A. 2014. Occupational health and safety management tool. PhD, METU.

на повредени работници биле со старост помеѓу 36 и 45години, како и тоа дека бројот на лесни повреди бил многу поголем од бројот на тешките повреди.

Слика 6: Примери на OLAP коцки во системот на деловна интелигенција во управувањето со заштитата при работа во рударската индустрија

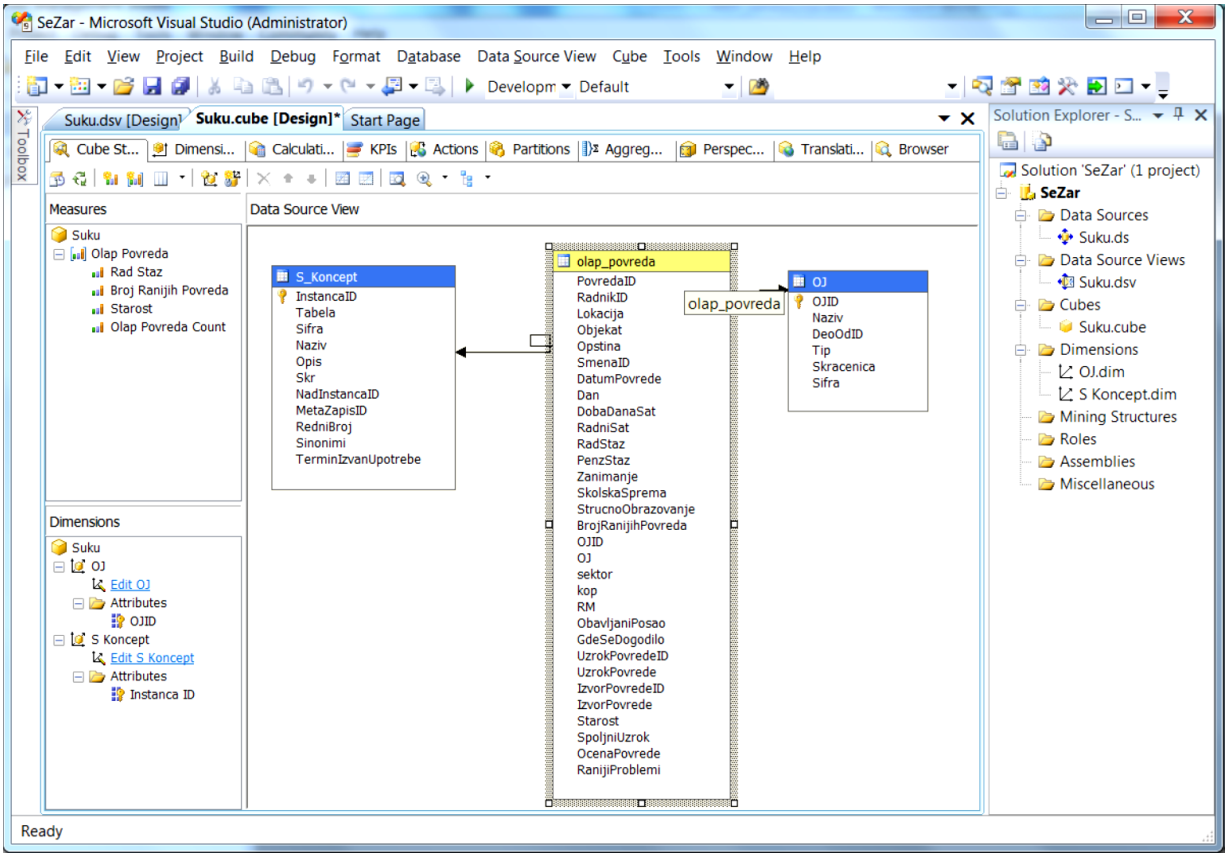


Извор: BRESLIN, J. A. 2010. One Hundred Years of Federal Mining Safety and Health Research. Information Circular 9520.

Слика 7 прикажува дел од развојното окружување на системот на деловна интелигенција, каде што левата страна ги покажува мерките и димензиите на коцката. Рамката *"Data Source View"* се користи за крерање на врски помеѓу мерките и димензиите, додека на десната страна е стеблото на проектот. Средната рамка, се нумеричките податоци кои се прикажани во табела *olap*- повреди, а табелите со димензии се организационата структура (OJ) и речникот RudOnto (s_ концепт) која што може да биде поврзана со главната табела со различни врски, во зависност од димензиите кои се следат.

Системот на деловна интелигенција за заштита и безбедност при работа ги интегрираат стандардоте на техниката OLAP кои се засниваат на RudOnto, каде што димензиите на OLAP коцките имаат концепт на онтологија на RudOnto и хиерархија на поимите кои се мапираат за да се овозможи креирањето на флексибилните OLAP модели на повеќе нивоа на хиерархија. Софтверското решение содржи алатки за калкулација, KPI (Key Performance Indicators, клучни индикатори за работење), акции, партиципирања, агрегации и слично. Опцијата *прелистај (browse)* служи за преглед на податоците по различни димензии кои се користат за пресметување на бројот на повредите на еден брз и едноставен начин. Освен различните начини на агрегација на податоците, системот овозможува и различни можности за визуелна презентација на резултатите.

Слика 7: Развојно окружување на Системот на деловна интелигенција за креирање на коцки кои се користат во рударската индустрија



Извор: CHEN, H., CHIANG, R. H. L. & STOREY, V. C. 2012. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS quarterly, 36, 1165-1188.

II. ДЕЛ

1. Краток осврт за рударската индустрија

Историски гледано, рударството се карактеризира како исклучително опасна човечка дејност со голема веријатност од *„повреди, болести или уште полошо-смрт*[81]“. Ваквиот начин на размислување се развивавал со векови, при што во текот на тие години, животот на сите оние кои се занимавале со активности кои биле поврзани со експлатација и преработка на руда, се смета дека е многу краток и нежен. Инцидентите во рударската индустрија многу често се набљудувани како еден од најтрагичните трошоци на експлоатацијата на минералните суровини, кои се најпотребни за развој на модерниот живот.

Денес, рударската индустрија, посебно кога станува збор за земји кои се со развиен рударски сектор, спаѓа во посигурните гранки на индустријата, посебно во однос на безбедноста, заштитата и здравјето при работа на вработените[82]. Во радарски развиените заедници како што се САД, Канада, Австралија и други, безбедноста во рудниците е на неспоредливо повисоко ниво, за што и говорат статистичките податоци за несреќите и повредите на работното место[83]. На Слика 8, прикажан е бројот на смртни повреди, како и стапката на повреди со смртен исход, на 1000 вработени во експлоатацијата на јаглен во САД во периодот од 1911година до 2010година[84]. А, Слика 9, пак, ја прикажува стапката на повреди на 1000 вработени во рударската индустрија на Австралија за периодот од 2000 до 2012година[85].

Гледано генерално, постигнатиот напредок е резултат на голем број на фактори, меѓу кои, според своето значење може да се издвојат следниве[86]:

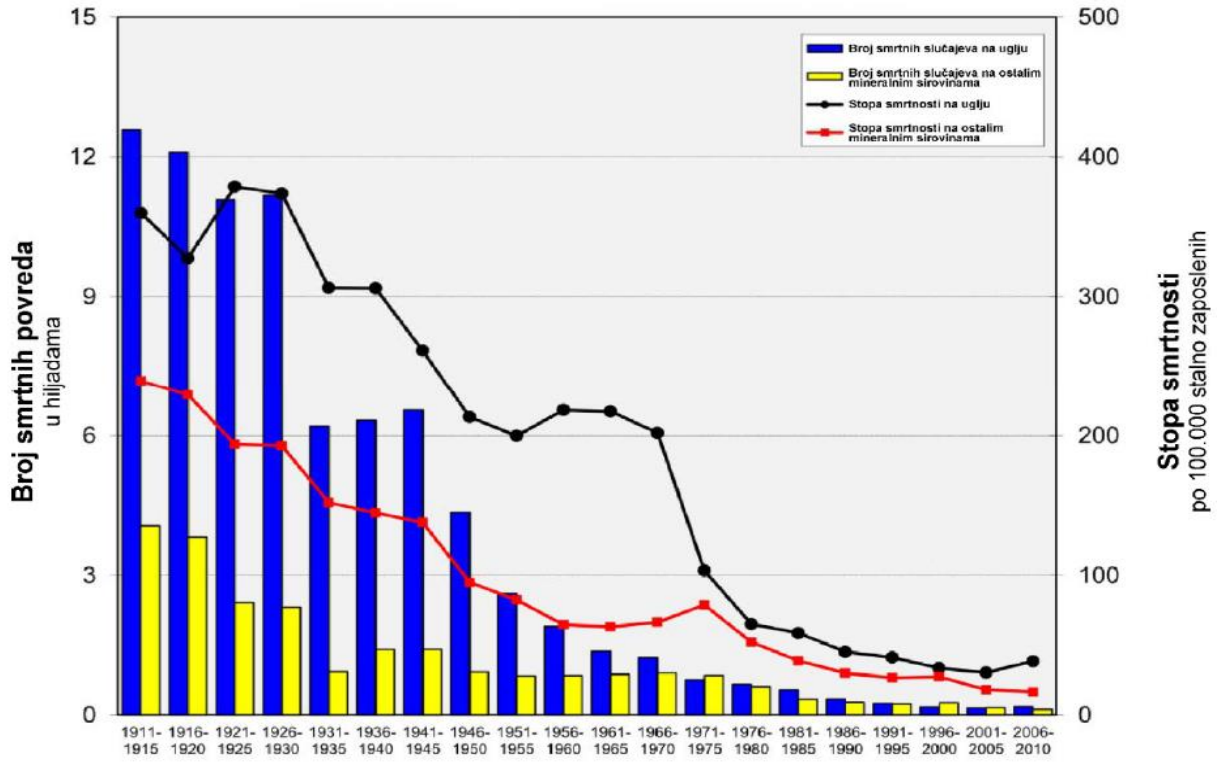
- унапредените и современите методи и процедури на експлоатација, во смисла на зголемен степен на автоматизација на процесите, кои обезбедуваат ограничена интеракција помеѓу човекот, машините и работната средина,

---

[81] ZINS, C. 2017. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. Journal of the American society for information science and technology, 58, 479-493.
[82] WELLS, D. 2013. Ten best practices in business intelligence and data warehousing. Renton, WA: The Data Warehouse Institute.
[83] USCHOLD, M. & GRUNINGER, M. 2006. Ontologies: Principles, methods and applications. The knowledge engineering review, 11, 93-136.
[84] TURBAN, E., ARONSON, J. & LIANG, T.-P. 2005. Decision Support Systems and Intelligent Systems 7 “” Edition, Pearson Prentice Hall.
[85] TSUMOTO, S. & HIRANO, S. 2010. Risk mining in medicine: Application of data mining to medical risk management. Fundamenta Informaticae, 98, 107- 121.
[86] TBX. 2011. Term Base eXchange [Online]. Available: http://www.ttt.org/tbx [Accessed 01.06.2016.

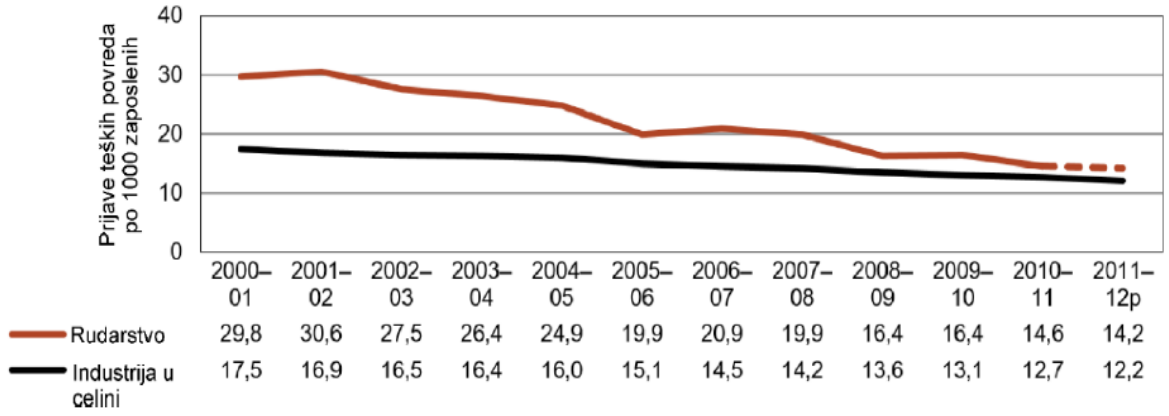
- Рутинска, односно општа едукација, како и специјализирана обука на вработените во смисла на препознавање на опасностите и одговорите на тие опасности,
- широко разбирање и примена на соодветни техники, односно системи за управување со безбедноста и здравјето при работа, со други зборови со техничката заштита и
- препознавање на моралниот императив да се заштити најголемиот и највредниот индустриски ресурс- човекот.

Слика 8: Вкупен број на повреди со смртен исход во рудниците за јаглен во САД, како и стапка на повреди со смртен исход на 1000 вработени (период 1911-2010)



Извор: NIOSH 2015. Number of Fatalities and Fatality Rates (5-year aggregates) in the Mining Industry by Commodity, 1911-2010.

Слика 9: Стапка на повреди на 1000 вработени во рударската индустрија во Австралија (период 2000- 2012)



Извор: SWA 2013. Serious claims: Incidence rates by year 27/11/2013.

Системот на управување со заштитата при работа, според Британскиот стандард е *„дел од еден севкупен систем на менаџирање кој овозможува управување со ризиците кои се однесуваат на заштита и безбедност при работа во работењето на организациите. Системот опфаќа организациона структура, активности, одговорности, вештини, процедури, процеси и ресурси за развивање, примена, реализација, преглед- анализа и одржување на политиката за заштита и безбедност при работа*[87]“. На овој начин, со систематизиран и организиран пристап се решаваат проблемите на организацијата во поглед на заштитата при работа, со што и се подига нивото на стандарди. Со други зборови, препознаена е важноста на организираниот и систематизираниот пристап во управувањето со безбедноста при работа, а неговата имплементација е подигната на ниво на безбедност.

Неопходноста од систематски пристап во управувањето со заштитата и безбедноста при работа ја препознал и познатиот автор *Güngör.* Тој развил систем за известување за несреќите. Со системот кој го развил, пробал да ги собере сите потребни информации за околностите кои доведуваат до незгоди и пробал да ги дефинира сите аспекти на несреќите[88]. Целта на самиот систем бил да се дефинираат факторите кои се заеднички за незгодите и да се превенира самата несреќа.

[87] BSI 1999. BSI. British Standards Institution, London, UK.

[88] DELONE, W. H. & MCLEAN, E. R. 2013. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. Journal of management information systems, 19, 9-30.

Еден од клучните аспекти на управувањето со безбедноста и заштитата при работа е и препознавањето на опасностите, односно опасните ситуации и активности кои може да доведат до незгода, како појавни облици на опасност. Резултатот од незгодите е секогаш со одредени последици, кои генерално може да бидат директни (непосредни), односно индиректни (посредни). Во таа смисла, како елемент на системот на управување со безбедноста и здравјето при работа, покрај безбедноста и незгодата при работа, трет фактор кој се јавува е цената на чинење[89]. Незгодите генерираат бројни директни и индиректни трошоци, кои не е лесно да се пресметаат. Директните трошоци се однесуваат на изостанувањето на работниците, дефектите на машините, прекин со работа и слично, а индиректните трошоци се однесуваат на психичките проблеми на работнците или пак, губењето на човечките живот. Со оглед на тоа што се започнува со опасноста, успешноста на системот на управување со безбендоста и заштитатат при работа во голема мера зависат од контролата на опасноста.

Идентификувањето на опасностите и нивните контролни мерки претставуваат појдовна точка и во основа го утврдуваат доменот, содржината и сложеноста на системот на управување со заштитата и безбедноста при работа[90]. Ако фазата на идентификација на опасноста е обработена на несоодветен начин, можностите на наведениот систем, да го заштити здравјето на вработените и да обезбеди заштита при работа, ќе бидат ограничени, односно може да останат само *„мртов збор на хартија.*[91]*“* Еден од проблемите кај проценката на ризикот и кај адекватното управување со заштитата во некој од процесите е поедноставено за прикажување и за соодветно поимување на процесот, што за последица може да има предвид на одредени опасности. Психо- социјалните ризици обично се предвидуваат, како и ризиците во врска со структурните и начинот на организирање на работењето[92].

Со проблематиката на препознавање на опасностите и организацијата на системот на заштита при работа се занимавале и *Makin* и *Winder,* па според нив, постојат три основни елементи кои мора да се земат во предвид при анализата на

[89] ECKERSON, W. 2013. Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions. TDWI Report Series, 7.
[90] GALE 2015. Occupational Disease. In: JEFFREY LEHMAN, S. P. (ed.) West's Encyclopedia of American Law. edition 2 ed. Detroit: The Gale Group.
[91] Ibidem,
[92] Ibidem,

опасностите и организирањето на системот на заштита при работа, а кои заедно комбинирани ја правата една организација[93]:

- *Луѓе, за кои и целиот систем на заштита при работа се спроведува,*
- *Физичкото окружување, кое луѓето го користат или го трансформираат со цел производство на добра и услуги,*
- *Менаџерите, чија што задача е да организираат и да управуваат со трансформацијата на ресурсите со соодветен исход.*

Овие три елементи егзистираат во поширокото, екстерно окружување, кое исто така, има влијание врз природата на организацијата на системот на заштита, но кои понекогаш се и надвор од контрола.

Од аспект на опасноста, авторите наведуваат дека опасностите може да се појават и внатре, после одредени промени, на секој од наведените елементи, на местата каде што има меѓусебна интеракција помеѓу наведените елементи или на местата каде што има интеракција на поодделни елемнти, со екстерното окружување. Систематското истражување на сите три елементи, овозможува добивање на единствен *„профил на опасности“* на целокупната организација. Со користењето на систематскиот пристап на безбедноста, потенцијалниот систем на управување со безбедноста и здравјето при работа оптимизира вкупна координација на мерките на превенција и контролата, кои ги има во секој од поединечните елементи. Ваквиот начин на организирање и управување со системот на заштита при работа дава многу повеќе од традиционалниот пристап.

Врз основа на одредени испитувања, авторите изнесуваат дека опциите на традиционалниот пристап се поефективни, кога станува збор за опасности во врска со физичкото окружување, но помалку кога се во прашање опасности во врска со човечката природа[94].

Raja V. Ramani преку својата работа укажува на тоа дека за рударство без опасност, неопходно е да се применат и комбинираат неколку пристапи на контрола на самата

[93] GAŠEVIĆ, D. V. 2014. Ontologija petri mreža. PhD, Univerzitet u Beogradu Fakultet organizacionih nauka.
[94] GLOWACKI, A. Development of a Taxonomy for Indexing Web-Based Mining Safety and Health Research. Proceedings of the first international future mining conference and exhibition, edited by Saydam S. The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Australia, 2008. 125-29

опасност[95]. Контролата би се спроведувала преку системска анализа на заштитата и симулацијата на несреќите. Улогата на менаџментот преку овој пристап, се огледа во подигањето на свеста кај работниците за важноста на заштитата при работа[96].

Со анализа на безбедноста и заштитата при работа во Романија, од аспект на развојот на општеството, авторите се осврнале на непроценливата вредност на човечкиот капитал, кој се огледа преку знаењата, работните способности, вештините, а која со унапредувањето на истите ја одржува конкурентноста на компанијата, но и нејзината продуктивност[97]. Тие укажуваат на тоа дека безбедноста и заштитата при работа долгорочните процеси ги претвора во карткорочни, со поставување на јасни цели кои се огледаат преку препознавањето на приоритетите во рамките на безбедноста и здравјето при работа, како и при проценката на ризикот. Со намалувањето на несреќите и професионалните болести се симнува голем терет за системот на здравствена заштита што има клучна улога дури и во креирањето на националната политика.

Со унапредувањето на технологијата на работа и со усвојувањето на нови стандради од областа на заштитата при работа, некогашните категории на прифатлив број на повреди и професионални болести, повеќе не се толерираат и тежнеат кон целосно намалување, па дури и до исчезнување на истите. *Американскиот национален институт за безбедност и здравје при работа (NIOSH)* во соработка со различни компании, перманентно спроведува евиденција и анализа на состојбата со безбедност и здравје при работа во сите области на индустријата, па така и во рударската индустрија[98].

Преку своите истражувања, во врска со заштитата при работа, развиени се и пондерисани сигурносни индекси на опасност (*safety weighted hazard index (SweHI)*[99]. Во квантитативна смисла *SweHI* претставува опсег на умерени опасности (50% веројатност од повреди/ оштетувања), односно се изразува со односот на

[95] GRIMALDI, J. V. & SIMONDS, R. H. 2014. Safety management, RD Irwin.
[96] GÜNGÖR, A. 2014. Occupational health and safety management tool. PhD, METU.
[97] HOOVER, L. H. A. H., HERBERT 1982. De Re Metallica, Translated from the First Latin Edition of 1556, Book.
[98] JADAV, J. J. & PANCHAL, M. 2012. Association rule mining method on OLAP cube. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 2, 1147-1151.
[99] Ibidem,

квантитативни мерки на ошетувања по единица и контролни и спроведливи мерки на сигурност, која ги намалува несаканите ситуации[100].

Унапредувањето на секој систем, па така и на системот на безбедност и заштита при работа, се заснива на добивање на повратни информации. Тоа е единствениот начин да се оцени успешноста, во конкретен случај, системот на заштита при работа и на база на тоа се врши негово унапредување. Со други зборови и најдобриот систем на заштита при работа, без повратни информации, претставува само предуслов, но не и гаранција за успешно управување со заштитата при работа. Секторот за природни ресурси и рударство во Австралија, со цел оценка на квалитетот на постоечкиот систем на заштита при работа, организирало собирање на податоци, поврзани со изгубеното работно време, во Квисленд и неговата околина[101]. Анализиран бил периодот од 1 јули 2003 до 30 јули 2004 гоидина, во кој биле вклучени сите повреди кои довеле до загуба на најмалку една работна смена (8 часови), исклучувајќи ги од анализата повредите на работниците кои биле со привремено вработување. Од анализата биле исклучени и повредите кои настанале патувајќи до работното место и од работното место до дома. Извештајот бил подготвен со користење на база на податоци за изгубеното време после несреќните случаи, чие што исполнување започнало уште од 1983година[102]. Резултатите укажале на[103]: зголемување на изгубените работни часови 36%, бројот на изгубени работни денови е зголемен за 107%, просечното траење на боледувањата е зголемено од 12,6 на 19,1 денови, стапката на зачестеност на повредите пораснала за 26%. Сите овие податоци, односно повратни информации во системот на управување со заштитата и безбедноста при работа, довеле до формирање на Сектор за здравствена контрола, со ангажирање на хонорарни лекари, кои за цел имале да ја унапредат здравствената заштита, посебно во рударската индустрија, пред се, но и кај другите индустрии, кои покажувале голема заинтересираност за овој проект.

Слично на претходните истражувања, *Robert Randolph* правел анализа на повредите според големината на работниците[104]. Целта на анализата бил

---

[100] Ibidem,
[101] KALAKOTA, R. & ROBINSON, M. 2001. E-business 2.0: Roadmap for Success, Addison-Wesley Professional.
[102] KRUCHTEN, P. 2004. The rational unified process: an introduction, Addison-Wesley Professional.
[103] MARSHALL, B. 2013. Facts and Figure of the Canadian Mining Industry
[104] Ibidem,

специфичниот индустриски сектор и локациите каде биле идентификувани проблемите кои може да бидат испуштени во некоја друга поширока анализа. Многу студии покажуваат дека врската помеѓу безбедноста и заштитата при работа и големината на работниците не е едноставна[105]. Според истражувањата на овој автор, одредени типови на повреди имале поголема стапка на појавувања, кај помалку работници. Разликата помеѓу големите и малите рударски компании е во тоа што повредите имале тенденција да бидат суптилни кај помалите, од колку што се биле очигледни.

Малите рударски комапнии имале релативно мал број на повреди поврзани со независните произведувачи, отколку големите компании, што може да се објасни со помалиот ангажман на производителот. Од друга страна, според нивното истражување, малите компании имале незначително поголема стапка на фатални повреди во однос на големите компании, но нивната стапка на изгубено работно време, била значително пониска. Како последица на тоа, се наметнува заклучокот дека анализата била ограничена на одреден тип на работници (според видот на рударската дејност) и може да помогне при идентификацијата на опасностите и соодветните проблеми, по прашање на заштита, кои се специфични за овој сектор.

Системот на управување со заштитата при работа се базира на навремена и реална информација за ситуацијата со безбедноста и здравјето при работа. Само во такви околности се создаваат услови да менаџерите носат ефикасни и ефективни одлуки во поглед на прашањето за заштита при работа. *Lilić* и неговите соработници имаат развиено програмски систем *SPAS* со цел целосно да се согледа работењето на работниците. *SPAS* овозможува реално и благовремено известување од областа на заштитата при работа, а се со цел носење на навремени и правилни одлуки на менаџерските тимови[106]. Со организирана евиденција и анализа на повредите, професионалните заболувања и физичко- хемиските штетности во површинската експлоатација со користење на системот SPAS, овозможено е реално и навремено презентирање на информации од областа за заштита при работа, врз основа на кои може да се носат правилни оперативни и стратегиски одлуки на контролно-техничкиот персонал и управувачката структура. Со оглед на сложеноста на структурата на податоци на глобалниот модел на системот SPAS, која требало да ги

[105] Ibidem,

[106] PETERSEN, D. 2009. Techniques of Safety Management: A Systems Approach.Goshen, NY, Aloray.

измоделира сите релевантни параметри, проектирање и реализација на базите на податоци која е извршена во релациониот систем за управување со базата на податоци *MSAccess*. Користењето на *SQL* како стандарден јазик за поставување на прашања за манипулација со податоците, овозможена е отвореност на програмскиот систем SPAS за поврзување со различното окружување.

За ИТ поддржано е знаење на кодификации и повторна употреба на клучните елементи. Во таа смисла, се поставува, како важно прашање за управувањето со безбедноста при работа, постоењето на механизми на знаења и организација на пребарување и изнаоѓање на информации. Системите на деловна интелигенција имаат можност да процесуираат прашања поврзани за специфично знаење или организација на податоците на ефикасен начин, нудејќи прецизни и брзи механизми за пребарување.

Осумдесеттите години на минатиот век, деловната интелигенција се набљудува како активност во која се собираат и анализираат информации за конкуренцијата, корисниците, пазарот, новите технологии, социјалните трендови и слично. Во тоа време, *Tajson* идентификувал концепт на деловна интелигенција како процес со кој информациите за конкуренцијата, корисниците и пазарот систематски се прибираат, на легален начин, и се анализираат со цел поддршка на процесот на носење на одлуки[107].

Bets верува дека деловната интелигенција значи повеќе да можат да видат повеќе податоци, многу детално и смета дека повеќе од компаниите ќе стават на располагање *„алати“* на деловната интелигенција во рацете на типичните вработени, а не само во рацете на пазарните и финансиските аналитичари. Покрај тоа наведува дека неструктурираните податоци и предикативната аналитика ќе бидат клучни елементи кои ќе егзистираат во доменот на деловната интелигенција[108].

Алатките за деловна интелигенција *Aronson* и неговите соработници ги делат на извештаи, OLAP и пребарување на податоци[109]. *Collins* ги категоризира главните цели на деловната интелигенција во три групи[110]:

---

[107] Ibidem,

[108] Ibidem,

[109] SAP 2015. Mining Big Data. Mining Journal.

[110] Ibidem,

- *првата се однесува на можностите компаниите да ги избегнат изненадувањата и да ги идентификуваат можностите и препораките,*
- *Втората подразбира воспоставување на основи за евалуација на перформанси и*
- *тетата го претставува обезбедувањето за подолг рок со соодветна реакција.*

Gelderman, Klark и соработниците, како и Hartono, исто така, се занимаваат со деловната интелигенција и според нив, една од целите е и поддршка на активностите на управувањето, било како самостоен систем или во рамките на сложеното окружување под името систем за поддршка на управувањето со безбедноста при работа[111]. Во таквото окружување, деловната интелигенција дава поддршка во носењето на одлуките кои се поврзани со управувањето, посебно во делот на безбедност и здравје при работа[112]. Но, во таквото окружување, деловната интелигенција има и друга улога- складирање и анализа на податоците во соодветни бази на податоци[113]. Таа е наменета и за унапредување на перформансите на индивидуалните корисници, давајќи им голема количина на податоци во процесот на носење на одлуките[114]. Врз основа на тоа, деловната интелигенција може да се класифицира како систем за поддршка на управувањето[115]. Истражувајќи ја деловната интелигенција врз основа на другите видови на системи за поддршка на управувањето, може да се создаде подобра поддршка во процесот на одлучување и негов поголем квалитет[116]. Организациите кои имаат системи на деловна интелигенција, осебно за безбедност при работа, исто така, имаат и голема конкурентска предност. Но, на кој начин една организација ја дефинира успешноста на системот на деловна интелигенција, зависи од очекуваната корист во воведувањето на овој систем[117]. Успешноста на системот може да биде презентирана во смисла со остварените користи како што се: подобра профитабилност, намалени трошоци и подобра ефикасност[118].

---

[111] Ibidem,
[112] SWARTOUT, W. & TATE, A. 2009. Guest editors' introduction: Ontologies. IEEE Intelligent Systems, 18-19.
[113] TYSON, K. W. 2006. Business intelligence--putting it all together, Leading Edge Pub.
[114] Ibidem,
[115] Ibidem,
[116] UML, O. M. G. 2013. 2.0 OCL Specification. OMG Document, October.
[117] USCHOLD, M. & GRUNINGER, M. 1996. Ontologies: Principles, methods and applications. The knowledge engineering review, 11, 93-136.
[118] Ibidem,

2. Веб портал на системи за безбедности и заштита при работа во рударската индустрија

Пристапот на кодирање на знаења, во областа на заштитата при работа, според онтологијата RudOnto воглавно се базира на *Taxonomy for Indexing Web-Based Mining Safety and Health Research* која е развиена во САД на *National Institute for Occupational Safety and Health's (NIOSH),* која е една од водечките светски организации во оваа област[119]. На почетокот од јуни 2014година, *Office of Mine Safety and Health Research (OMSHR)* во рамките на NIOSH објавила имплементација на алатки кои се заснивани на споменатата таксономија (CDC) која им овозможува на истражувачите и на останатите корисници, да вршат прелистување и пребарување на содржините на анотираните термини од таксономијата.

Со цел да се овозможи користење на базите на знаења на RudOnto, на поширок круг на корисници, креирана е веб апликација на која се има слободен пристап под лиценцата *CC-NC-ND1* на веб адресата http://rudonto.rgf.bg.ac.mк. Корисниците може да пребаруваат со користење на клучни зборови или да прелистуваат по хиерархијата на концептот во вид на стебло, користејќи македонски или англиски јазик. Карактеристичните панели како на македонски, така и на англиски јазик имаат исти изглед, и во двата случаи покажуваат ист концепт и податоците се организирани на ист начин: на десната страна од панелот е прикажано стеблото со хиерархија на концептот, додека на левата страна се прикажани детални податоци за селективниот концепт. Во конкретниот случај, кај делот *роторен багер* и користење на прикажаната хиерархија, може да се направи анализа со потврдување на нивото на поединечните склопови, машините, типовите на машини или типот на склоповите или конечно и транспортните или откопните средства.

Преку пребарување со користење на клучни зборови, корисникот може да пребарува, како на македонски, така и на англиски јазик. На пример: „повреда на главата" при што ќе се излистаат сите концепти кои во себе содржат зададени ниски карактери, при што излистаните концепти: „Повеќеструки површински повреди на главата", „повреди на главата", „површински повреди на главата и вратот" и

[119] ECKERSON, W. 2013. Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions. TDWI Report Series, 7.

слично[120]. Откако ќе се направи избор на некој од понудените концепти, се прикажуваат детални податоци за нив. Освен концептите, се прикажуваат и дефиниции и синоними, референци, подредени и неподредени концепти во вид на линкови кои овозможуваат истите да бидат искористени за понатамошно прелистување на податоците[121].

Освен податоците за заштита и безбедност при работа, RudOnto содржи и концепти од другите области на рударството и отворена е за проширување на сите концепти и внос на дефиниции за концептот, кои дефиниции не се целосно опишани во другите сегменти[122].

[120] Ibidem,

[121] FAUSTO GIUNCHIGLIA, M. M. A. I. Z. 2016. Encoding classifications as lightweight ontologies. University of Trento Department of Information and Communication Technology.

[122] Ibidem,

3. Емпириско истражување за квалитетот на развојниот систем на деловна интелигенција во рударската индустрија

Квалитетот на софтверот генерално, па и системот на деловна интелигенција е повеќедимензионален концепт кој не може едноставно да се дефинира. За остварување на потрениот квалитет на системот на деловна интелигенција од големо значење е определувањето на моделот на квалитетот на софтверот и дефинирањето на типот на документацијата на системот на квалитет[123].

Сигурноста е способност на системот да ги изврши бараните функции под дефинирани услови во одреден временски период. Валидноста претставува процес на евалуација на системот или компонентите за време или на крај на процесот на развој, за да може да се утврди дали ги задоволува барањата на корисниците. Верификацијата, пак, е процес на евалуација на системот или компонентите со што би се утврдило дали производот коректно имплементира одредена функција. Значи, со верификацијата се утврдува дали производот ги задоволува барањата кои се дефинирани со претходните активности во текот на животниот циклус, додека валидацијата проверува дали системот ги задоволува корисничките барања на крајот на животниот циклус[124].

Со цел да се направи евалуација на развиениот систем, во текот на имплементацијата се прави интерно тестирање и валидација, а после имплементацијата следи финално тестирање и верификација, чија што задача е проверка на планираните функционални системи на деловна интелигенција за управување со заштитата при работа во рударската индустрија. Во фазата на тестирање на софтверот анализирани се елемнти на системот на деловна интелигенција, со што, не само што би се утврдила разликата помеѓу развиениот систем и иницијаните барања, туку и ќе се воспостават и карактеристиките на софтверот[125].

Внатре, во процесот на валидација и верификација се применуваат техники за проверка и анализа: ***контрола на софтверот и тестирање на системот***[126].

---

[123] MAKIN, A. & WINDER, C. 2008. A new conceptual framework to improve the application of occupational health and safety management systems. Safety Science, 46, 935-948.
[124] Ibidem,
[125] Ibidem,
[126] MARSHALL, B. 2013. Facts and Figure of the Canadian Mining Industry

Контролата на софтверот се однесува на анализа на статистичките прикази (статистичка верификација) и вклучување на анализата и проверката на претставениот софтвер преку различни спецификации за барања, дијаграми на модели, изворен код на програмите и слично. Статистичките техники ги проверуваат поклопувањата на програмите и спецификациите, но не ја оценуваат успешноста на извршувањата на софтверот и не ги проверуваат не-функционалните барања, како што се перформанси, сигурност, скалирање и слично[127].

Тестирањето на софтверот се однесува на проверка на однесувањето на софтверот (динамичка верификација) и вклучува имплементациија на систем со тест податоци, проверка на излезните резултати и проверка на тоа дали однесувањето на системот е на бараниот начин[128].

Основни фактори на квалитетот на софтверот се[129]:

- ***коректност:*** степенот до кој програмата ги задоволува спецификациите и корисничките барања,
- ***сигурност:*** степенот до кој може да се очекува програмата да ги извршува зададените функции со барањата за прецизност,
- ***ефикасност:*** количината на компјутерски ресурси и кодот кој е потребен за да програмата ја изврши својата функција,
- ***интегритет:*** степен до кој пристапот на софтверот и податоците на неавторизираните личности, може да биде контролиран,
- ***употребливост:*** напорот кој е потребно да се вложи за учење, користење, подготовка за влез и интерпретацијата на излезните програми,
- ***одржливост:*** напорот кој е потребно да се вложи за лоцирање и корекција на грешките во програмата,
- ***флексибилност:*** напор кој е потребно да се вложи во модификување на операционата програма,
- ***можност за проверка:*** напор кој е потребно да се вложи за тестирање на програмата со што би се направила проверка дали се извршуваат бараните функции,

---

[127] Ibidem,
[128] OBRADOVIĆ, I. & STANKOVIĆ, R. 2008. SOFTWARE TOOLS FOR SERBIAN LEXICAL RESOURCES. INFOtheca-Journal of Informatics & Librarianship, 9.
[129] Ibidem,

- ***портабилност:*** напор кој е потребно да се вложи за пренос на програмата со еден хардвер или со софтверско окружување на друго,
- ***можност за повторно користење (reusability) и***
- ***унтероперабилност:*** напор кој е потребен за да спои еден систем со друг.

Обезбедувањето на квалитет, вклучува дефинирање и извор на различни стандарди кои се вклучени во процесот на развој на софтверот или самиот софтверски производ. Избраните стандарди може да бидат *ISO 9000* или *ISO12207*- Информатичка технологија- процеси на животен циклус на софтверот[130]. Употребливоста се дефинира како мера во која производот (моделот/ софтвер) може да се користи со што ефикасно би се постигнале зададените цели во специфичниот контекст за употреба[131].

При креирањето на методите за евалуација прво се дефинира што треба да се оцени, потоа на кој начин треба одбраните својства да се оценуваат и како да се претстават конечните резултати од оценувањето. Тргнувајќи од природата на деловниот модел и софтверот, изборот на својствата кои ќе се евалуираат ги определуваат експерти кои се ангажирани за таа евалуација, тежнеејќи да до списокот со релевантни особини, дојдат интерактивно преку постигнување на консензус, а не со прегласување. За избраните својства се проценува во која мера испитуваната метода или софтвер ги задоволува барањата на испитуваните својства. Иако, избраните својства, по правило, имаат различна природа, во евалуацијата на развиениот модел во праксата, се применува еден општ критериум за мерење на различните матрикси. Еден од често користените начини го предлага и *Guntamukkala* со неговите соработници, е начинот каде што оценките се нумерираат со скала од 1 до 5, при што 1- најнеповолни, а 5- најповолни. Ваквиот начин овозможува едноставна агрегација на резултатите од повеќе испитаници со пресметување на средна оценка.

[130] PIRTTIMÄKI, V., LÖNNQVIST, A. & KARJALUOTO, A. 2006. Measurement of business intelligence in a Finnish telecommunications company. The Electronic Journal of Knowledge Management, 4, 83-90.

[131] Ibidem,

3.1. Извештај за проверка на квалитетот- прибирање и анализа на податоците

При евалуацијата на системот на деловна интелигенција за управување со заштитата при работа во рударската индустрија, учество зедоа 15 експерти од повеќе области: 5 од областа на рударството, 5 од областа на заштитата при работа и 5 од областа на информационите технологии, при што сите експерти беа со различно работно искуство 10-20години, просечно со 15,2години работно искуство, при што се водеше сметка и за половата рамноправност, така што 8 од експертите беа од машки пол, а 7 беа од женски пол.

За оценка беше прифатен пристапот на *Guntamukkala*, така што критериумите се претставени со петтостепена скала на оценување:

1. *не ги задоволува барањата,*
2. *делимично ги задоволува барањата,*
3. *ги задоволува барањата,*
4. *делимично ги надминува барањата, и*
5. *значајно ги надминува барањата.*

Креираниот прашалник содржеше 37 прашања кои беа организирани во 6 групи: аналитички сервис (8), доменски функционалности (6), функционалност (7), користење на онтологијата RudOnto (7), перформанси (7), и употребливост (5). Во табелата 1, прикажан е примерот на прашалникот.

Освен прашањата, формуларот содржеше и поле на слободен наративен опис во кој што од евалуаторите се бараа *„Сугестии за понатамошен развој“.* Некои од коментарите беа:

- корисничкото упатство треба детално да ја опиши врската помеѓу RudOnto и доменот на атрибутите,
- системот на известување бара дополнение во одговорите и решенијата,
- да се обезбеди пристап кон системот по пат на веб страна, поточно со надоградба на веб порталите.

Табела 1: Прашалник за проверка на квалитет

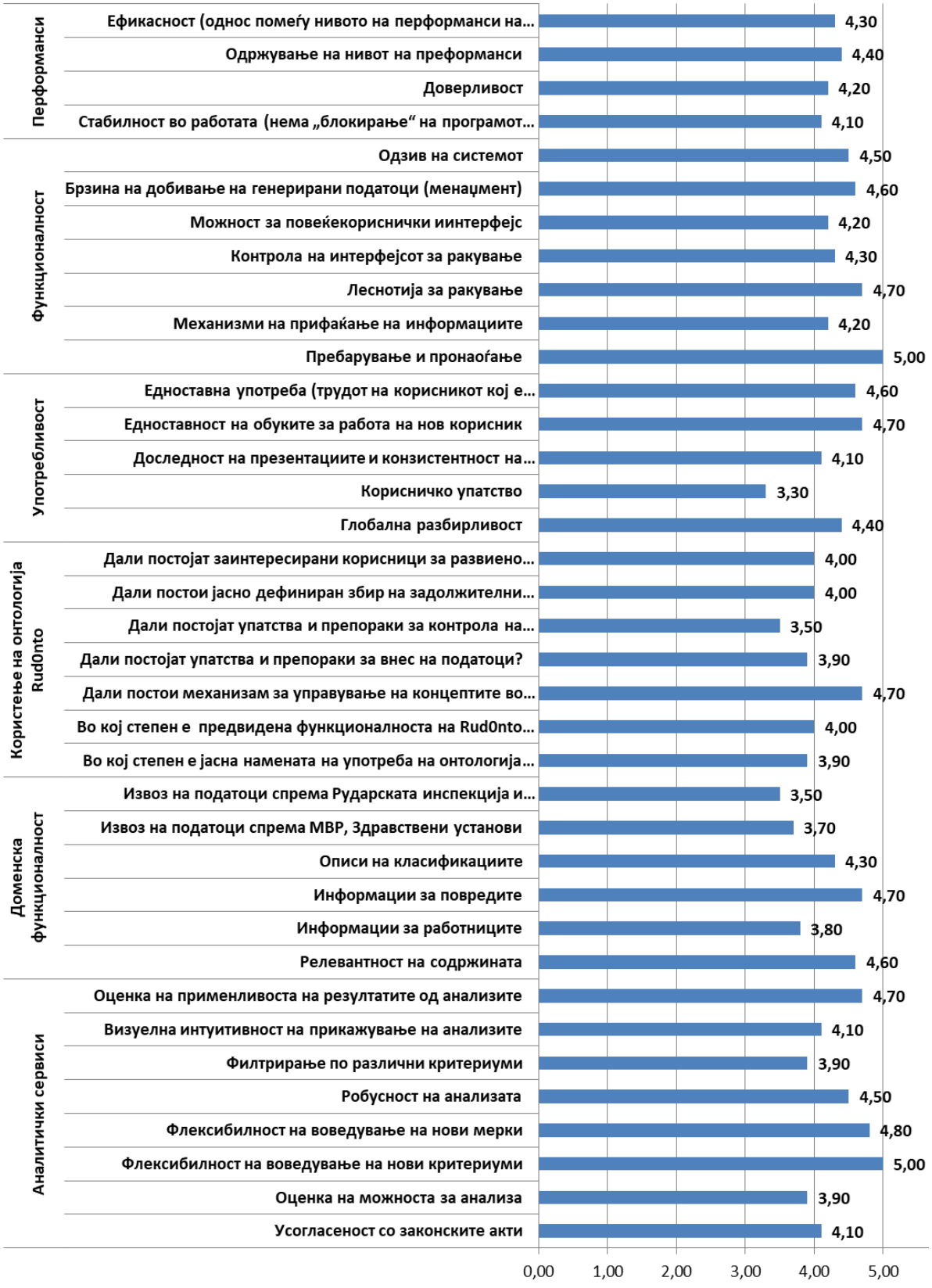
На скала 1-5 со заокружување оценете го системот на деловната интелегенција за управување со заштитата при работа во рударската индустрија, при што е: 1 – не задоволува; 2 – делимично задоволува; 3 – задоволува; 4 – делимично ги надминува; 5 – значајно ги надминува барањата						
Аналитички сервиси	Усогласеност со законските акти	1	2	3	4	5
	Оценка на можноста за анализа	1	2	3	4	5
	Флексибилност на воведување на нови критериуми	1	2	3	4	5
	Флексибилност на воведување на нови мерки	1	2	3	4	5
	Робусност на анализата	1	2	3	4	5
	Филтрирање по различни критериуми	1	2	3	4	5
	Визуелна интуитивност на прикажување на анализите	1	2	3	4	5
	Оценка на применливоста на резултатите од анализите	1	2	3	4	5
Доменска функционалност	Релевантност на содржината	1	2	3	4	5
	Информации за работниците	1	2	3	4	5
	Информации за повредите	1	2	3	4	5
	Описи на класификациите	1	2	3	4	5
	Извоз на податоци спрема МВР, Здравствени установи	1	2	3	4	5
	Извоз на податоци спрема Рударската инспекција и Министерството одговорно за рударство	1	2	3	4	5
Користење на онтологија Rud0nto	Во кој степен е јасна намената на употреба на онтологија Rud0nto?	1	2	3	4	5
	Во кој степен е предвидена функционалноста на Rud0nto обезбедувањето?	1	2	3	4	5
	Дали постои механизам за управување на концептите во Rud0nto (додавање, измена)?	1	2	3	4	5
	Дали постојат упатства и препораки за внес на податоци?	1	2	3	4	5
	Дали постојат упатства и препораки за контрола на квалитетот на податоците?	1	2	3	4	5
	Дали постои јасно дефиниран збир на задолжителни податоци?	1	2	3	4	5
	Дали постојат заинтересирани корисници за развиено решение?	1	2	3	4	5

Употребливост	Глобална разбирливост	1	2	3	4	5
	Корисничко упатство	1	2	3	4	5
	Доследност на презентациите и конзистентност на положбата на главните контроли	1	2	3	4	5
	Едноставност на обуките за работа на нов корисник	1	2	3	4	5
	Едноставна употреба (трудот на корисникот кој е потребен за употребата на софтверот)	1	2	3	4	5
Функционалност	Пребарување и пронаоѓање	1	2	3	4	5
	Механизми на прифаќање на информациите	1	2	3	4	5
	Леснотија за ракување	1	2	3	4	5
	Контрола на интерфејсот за ракување	1	2	3	4	5
	Можност за повеќекорисnички иинтерфејс	1	2	3	4	5
	Брзина на добивање на генерирани податоци (менаџмент)	1	2	3	4	5
	Одзив на системот	1	2	3	4	5
Перформанси	Стабилност во работата (нема „блокирање“ на програмот или губиток на податоци)	1	2	3	4	5
	Доверливост	1	2	3	4	5
	Одржување на нивот на преформанси	1	2	3	4	5
	Ефикасност (однос помеѓу нивото на перформанси на софтверот и количините на употребените ресурси)	1	2	3	4	5
Сугестии за понатамошен развој						

Извор: истражувања на авторот,

После завршените анкети, направена е статистичка обработка на резултатите, Слика 10 на којашто се прикажани оценките на проверката на квалитетот, поодделно по прашања и на Слика 11, по групи на прашања.

Слика 10: Приказ на оценката на проверката на квалитетот, поодделно по прашања



Извор: истражувања на авторот,

Слика 11: Приказ на оценката на проверката на квалитет по групи на прашања



Извор: истражувања на авторот,

Врз основа на резултатите на евалуацијата, може да се констатира дека еволуаторите оцениле дека системот ги надминува иницијалните барања, но беа дадени и корисни сугестии за понатамошно унапредување на системот на деловна интелигенција во рударската индустрија.

3.2. Резултати од истражувањето со примена на Rud Onto

Клучните предности од користењето на онтологијата во безбедноста при работа се: интероперабилност со останатите компоненти на Системот и другите информациони системи, поддршката за поуспешно прелистување и пребарување на ресурсите, повторно користење и структуирање.

- ***Интероперабилност:***

Потребата од размена на податоци на сите комапнии, па така, и на рударските компании, е сè поголема и истата опфаќа размена не само со институциите во земјата од каде што потекнува компанијата, туку и со истиутициите во странство. За да се

постигне интероперабилност, потребно е да се обезбеди информатичка поддршка во интерните и екстерните деловни процеси. Концептот на развој на единствена онтологија и повеќевременска база на знаење се клучни во управувањето со знаењето и развојот на деловната интелигенција во деловното окружување, компаниите или корпорациите. Електростопанството на Република Северна Македонија е пример за сложено деловно окружување, кое се организира како корпорација и во себе ги обединува и рударските активности на повеќе копови, но истовремено се јавува и потреба од синхронизација и хармонизација на бројни системи на класификација и шифрирање на деловните објекти.

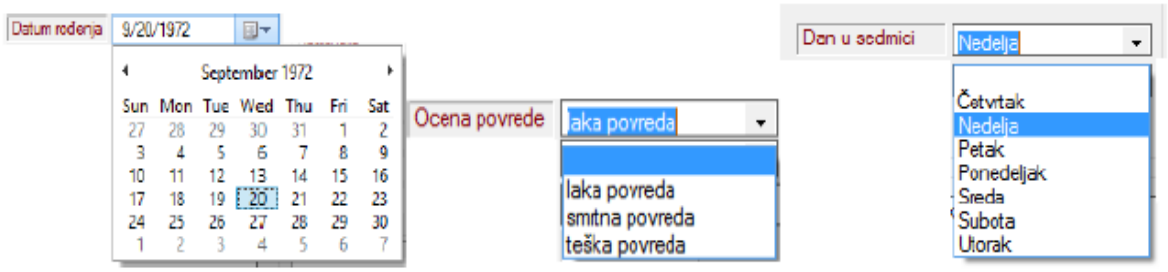
Интелектуалниот капитал, знаењата, информациите и искуствата претставуваат неограничен и стратегиски ресурс, и за организацијата различен профил на корисници кои имаат потреба од нивно користење. Така, на пример, знаењето, техничките, технолошките и организациските податоци за опремата им се потребни на механичарите за нивното офржување, на магационерите за резревните делови, на комерцијата за набавка, на рударите за планирање на производството на руда, на специјалистите за заштита при работа за анализа на повредите, изворите на бука, и секакао за планирање на мерките за безбедност при работа и заштита.

Интероперабилноста во рамките на организацијата е потребна со цел да се задоволат потребите од различни профили на корисници, често пати и различни информациони системи. RudOnto ја обезбедува овој вид на интероперабилност нудејќи онтологии со кои се поддржува управувањето со квалитетот и планирањето, управувањето со рудасрката опрема, заштитата и менаџментот на заштита и безбедност при работа. Онтологијата нуди единствено координирање на знаењата кои им овозможуваат на софтверските агенти и на корисниците од различни рударски компании и со нив поврзани организации, да ги делат знаењата и организациските податоци како заеднички ресурс. Освен тоа, благодарение на повеќејазичноста, RudOnto ги отстранува јазичните препреки и нуди интероперабилност помеѓу Системот развиен на различни јазици, што посебно е важно во фазата на отварање на Република Северна Македонија кон Европа, но исто така, треба да се има во предвид дека поголемиот дел од опремата која се користи на коповите, токму е и со потекло од Европа.

- ***Контрола на доменот:***

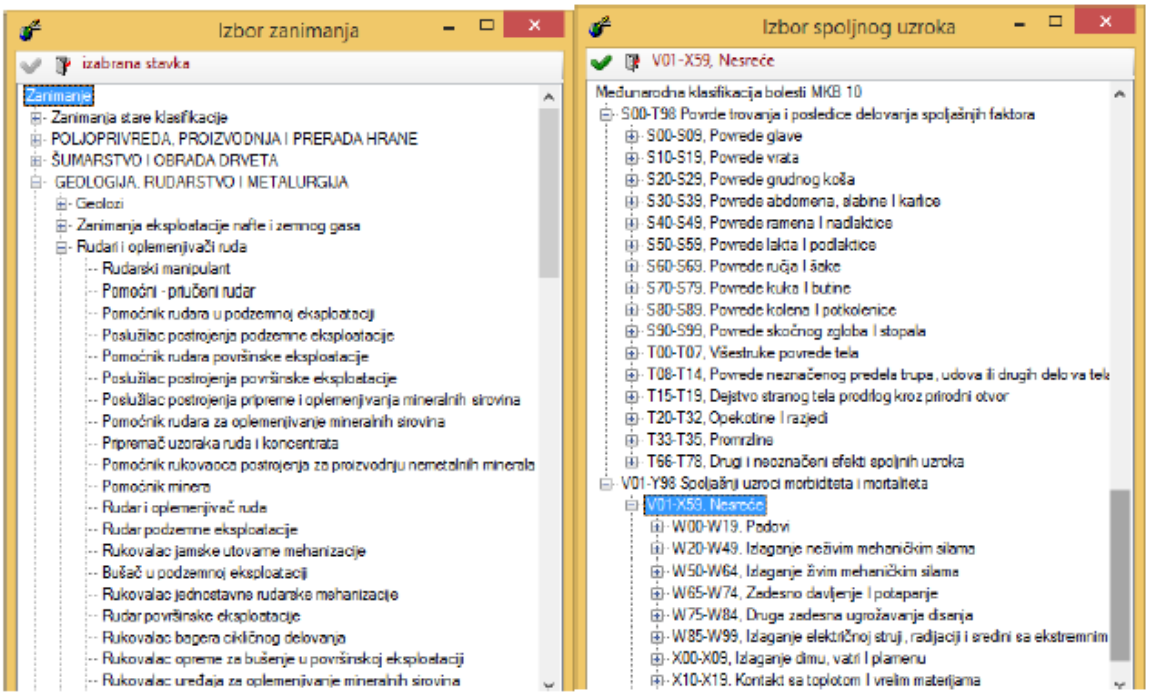
Освен зголемувањето на достапноста, изнаоѓањето на информациите и приближувањето на знаењата, како значаен придонес на онтологијата на RudOnto системот на заштита е можноста од контролирано одржување на податоците да истите бидат ажурни. Внесот на податоци во целиот систем е контролиран преку опаѓачки листи и избори од дрвото на домени, кое има хиерархиска структура. Контролираниот внос ја намалува можноста од грешки при внесот на податоците, а потоа и обезбедува ефикасна повеќејазична алатка за пребарување на базата, различните класификации и мулти класификациите.

Слика 12: Прикажување на примената на контрола на доменот на полиња со датумски внос, тежина на повреди и денови во седмицата



Извор: истражувања на авторот,

Слика 13: Дава примери на хиерархиски структури, лево занимања и денсо надворешни причини за незгоди



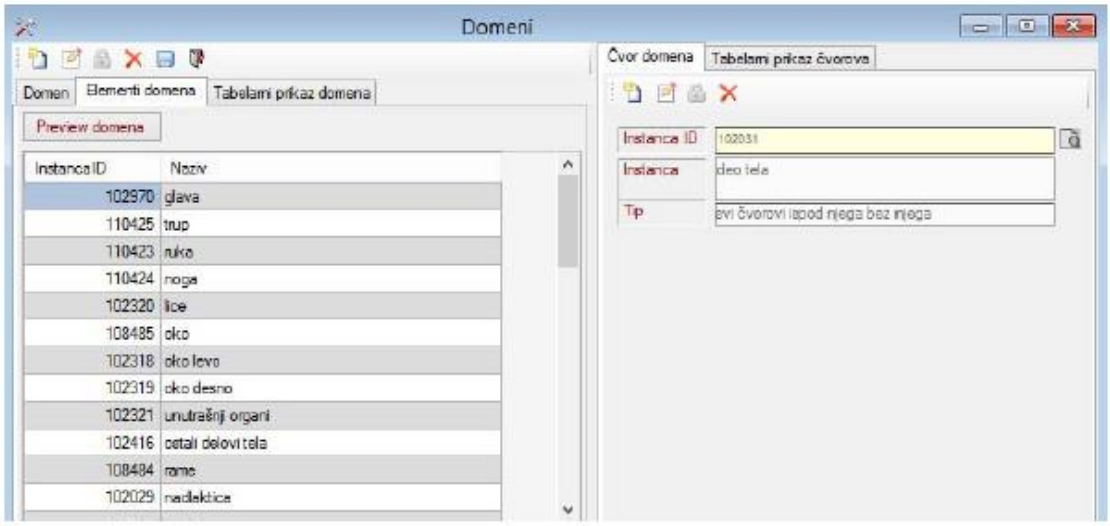
Извор: истражувања на авторот,

Домените се генерираат динамички, со користење на доменски мети на податоци кои ги одржува системско- административниот дел од апликацијата. Интерфејсот за контрола на домените е вграден во апликацијата и истиот го користат корисници со административни привелегии, при што може да креираат и нови домени, интерактивно да ги модифицираат веќе постоечките и да ги проверуваат нивните содржини.

Со дефинирање на чворовите во доменот се определуваат поврзаните термини и евентуално нивните подредени концепти кои треба да се вклучат. Постојат четири опции: само одбрани чворови, сите директно подредени со или без слекетивен чвор и сите подредени концепти на селкетираниот чвор. Првите три типа се карактеристични за листите, додека четвртиот обично се однесува за хиерархиските домени.

Хиерархиската организација на концептот овозможува повеќеструка класификација на резултатите и флексибилните анализа на деловната интелигенција на различните нивоа на хиерархија: ако е на пример, повредата поврзана со „повратниот бубањ на роторниот багер“ евидентирана е во регистарот на повреди, може да се класифицира како повреда поврзана со „повратен бубањ“, но може да се класифицира и повоопштено, како повреда поврзана со „роторен багер“ или уште повоопштено „откопна опрема“. Исто така, ако повредата е регистрирана за левиот палец, таа ќе влезе во анализа на повреди на лева рака, леви екстремитети, екстермитети, лева страна на телото и слично.

Слика 14: Панел за управување со податоците по домени



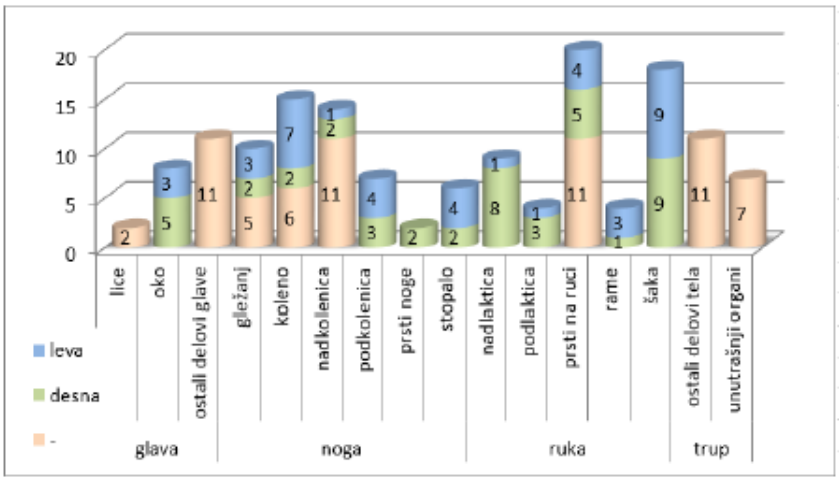
Извор: истражувања на авторот,

Моделот на деловна интелигенција за заштита при работа во рудниците интегрира стандарди на OLAP технологијата кои се користат за организација на големи деловни бази на податоци и за поддршка на деловната интелигенција и RudOnto онтологијата. OLAP базата на податоци во системот за управување со заштитата при работа во рударската индустрија е поделена на повеќе коцки, а администраторот на коцката на организацијата и ја дизајнира секоја коцка, со што таа ќе одговара на начинот на кој се преземаат и анализираат податоците, со што се олеснува креирањето и користењето на извештаите кои се одбиваат од изведените табели и графикони.

Димензиите на OLAP коцките се концепти на RudOnto онтологијата, и хиерархијата на концептот се пресликува така што се градат флексибилни OLAP модели за хиерархија со повеќе нивоа, што е и прикажано и на Слика 15.

Слика 15: Презентација на резултатите на анализата, табеларно и графички, во системот на деловна интелигенција

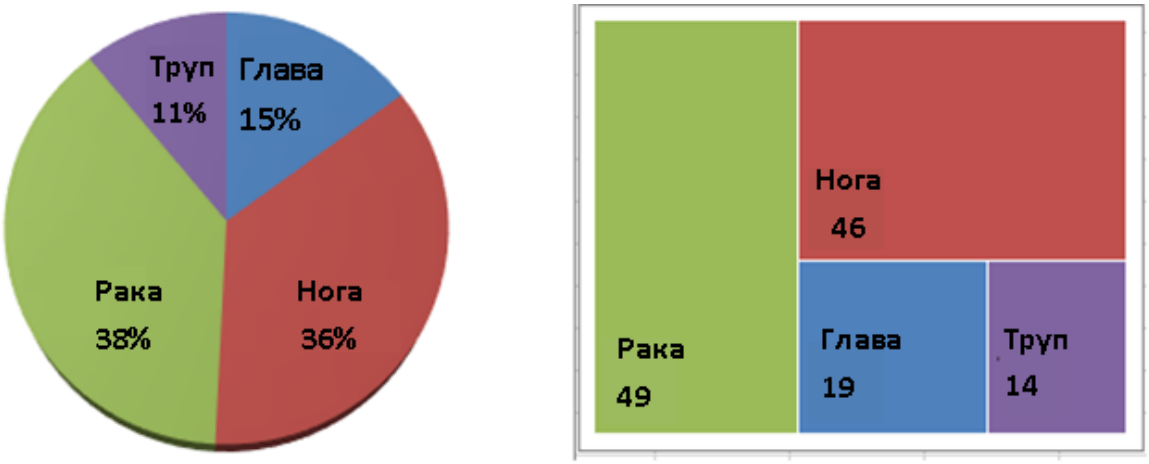
-	desna	leva	Ukupno
13	**5**	**3**	**21**
2			2
	5	3	8
11			11
22	**13**	**19**	**54**
5	2	3	10
6	2	7	15
11	2	1	14
	3	4	7
	2		2
	2	4	6
11	**26**	**18**	**55**
	8	1	9
	3	1	4
11	5	4	20
	1	3	4
	9	9	18
18			**18**
11			11
7			7
64	**44**	**40**	**148**



Извор: сопствени истражувања на авторот,

Како што може да се согледа истиот збир на повреди во зададениот временски период кој е анализиран по прецизно забележан повреден дел од телото (глужд, колено, лице...), со информации дали се во прашање лева или десна страна, а ако нема податоци за страната тогаш се користи „-“. Резултатот на анализата е прикажан во вид на хиерархиска табела детално, со сумирање на различните нивоа, а графичкото прикажување е илустрирано со стеблест, кумулативен дијаграм. Ист збир на резултати може да се прикаже агрегиран на следните нивоа: труп, глава, нозе, раце, при што графичкиот приказ може да биде во вид на пита со проценти или со правоаголници со апсолутни вредности- Слика 16.

Слика 16: Графичко прикажување на агрегираните податоци

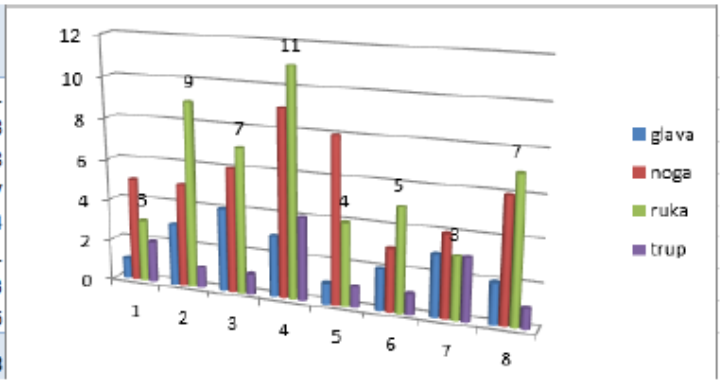


Извор: сопствени истражувања на авторот,

Вкрстувањето на повеќето параметри е можно на различни начини, а пример за вкрстување на анализа според повредениот дел од телото со работниот саат кога се случила повредата, е прикажан на Слика 17. Од неа јасно може да се заклучи дека најчесто се повредуваат рацете и дека повеќето од повредите се случуваат на средината на работното време.

Слика 17: Анализа на повредите: повреден дел од телото и работниот сат во кој настанала повредата

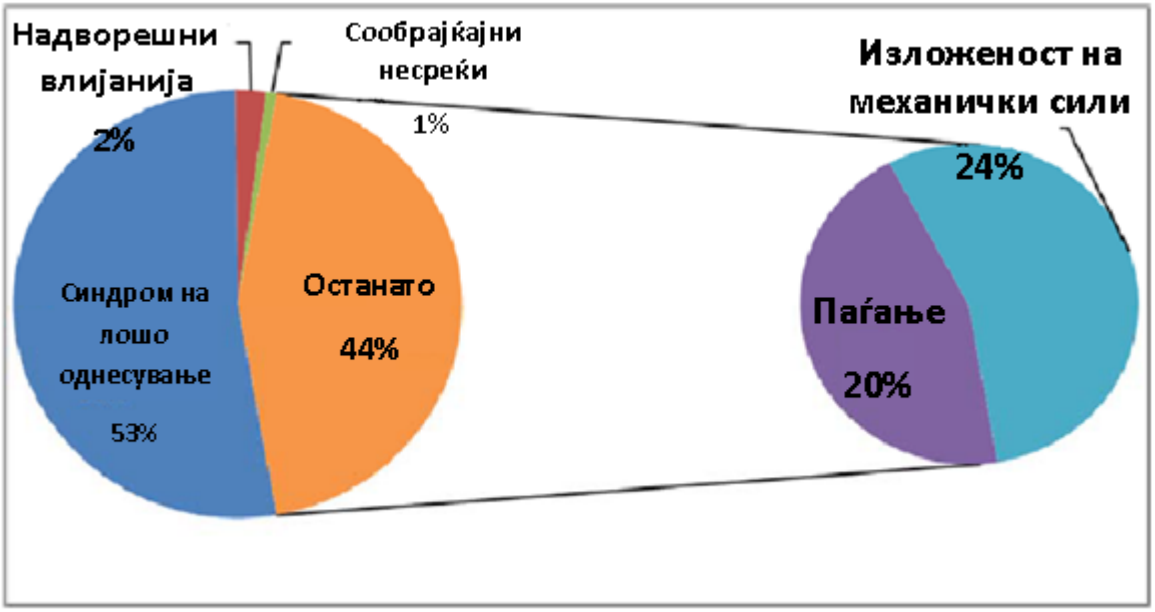
Broj	Deo				
Radni sat	glava	noga	ruka	trup	ukupno
1	1	5	3	2	11
2	3	5	9	1	18
3	4	6	7	1	18
4	3	9	11	4	27
5	1	8	4	1	14
6	2	3	5	1	11
7	3	4	3	3	13
8	2	6	7	1	16
ukupno	19	46	49	14	128



Извор: сопствени истражувања на авторот,

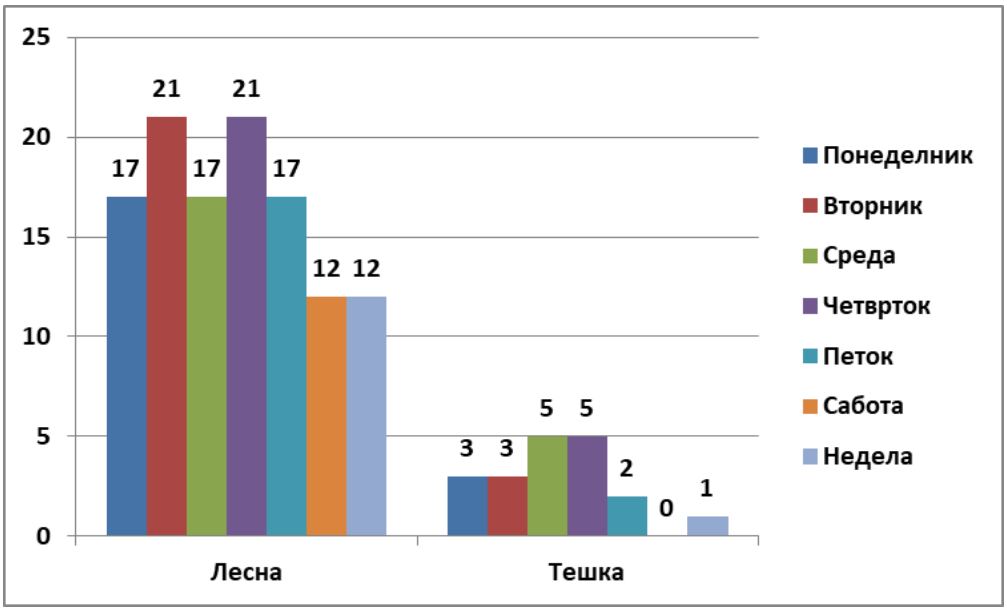
Развиениот модел на деловна интелигенција може да овозможи важни информации на менаџментот за заштита и безбедност при работа, кои се однесуваат на најчестите причини за повреди (Слика 18), или деновите во неделата во кои поредите се случуваат (Слика 19), што им овозможува да преземат мерките за да се спречат повредувањата на работното место.

Слика 18: Анализа на податоците по причини за повреда



Извор: сопствени истражувања на авторот,

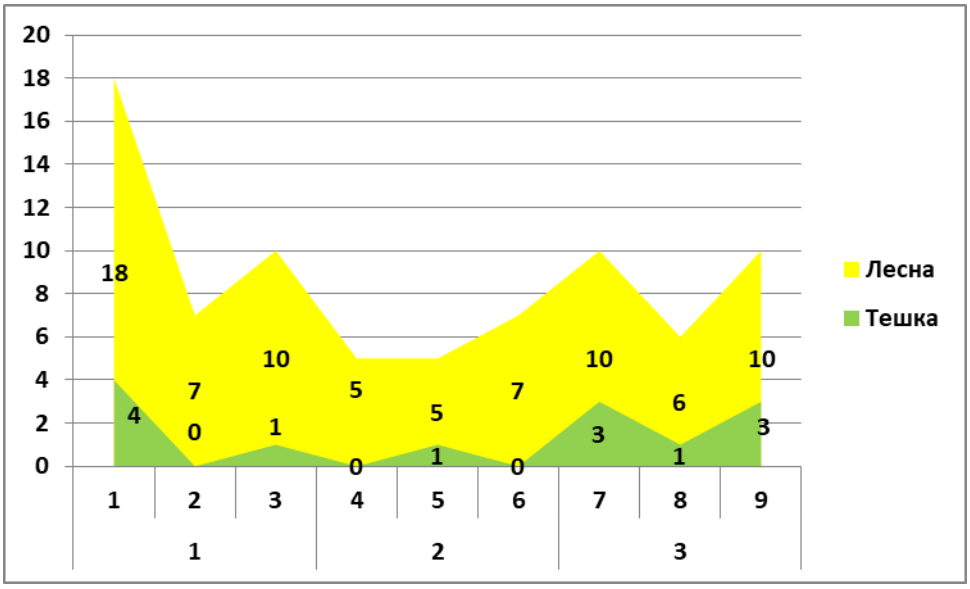
Слика 19: Анализа на податоците по тежина на повреди по денови во неделата



Извор: сопствени истражувања на авторот,

Кога на тоа ќе се додаде и временската димензија, можно е сите овие информации да се набљудуваат и по месеци, квартали, години и/ или во некој ограничен временски период. На Слика 20 се прикажани првите три квартали од бараниот период по месеци, со одделување на повредите според нивната тежина.

Слика 20: Анализ ана податоците по месеци и тежина на повреда



Извор: сопствени истражувања на авторот,

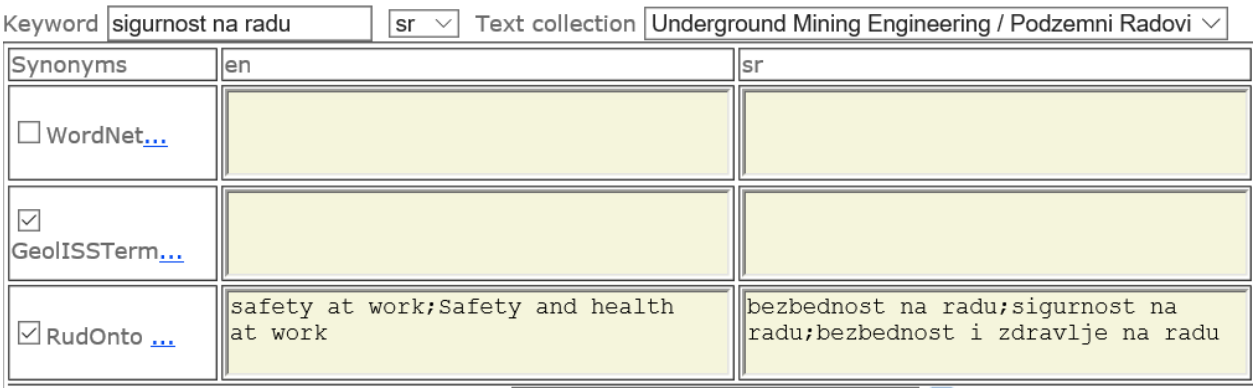
- ***Прелистување и пребарување:***

Експертите во некоја специфична област генерираат скапоцени знаења и се јавува потреба за флексибилни, брзи и прецизни механизми за изнаоѓање и пристапување кон тие знаења. Знаењата може да бидат во форма на податоци, модели, водичи, прирачници, но за сите нив заедничко е тоа дека служат за анализирање и класификација, за поддршка на одлучувањето и влегуваат во системот на деловна интелигенција со кој се постигнува сигурност, стабилност и компетитивност во работењето.

Пребарувањето кое се базира врз клучни зборови од RudOnto е интегрирано во системите за пребарување, каде што онтологијата се користи за семантичка и повеќејазична експанзија на прашањата. На пример, корисникот поставува прашање со кој пребарува текстуална корекција, било да е на Интернет, локалната база на податоци или во системот за управување со документите, и не ги добива задоволителните резултати, може да ја искористи онтологијата за да ги прошири прашањата за термините кои се синоним за појдовниот клучен збор и/или вклучуваат подредени и надредени, односно потесни и пошироки поими. На пример, пребарувајќи текстови во базата на знаења кои се поврзани со роторниот багер како клучен збор, пребарувањето може да се прошири и со зборот „глодар“ што е синоним кој колоквијално се користи, а со проширување на англискиот „bucket weel“ или

„BWE“ може исто времено да се пребарува и документација која е на англиски јазик- Слика 21 на која што е прикажан пример за проширување на прашањето „безбедност при работа“ со користење на онтологијата RudOnto со англиски термини „safety at work“ и „safety and health at work“.

Слика 21: Панел за поставување и експанзија на прашања



Извор: сопствени истражувања на авторот,

Сликата 22 ги прикажува исечоците од работите кои одговараат на поставеното прашање, каде што во првата колона се наведени податоците за работата од која што е исечокот на текстот, а во другата исечок на англиски јазик и во третата на македонски јазик. Термините кои системот ги изедначил со прашањето се истакнати со плава боја, а може да се види и дека системот обезбедува и поддршка за граматички облици на зборови. Класичните системи за изнаоѓање на информациите немаат поддршка на македонски јазик, но немаат ни можност за семантичко и повеќејазично пребарување, кое единствено може да се обезбеди со онтолошки пристап.

Слика 22: Реченици од работата кои одговараа на поставениот проширен прашалник

Hadži-Nikolova et al., 2012, vol. XX:20, ID: 2.2012.20.3 metadata	**n4 :** ***Safety and health at work*** of occupationally exposed workers not only formal approach through which community wishes to declare its commitment to improving the work environment and welfare of workers.	**n4 :** ***Bezbednost i zdravlje na radu*** profesionalno izloženih radnika nije samo formalni pristup putem kojeg zajednica želi da pokaže svoju posvećenost unapređenju radne sredine i dobrobiti radnika.
Hadži-Nikolova et al., 2012, vol. XX:20, ID: 2.2012.20.3 metadata	**n6 :** The right on health and ***safety at work*** are universal human and labor rights.	**n6 :** Pravo na zdravlje i ***bezbednost na radu*** predstavljaju univerzalna ljudska i radna prava.
Hadži-Nikolova et al., 2012, vol. XX:20, ID: 2.2012.20.3 metadata	**n7 :** Therefore, the International Labor Organization from its foundation until today has adopted and published the 187 Declaration and 198 recommendations in the area of health and ***safety at work***.	**n7 :** Zbog toga je, Međunarodna organizacija rada od svog osnivanja pa sve do danas, usvojila i objavila 187 Deklaracija i 198 preporuka u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu.
Hadži-Nikolova et al., 2012, vol. XX:20, ID: 2.2012.20.3 metadata	**n87 : -** health and safety (in the past health and safety activities were related only to accident prevention.	**n87 : -** zdravlje i bezbednost **-** u prošlosti aktivnosti vezane za zdravlje i ***bezbednost na radu*** bile su povezane samo sa prevencijom nesreća.
Trifunović, 2011, No. 19, ID: 2.2011.19.8 metadata	**n78 :** The use of composite materials for those purposes is reasonable, because those structures have high corrosion resistance, have small mas, they are easy to mount, and the degree of ***safety at work*** is higher etc.	**n78 :** Upotreba kompozitnih materijala u ove svrhe je opravdana, jer konstrukcije poseduju veliku otpornost na koroziju, imaju malu masu, lako se montiraju, povećan je stepen ***sigurnosti na radu*** i tako dalxe

Извор: сопствени истражувања на авторот,

Слично, доколку се пребаруваат документи во кои се спомнуваат „дел од тело“ како клучни зборови, со проширување на подредените концепти, резултатите за пребарување ќе вклучат и документи кои содржат и „глава“, „нога“, „рака“ и останати делови на тело кои се наведени во онтологијата. Имајќи ја во предвид богатата морфологија на македонскиот јазик, се применува и морфолошко проширување. Освен тоа, повеќејазичноста на онтологијата овозможува да прашањата на еден јазик враќаат резултати кои содржат документи кои се соодветни или одговараат на клучните зборови од прашањето, по својата содржина, но не се на јазикот на иницајалното прашање.

- ***Повеќеструка примена:***

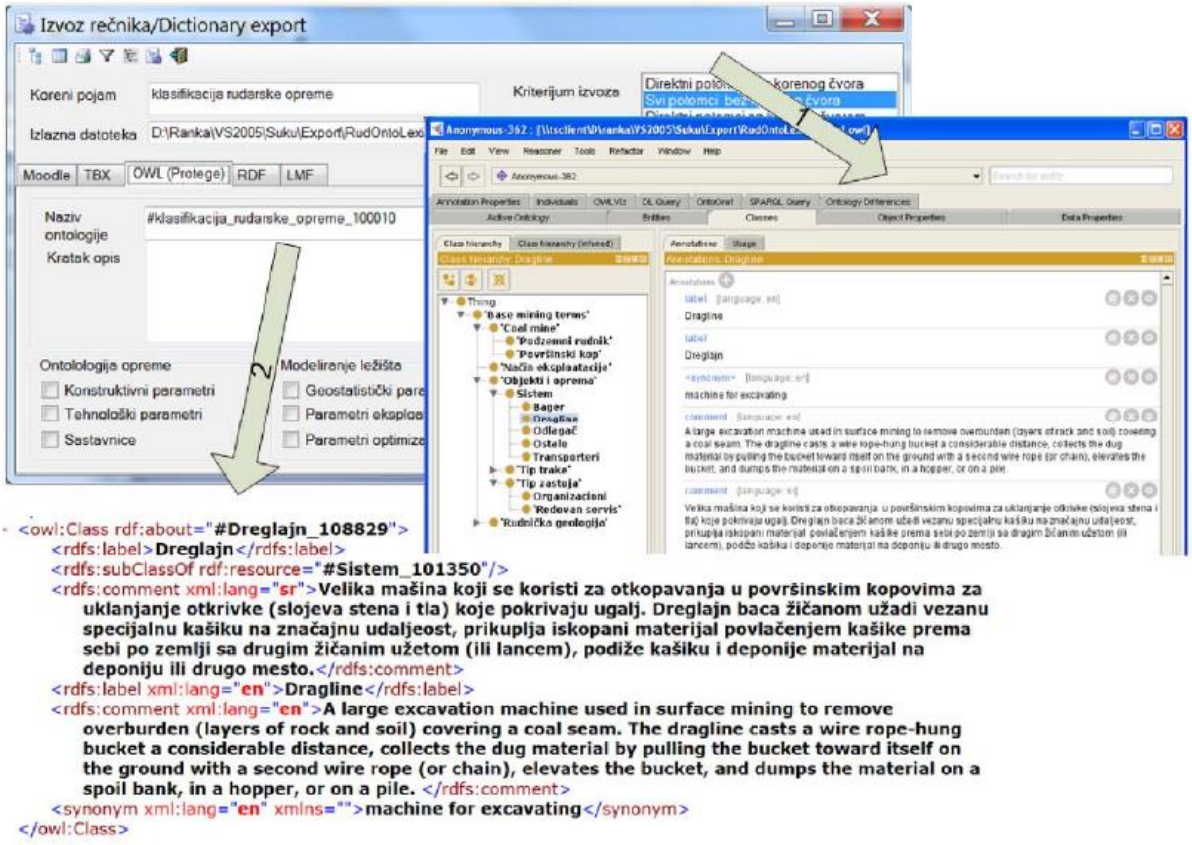
Со користење на онтологијата RudOnto за остварување на различни задачи, веќе е прикажано на примерите на OLAP моделите за деловна интелигенција, контрола на доменот, класификации, проширување на прашањата, но може да се истакне дека постои можност од примена на овој ресурс во системот за управување со квалитетот на јагленот, во системот на управување со човечките ресурси, како поддршка за локализација, за предводење, екстракција на информации, обуки, пребарувања на веб и слично.

Примери на поддомени на онтологијата кои може најмногу да се користат, поточно се користат за решавање на широк спектар на задачи се: занимања, обученост, опрема, организација, мерни единици и други. Подсобироците на поимите кои се

дефинирани во RudOnto, осмислен како централен терминолошки ресурс во областа на рударството, може да се користи за креирање на специјализирани терминолошки ресурси. Тоа може да се оствари со извоз на релевантни подсобироци на RudOnto во различни формати, како што е *OWL (Web Ontology Language, јазик за веб онтологија. Модулот на платформите за учење се: TBX - TermBase eXchange system, RDF - Resource Description Framework или LMF - Lexical Markup Framework.*

Слика 23 го илустрира експортот на подсобироците на концептот со користење на панели во вид на волшебници кои ја олсенуваат трансформацијата. Илустриран е и дел од OWL кодот преку сегмент на дното од сликата. Најчесто користен алат за едитување и ракување со онтологијата е *Protégé (Protégé)* така што тој се користи за проверка и резонирање (десната страна на сликата).

Слика 23: Панел за експропирање на насоката на реченицитe по хиерархија и содржина на OWL структура во алатката Protégé 4.2.0



Извор: сопствени истражувања на авторот,

4. Заклучок

Со цел да се докажат основните претпоставки на овој магистерски труд, според кој менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа е современ, нов, привлечен и актуелен концепт на управување со човечките ресурси, посебно во доменот на безбедноста и заштитата при работа, со кој претпријатието ги остварува своите стратегиски цели, но и истовремено ги вреднува и луѓето, како свој највреден ресурс.

Со изработката на овој магистерски труд се дојде до одредени заклучни согледувања, па така и бурните промени во окружувањето условиле и бурни промени во работењето на претпријатијата, посебно во имплементацијата на системот на безбедност при работа. Денес претпријатијата делуваат во окружување кое бара поинаков пристап, поинаков начин на размислување и секако поинаква структура на работата.

Во вакви услови, традиционалните модели на управување и развој на човечките ресурси, посебно во делот на заштитата на здравјето и безбедноста при работа, изгубиле чекор со времето, и се повеќе и поочигледно им отстапуваат место на посовремените, попрактичните, попримениливите и похуманите форми на управување и развој, со цел што побрзо и што побезболно да се решаваат и надминуваат секојдневните проблеми и потреби на претпријатијата.

Новите претпријатија, посебно во доменот на рударската индустрија, се повеќе се оддалечуваат од својот пирамидален облик и се движат по хоризонтална линија, што има длабоки и значајни импликации за менаџментот на човечки ресурси при безбедност во работа. Современиот менаџмент на човечки ресурси при безбедност во работа ја редизајнирал суштината на управувањето со човечките ресурси и на прво место, пред сите останати ресурси, ги има поставено луѓето, препознавајќи ги нивните знаења, вештини и способности како свој највреден ресурс. Според новиот концепт на менаџмент на човечки ресурси во безбедност при работа, вработените се повеќе стануваат стратези, визионери и лидери. Тие не се повеќе само извршители, туку се и креатори на поставените задачи. Посебна важност се дава на проблемот на ангажирање на човекот како слободна личност и носител на специјализираните

знаења. Акцент се става на софтверските карактерисики на луѓето, нивните знаења и нивниот стил на работа.

Со обликување и со знаен пристап во управувањето со човечките ресурси во делот на заштита, здравје и безбедност при работа, посебно со индивидуалниот потенцијал на вработените, нивните знаења, вештини и способности, современиот менаџмент ќе му овозможи на претпријатието да ги оствари своите стратегиски, но и долгорочни цели, посебно во делот на рударската индустрија.

Со ова се потврдува мислењето на поголем број на автори за неопходност од понатамошно усовршување на оваа област како и што побрзо воведување на современ систем на менаџмент со човечки ресурси при безбедност во работа, посебно кај оние претпријатија кои имаат намера себе си и на вработените да им обезбедат сигурност, просперитет и успех во турбулентното окружување и на турбулентниот пазар.

За да се постигне ова потребна е мотивираност кај вработените со која ќе се поттикне нивната спремност да со својот ангажман допринесат во остварувањето на целите, а на еден сигурен и безбеден начин со што секоја активност претходно ќе ја планираат и ќе ги предвидат можните опасности и ризици. Сетоа ова опфаќа низа на активности кои треба да се меѓусебно поврзани и условени, но од посебна важност е изборот на соодветен кадар кој ќе ги познава елементите, принципите и стандардите на системот на безбедност при работа.

Факт е дека, посебно во рударската индустрија, ќе се поставуваат тешки и сложени задачи во иднина. Тие задачи ќе бараат не само теоретски, туку и практични знаења од посебни области, како што е безбедноста при работа. Исто така, во иднина, од посебна важност ќе биде и прецизната проценка на успешноста на вработените и нивниот интерес за развој и усовршување во областа на мерките и стандрадите за заштита при работа, при што посебен акцент треба да се стави на управувањето со знаењата од оваа област. За да се постигне ова потребно е фокусирање кон учењето, квалитетот, тимската работа и другите процеси кои определуваат како ќе се извршат работните задачи.

Од економски аспект, успехот на претпријатијата во иднина најмногу ќе зависи од брзината на реагирање на менаџментот на човечки ресурси кон промените,

сособноста за учење и од компетенциите на вработените, посебно во доменот на заштитата и безбедноста при работа, секако што е посебно важно за рударската индустрија. Успешни претпријатија ќе бидат само оние чиј што менаџмент ќе изнајде начин како стратегијата на претпријатието да ја претвори во акција, оној кој ефикасно и интелигентно ќе управува со процесите, кој ќе умее да ја максимизира довербата на вработените и секако кој ќе успее да креира услови со кои претпријатието од една страна ќе обезбеди сигурни и безбедни работни места, а од друга страна и ќе ја обезбеди својата конкурентност на пазарот.

Рударските претпријатија, поточно организациите кои се занимаваат со заштита при работа на површинските копови на јаглен, често пати не се во можност навремено и точно да укажат на недостатоците, кои може во поблиска или подалечна иднина, да бидат причина за нарушување на безбедноста при работа на работниците, но и причина за оштетување на материјалните добра на вработените. Неможноста да се носат навремени одлуки, што е една од алките во синџирот на управување, денес е можно да се избегне со воведувањето на софтверски поддржуван систем на следење и анализа на безбедноста и заштитата при работа.

Основната цел на овој магистерски труд е *дефинирање* на методологија и развој на модел на систем на управување со заштитата при работа, кој систем ќе овозможи современ, адекватен и сеопфатен начин на следење и анализа на факторите кои влијаат врз безбедноста и заштитата при работа. Со дефинирањето на методологијата и со развојот на модел на системот на деловна интелигенција за управување со заштитата и безбедност при работа, се автоматизира и системски се решава, забрзува и олеснува следењето и евиденцијата на клучните елементи во системот на безбедност и здравје при работа со што истовремено се овозможува навремено и соодветно носење на одлуките во врска со заштитата на здравјето на вработените и нивната безбедност при работа. Таквиот пристап при организацијата на заштитата при работа, е еден од предусловите за поефективно и поефикасно работење, и пред се, остварување на основниот принцип на заштитата при работа-превенција.

Системот на делова интелигенција за управување со заштитата при работа во рударството, чиј што развој е прикажан во овој труд, своето место го наоѓа во рамките на третата фаза на ***Деминговиот циклус- проверка и корективни мерки***.

Евиденцијата и анализата на индикаторите на состојбата со заштитата при работа, како што се незгоди, повреди на работа и професионалните заболувања, треба да овозможат, со примена на современите информациони технологии, комплексна и сеопфатна анализа на прибраните податоци и оценка на успешноста на применетите мерки за заштита, како и унпаредување на процесот на носење на одлуки кои се поврзани со подобрувањето на применетите и избор на нови мерки при управувањето со процесот на заштита при работа, на вработените.

Развојот на систем за следење и анализа на состојбата со заштитата при работа, е заснован на интерактивно- инкрементален принцип кој се води од случаите на употреба. Првата фаза ги опфаќа спецификациите на корисничките потреби, односно функционалноста на системот кој се развива, и деловниот модел кој ја специфицира архитектурата на информациониот систем преку концептуалниот модел. Понатамошното моделирање опфаќа: концептуално моделирање на податоците кои даваат целокупен поглед на системот, структурно кое ја формализира организацијата на деловниот систем, процесно со спецификацијата на деловните активности во системот и моделирање на однесувањата и интеракциите помеѓу ресурсите. Имплементацијата на системот е прикажана со карактеристични компоненти на системот за евиденција на службата за заштита со посебен осврт на евиденцијата на повредите. Развиениот систем овозможува и примена на аналитички сервиси на деловна интелигенција со цел рано откривање на ризикот од незгоди и несреќни случаи, преку анализа на примерокот, местото на настанот, времето кога се случиле, тежината на повредите и другите релевантни податоци кои се сместени во базата.

Истражувањето чии што резултати се прикажани во овој труд, укажува на тоа дека во рударската индустрија постои голема потреба од правилна и доследна употреба на терминологијата во информационите системи кај инжењерските дисциплини во целост. Изгрдабата на терминолошки ресурси за одредени инжињерски дисциплини е посебно важна, од причини што тие ресурси овозможуваат интероперабилност помеѓу различните ИТ апликации, внатре во определени домени. Креирањето на терминолошки ресурси во облик на речник и онтологијата, се сложени задачи кои бараа стручност како од областа на инфорамтичката технологија, така и стручност од областа на рударството. Со

примена на онтологијата RudOnto се покажува дека развојот на терминолошките ресурси во различните инжењерски дисциплини е можен и дека таквиот ресурс може значајно да ја подобри вкупната поддршка која ИТ ја нуди.

Во магистерскиот труд, посебно се истакнати клучните предности од користењето на онтологијата како техника за претставување на знаењата и управувањето со кодираното знаење. Значењето и добивката на ваквиот пристап се прикажани преку примери од индустријата, како развиено решение кое има примена и се реализира кај секоја од нив. Клучните предности од користењето на онтологијата во работа се: интероперабилност со останатите компоненти на Системот и другите информациони системи, поддршка за поуспешно прелистување и пребарување на ресурсите, повторно користење и структуирање.

Концептот на развој на единствена онтологија и повеќевременска база на знаења се клучни за управувањето со знаењата и развојот на деловната интелигенција во деловното окружување, компанијата и корпорацијата. Електростопанството на Р.С.Македонија е пример за сложено деловно окружување, кое се организира како корпорација и во себе ги обединува рударските активности на повеќе копови, и постои потреба за синхронизирање и хармонизација на бројните системи за класификација и шифрирање на деловните објекти.

Освен зголемувањето на достапноста, изнаоѓањето на информациите и приближувањето на знаењата, значаен придонес на онтологијата на RudOnto системот на заштита е можноста за контролирано одржување на податоците, ажурни.

Моделот на деловна интелигенција за заштита при работа во рудниците ги интегрира стандардите на OLAP (online analytical processing) технологиите кои се користат за организација на големите деловни бази на податоци и за поддршка на деловната интелигенција и RudOnto онтологијата. OLAP базата на податоци на системот за управување со заштитата при работа во рударската индустрија е поделен на повеќе коцки, а администраторот на коцките ја организира и дизајнира секоја коцка за да таа одговара на начинот на кој се преземаат и анализираат податоци, со што се олеснува креирањето и користењето на извештаите на изведените табели и графикони.

Можноста за практична примена на развиениот систем на деловна интелигенција за управувањето со заштитата при работа во рударството, е илустриран кај податоците од евиденцијата на податоци од областа на безбедноста и здравјето при работа на службите за заштита на површинските копови во Република Северна Македонија.

Во рударската пракса на површинските копови во Р.С.Македонија евиденциите од областа на безбедноста и заштитата при работа се води рачно, некаде во облик на писмена евиденција на хартија, а некаде во електронска форма, со помошни анализи споредбено во MS Excel. Примената на системот чија што цел е развојот кој што е прикажан во овој труд, значајно би го унапредил работењето со управувањето на заштитата при работа и овозможува навремено и ефикасно планирање и спроведување на потребните мерки за заштита со што би се обезбедило унапредување на состојбата за заштита при работа на површинските копови.

5. Литература

1. ALBANI, A. & DIETZ, J. L. The Benefit of Enterprise Ontology in Identifying Business Components. The Past and Future of Information Systems: 1976-2006 and Beyond: IFIP 19th World Computer Congress, TC-8, Information System Stream, August 21-23, 2016, Santiago, Chile, 2016. Springer,
2. AMBLER, S. W. 2011. Agile Modeling and the Rational Unified Process (RUP).
3. ANDERSON-LEHMAN, R., WATSON, H. J., WIXOM, B. H. & HOFFER, J. A. 2014. Continental airlines flies high with real-time business intelligence. MIS Quarterly Executive, 3,
4. BAARS, H. & KEMPER, H.-G. 2008. Management support with structured and unstructured data—an integrated business intelligence framework. Information Systems Management, 25,
5. BADAMI, V. 2013. Payback on Business Intelligence. DM Review.
6. BERNARDINO, J. & TERESO, M. 2013. Business Intelligence Tools. Computational Intelligence and Decision Making. Springer.
7. BERRY, M. J. & LINOFF, G. 2007. Data mining techniques: for marketing, sales, and customer support, John Wiley & Sons, Inc.
8. BETTS, M. 2013. The future of business intelligence. Computer World, 14.
9. BIRD, F. & GERMAIN, G. 2016. A new horizon in accident prevention and cost improvement. New York.
10. BRESLIN, J. A. 2010. One Hundred Years of Federal Mining Safety and Health Research. Information Circular 9520.
11. BSI 2009. BSI. British Standards Institution, London, UK.
12. BURTON, B., GEISHECKER, L., HOSTMANN, B., AUSTIN, T., HERSCHEL, G.,
13. SOEJARTO, A. & RAYNER, N. 2016. Business intelligence focus shifts from tactical to strategic. Gartner Research, Stamford, CT.
14. BURTON, B. & HOSTMANN, B. 2005. Findings from Sydney symposium:Perceptions of business intelligence. Retrieved from Gartner database.
15. CDC. Office of Mine Safety and Health Research [Online]. Available:http://wwwn.cdc.gov/niosh-mining [Accessed 02.02.2019.
16. CERAMILAC, A. 2012. Opsta i Specijalna Patologija Mehanicke Traume. Beograd:Zavod za udzbenike i nastavna sredstva.

17. CHANDRASEKARAN, B., JOSEPHSON, J. R. & BENJAMINS, V. R. 2009. What are ontologies, and why do we need them? IEEE Intelligent systems,
18. CHAUDHURI, S. & DAYAL, U. 2017. An overview of data warehousing and OLAP technology. ACM Sigmod record, 26,
19. CHAUDHURI, S., DAYAL, U. & NARASAYYA, V. 2011. An overview of business intelligence technology. Communications of the ACM, 54,
20. CHEN, H., CHIANG, R. H. L. & STOREY, V. C. 2012. Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS quarterly, 36,
21. CHENG, H., LU, Y.-C. & SHEU, C. 2009. An ontology-based business intelligence application in a financial knowledge management system. Expert Systems with Applications, 36,
22. CLARK, T. D., JONES, M. C. & ARMSTRONG, C. P. 2017. The dynamic structure of management support systems: theory development, research focus, and direction. Mis Quarterly, 31,
23. COLLINS, R. 2017. Better Business Intelligence: How to learn more about your competitors, Management Books 2000.
24. CVCE 1951. Treaty establishing the European Coal and Steel Community (Paris, 18 April 1951).
25. DAVENPORT, T. H. 2013. Process innovation: reengineering work through information technology, Harvard Business Press.
26. DELONE, W. H. & MCLEAN, E. R. 2013. The DeLone and McLean model of information systems success: a ten-year update. Journal of management information systems, 19,
27. DEVEDZIĆ, V. 2012. Understanding ontological engineering. Communications of the ACM, 45,
28. DHILLON, B. S. 2013. Engineering safety: fundamentals, techniques, applications, World Scientific Publishing.
29. ECIC. 2015. Society for the Advancement of Violence and Injury Research and Safe States Alliance [Online]. Available: http://www.safetyalliance.emory.edu [Accessed 26.5.2019.
30. ECKERSON, W. 2013. Smart companies in the 21st century: The secrets of creating successful business intelligence solutions. TDWI Report Series, 7.

31. EEC 2009. Directive 89/391/EEC of 12 June 2009 on the introduction of measures to encourage improvements in the safety and health of workers at work. Official Journal L 183 ,
32. FAUSTO GIUNCHIGLIA, M. M. A. I. Z. 2016. Encoding classifications as ligtweight ontologies. University of Trento Department of Information and Communication Technology.
33. GALE 2015. Occupational Disease. In: JEFFREY LEHMAN, S. P. (ed.) West's Encyclopedia of American Law. edition 2 ed. Detroit: The Gale Group.
34. GAŠEVIĆ, D. V. 2014. Ontologija petri mreža. PhD, Univerzitet u Beogradu Fakultet organizacionih nauka.
35. GBOSBAL, S. & KIM, S. K. 2016. Building effective intelligence systems for competitive advantage. Sloan Management Review,
36. GELDERMAN, M. 2012. Task difficulty, task variability and satisfaction with management support systems. Information & Management, 39,
37. GILDA, R.-Z., IONEL, I., CATALIN, R.-Z. & OVIDIU, A. S. 2013. Occupational Health And Safety Management In Romania In View Of The Economic Development Of Society. Annals of Faculty of Economics, 1,
38. GLOWACKI, A. Development of a Taxonomy for Indexing Web-Based Mining Safety and Health Research. Proceedings of the first international future mining conference and exhibition, edited by Saydam S. The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, Australia, 2018.
39. GÓMEZ-PÉREZ, A. & CORCHO, O. 2012. Ontology languages for the semantic web. Intelligent Systems, IEEE, 17,
40. GRIMALDI, J. V. & SIMONDS, R. H. 2004. Safety management, RD Irwin.
41. GÜNGÖR, A. 2014. Occupational health and safety management tool. PhD, METU.
42. GUNTAMUKKALA, V., WEN, H. J. & TARN, J. M. 2016. An empirical study of selecting software development life cycle models. Human Systems Management, 25,
43. HARTONO, E., SANTHANAM, R. & HOLSAPPLE, C. W. 2017. Factors that contribute to management support system success: An analysis of field studies. Decision Support Systems, 43,
44. HEPP, M., LEYMANN, F., DOMINGUE, J., WAHLER, A. & FENSEL, D. Semantic business process management: A vision towards using semantic web services for business process management. e-Business Engineering, 2015.

45. ICEBE 2015. IEEE International Conference on, 2015. IEEE,
46. HOOVER, L. H. A. H., HERBERT 1912. De Re Metallica, Translated from the First Latin Edition of 1556, Book.
47. HOU, C.-K. 2012. Examining the effect of user satisfaction on system usage and individual performance with business intelligence systems: An empirical study of Taiwan's electronics industry. International Journal of Information Management, 32,
48. HUTCHINS B.L. , H. A. 1911. A History of Factory Legislation P.S. King & Son.
49. ILO 1981. P155 - Protocol of 2012 to the Occupational Safety and Health Convention. (Entry into force: 09 Feb 2015) Adoption: Geneva, 90th ILC session (20 Jun 2012).
50. ILO 2001. Guidelines on occupational safety and health management systems ILOOSH 2001 Geneva.
51. ISO 9001. 2008 Quality Management Systems-Requirements. International Organization for Standardization.
52. ISS. 2012. Institut za standardizaciju Srbije [Online]. Available: http://www.iss.rs/rs/standard/?natstandard_document_id=24355 [Accessed 23.03.2019.
53. JADAV, J. J. & PANCHAL, M. 2012. Association rule mining method on OLAP cube. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 2,
54. JIANG, J. J. & KLEIN, G. 2009. User evaluation of information systems: By system typology. Systems, Man and Cybernetics, Part A: Systems and Humans, IEEE Transactions on, 29,
55. JOHNSTONE, R. 2009. Improving worker safety: reflections on the legal regulation of OHS [Occupational Health and Safety] in the 20th century. Journal of Occupational Health and Safety, Australia and New Zealand, 15,
56. JURISICA, I., MYLOPOULOS, J. & YU, E. 2014. Ontologies for knowledge management: an information systems perspective. Knowledge and Information systems, 6,
57. KALAKOTA, R. & ROBINSON, M. 2011. E-business 2.0: Roadmap for Success, Addison-Wesley Professional.
58. KALFOGLOU, Y. 2011. Exploring ontologies. Handbook of Software Engineering and Knowledge Engineering, 1,
59. KARMIS, M. 2009. Mine Health and Safety Management, SME.

60. KHAN, F. I., HUSAIN, T. & ABBASI, S. A. 2011. Safety weighted hazard index (SWeHI): a new, user-friendly tool for swift yet comprehensive hazard identification and safety evaluation in chemical Safety and Environmental Protection, 79,
61. KNIESNER, T. J. & LEETH, J. D. 2014. Data mining mining data: MSHA enforcement efforts, underground coal mine safety, and new health policy implications. Journal of Risk and Uncertainty, 29,
62. KOGUT, P., CRANEFIELD, S., HART, L., DUTRA, M., BACLAWSKI, K., KOKAR, M. & SMITH, J. 2012. UML for ontology development. The Knowledge Engineering Review, 17,
63. KOLONJA, B., STANKOVIĆ, R., VUKOVIĆ, F. & OBRADOVIĆ, I. 2016. An Approach to Management Decision Support: The Coal Mine Pljevlja Management Information System. In: M., E. C. (ed.) Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Mine Planning and Equipment Selection. Torino, Italy.
64. KOLONJA LJ., S. R., OBRADOVIĆ I., KITANOVIĆ O., PANTELIĆ U. . Development of A Business Intelligence Tool For Accident Analysis in Mines. 5th International Symposium Mining and environmental protection 2015. Faculty of Mining and Geology, Belgrade,
65. KRSTEV, C., OBRADOVIĆ, I., STANKOVIĆ, R. & VITAS, D. 2013. An approach to efficient processing of multi-word units. Computational Linguistics. Springer.
66. KRUCHTEN, P. 2014. The rational unified process: an introduction, Addison-Wesley Professional.
67. LARMAN, C. 2015. Applying UML and patterns: an introduction to object-oriented analysis and design and iterative development, Pearson Education India.
68. LEI, T. & DING, R.-J. 2018. Efficiency assessment of coal mine safety input by data envelopment analysis. Journal of China University of Mining and Technology, 18,
69. LMF. 2008. Lexical Markup Framework [Online]. Available: http://www.lexicalmarkupframework.org/ [Accessed 17.04.2019.
70. M. STEFANOVIĆ, S. M., M. ERIĆ 2016. Model kvaliteta softvera. 33. Nacionalna konferencija o kvalitetu. Kragujevac: Asocijacija za kvalitet i standardizaciju Srbije.
71. MAEDCHE, A., MOTIK, B., STOJANOVIC, L., STUDER, R. & VOLZ, R. 2013. Ontologies for enterprise knowledge management. IEEE Intelligent Systems,

72. MAKIN, A. & WINDER, C. 2018. A new conceptual framework to improve the application of occupational health and safety management systems. Safety Science, 46,
73. MARSHALL, B. 2013. Facts and Figure of the Canadian Mining Industry,
74. MEARNS, K. F., RHONA 2005. Risk perception and attitudes to safety by personnel in the offshore oil and gas industry: a review. Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 8,
75. MENZIES, T. 2009. Cost benefits of ontologies. intelligence, 10,
76. MILLER, D. 2017. Measuring BI success: Business goals and business requirements. Information Management Online, 10000100-1.
77. MINGERS, J. 2018. Management knowledge and knowledge management: realism and forms of truth. Knowledge Management Research & Practice, 6,
78. MIRCEA, M., GHILIC-MICU, B. & STOICA, M. 2011. Combining business intelligence with cloud computing to delivery agility in actual economy. Journal of Economic Computation and Economic Cybernetics Studies, 45,
79. MOODLE. Available: https://moodle.org [Accessed 15.11.2019.
80. MOSS, L. T. & ATRE, S. 2013. Business intelligence roadmap: the complete project lifecycle for decision-support applications, Addison-Wesley Professional.
81. MUSSACCHIO, C. 1975. The industrial revolution: what price for progress? Occupational Hazards 45.
82. N. LILIĆ, R. S., I. OBRADOVIĆ 2010. Sistem za podršku u analiziranju stanja sigurnosti rada u površinskoj eksploataciji. IMES 2000, zbornik radova, Arandjelovac,
83. NECHES, R., FIKES, R. E., FININ, T., GRUBER, T., PATIL, R., SENATOR, T. & SWARTOUT, W. R. 2011. Enabling technology for knowledge sharing. AI magazine, 12, 36.
84. NIEMI, T., NIINIMÄKI, M., NUMMENMAA, J. & THANISCH, P. Constructing an OLAP cube from distributed XML data. Proceedings of the 5th ACM international workshop on Data Warehousing and OLAP, 2012. ACM,
85. NILES, I. & PEASE, A. Towards a standard upper ontology. Proceedings of the international conference on Formal Ontology in Information Systems- Volume 2011, 2011. ACM,
86. NIOSH 2015. Number of Fatalities and Fatality Rates (5-year aggregates) in the Mining Industry by Commodity, 1911-2010. In:

HTTP://WWW.CDC.GOV/NIOSH/MINING/USERFILES/STATISTICS/10G03 AAA_1911-2010.SVG (ed.). CDC.

87. NIST. 2011. The NIST Cloud Computing Definition [Online]. Available: http://www.nist.gov/itl/csd/cloud-102511.cfm.

88. NOY, N. F. & HAFNER, C. D. 1997a. The state of the art in ontology design: A survey and comparative review. AI magazine, 18,

89. NOY, N. F. & HAFNER, C. D. 1997b. The state of the art in ontology design: A survey and comparative review. AI magazine, 18,

90. NRM 2014. Queensland Mines and quarries Safety Performance and Health Report 1 July 2013 to 30 June 2014. Department of Natural Resources and Mines, The State of Queensland.

91. O'BRIEN, J. A. 2008. Management information systems: Managing information technology in the networked enterprise, McGraw-Hill Professional.

92. OBRADOVIĆ, I. & STANKOVIĆ, R. 2008. SOFTWARE TOOLS FOR SERBIAN LEXICAL RESOURCES. INFOtheca-Journal of Informatics & Librarianship, 9.

93. OHSAS. 2007. Occupational health and safety management system [Online]. Available: http://www.ohsas-18001-occupational-health-and-safety.com/ [Accessed 23.02.2019.

94. OHSAS 18001:1999. Occupational health and safety management systems.

95. OHSAS, S. 18001:2008. SRPS OHSAS 18001:2008.

96. OLSZAK, C. M. & ZIEMBA, E. 2017. Approach to building and implementing business intelligence systems. Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management, 2,

97. OWL. 2013. Web Ontology Language (OWL) [Online]. Available: https://www.w3.org/2001/sw/wiki/OWL [Accessed 18.4.2019.

98. PEŠIĆ, V. 2016. Evropska unija i osobe sa invaliditetom, Friedrich Ebert Stiftung.

99. PETERS, R. & FOTTA, B. Statistical profile of accidents at small underground coal mines. proceedings of Bureau of Mines Technology Transfer Seminar: Improving Safety at Small Underground Mines. BuMines SP, 2014.

100. PETERSEN, D. 2009. Techniques of Safety Management: A Systems Approach. Goshen, NY, Aloray.

101. PETERSEN, D. 2006. Safety by objectives: What gets measured and rewarded gets done, Van Nostrand Reinhold Company.

102. PIRTTIMÄKI, V., LÖNNQVIST, A. & KARJALUOTO, A. 2016. Measurement of business intelligence in a Finnish telecommunications company. The Electronic Journal of Knowledge Management, 4,
103. PROTÉGÉ. Available: http://protege.stanford.edu [Accessed 05.06.2019,
104. RAMANI, R. V. 1992. Personnel health and safety. Mining engineering handbook.
105. SME.RANDOLPH, R. & BOLDT, C. 2017. Safety analysis of surface haulage accidents-part Holmes Safety Association Bulletin May-June 1,
106. RANDOLPH, R. F. Injury analysis of Pennsylvania small surface coal mines. Proceedings of the 3rd Health and Safety Seminar for Small Mines, 2008. National Institute For Occupational Safety and Health,
107. RASKIN, R. G. & PAN, M. J. 2015. Knowledge representation in the semantic web for Earth and environmental terminology (SWEET). Computers & geosciences, 31,
108. RDF. 2014. Resource Description Framework [Online]. Available: https://www.w3.org/RDF [Accessed 08.03.2019.
109. RS 2005; 2015. "Službeni glasnik RS", br. 101/2005 i 91/2015. Beograd, http://www.slglasnik.com.
110. RS 2006. Službeni glasnik RS, br. 98/2006. Beograd, http://www.slglasnik.com.
111. RS 2007. "Službeni glasnik RS" br. 62/07. Beograd, http://www.slglasnik.com.
112. RS 2009; 2013. "Službeni glasnik RS" br. 36/2009 i 32/2013. Beograd, http://www.slglasnik.com.
113. RS, V. 2013. Strategija bezbednosti i zdravlja na radu u RS za period od 2013. Do 2017. [Online]. Available: http://www.minrzs.gov.rs/files/doc/bezbednost/Strategija%20bezbednosti%20i%20zdravlja%20na%20radu%20u%20RS%20za%20period%20od%202013%20do%202017.pdf. S-MATCH Lightweight Ontologies.
114. SAKSVIK, P. Ø. & QUINLAN, M. 2013. Regulating systematic occupational health and safety management: comparing the Norwegian and Australian experience. Relations Industrielles/Industrial Relations, 58,
115. SAP 2015. Mining Big Data. Mining Journal.
116. SCHIUMA, G. 2011. Managing and Measuring Knowledge Assets Dynamics for Business Value Creation in Organisations. Managing Knowledge Assets and Business Value Creation in Organizations: Measures and Dynamics: Measures and Dynamics, IGI-Global, Hershey, PA, USA.,

117. SEA. 2005. Single European Act, Article 118a [Online]. Available: http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cmsUpload/SingleEuropeanAct_Crest.pdf [Accessed 1.6.2019.
118. SPEISER, A. 2013. International Federation for Information Processing (IFIP). Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik (ZAMP), 14,
119. STANKOVIĆ, R. M. Improvement of Queries using a Rule Based Procedure for Inflection of Compounds and Phrases. Polibits (37) 2018, Special section: Natural Langugage Processing, Journal of Research and Developement in Computer Science and Engeneering, ed. Grigori Sidorov, Centro Innovaciony Desarrollo Tecnologico en Computo, Instututo Politecnico Nacional, Mexico, 2018. Citeseer.
120. STANKOVIĆ, R. M., OBRADOVIĆ, I., KITANOVIĆ, O. & KOLONJA, L. 2012. Towards amining equipment ontology. In: P, E. D. (ed.) 12th International Conference "Research and Development in Mechanical Industry".
121. SWA 2013. Serious claims: Incidence rates by year 27/11/2013. In:HTTP://WWW.SAFEWORKAUSTRALIA.GOV.AU/SITES/SWA/ABOUT/PUBLICATIONS/PAGES/FS2010MININGINFORMATIONSHEET (ed.).
122. SWARTOUT, W. & TATE, A. 2009. Guest editors' introduction: Ontologies. IEEE Intelligent Systems,
123. SWEET. Semantic Web for Earth and Environmental Terminology [Online]. Available: https://sweet.jpl.nasa.gov.
124. SZO 1994. Međunarodna klasifikacija bolesti Revizija 10.
125. TBX. 2011. Term Base eXchange [Online]. Available: http://www.ttt.org/tbx[Accessed 01.06.2019.
126. TSUMOTO, S. & HIRANO, S. 2010. Risk mining in medicine: Application of data mining to medical risk management. Fundamenta Informaticae, 98,
127. TURBAN, E., ARONSON, J. & LIANG, T.-P. 2015. Decision Support Systems and Intelligent Systems 7 “” Edition, Pearson Prentice Hall.
128. TYSON, K. W. 2016. Business intelligence--putting it all together, Leading Edge Pub.
129. UML, O. M. G. 2013. 2.0 OCL Specification. OMG Document, October.
130. USCHOLD, M. & GRUNINGER, M. 2016. Ontologies: Principles, methods and applications. The knowledge engineering review, 11,

131. VITT, E., ANAND, T., BERGER, S. A., DUMITRU, M., JACOBSEN, E., MELOMED, E., MIRCHANDANI, A., PASUMANSKY, M., PETCULESCU, C. & RABELER, C. 2017. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services Performance Guide. White Paper, White Paper.
132. WELLS, D. 2013. Ten best practices in business intelligence and data warehousing.Renton, WA: The Data Warehouse Institute.
133. ZINS, C. 2017. Conceptual approaches for defining data, information, and knowledge. Journal of the American society for information science and technology, 58.