



ЗРГИМ

**XIV СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '23

**06 ÷ 08. 10. 2023 година
Охрид**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Зборник на трудови:
ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија
www.zrgim.org.mk

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Стојанче Мијалковски

За издавачот:

м-р Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Проф. д-р Стојанче Мијалковски

Изработка на насловна страна:

Проф. д-р Ванчо Аџиски

Печатница:

“2–ри Август”, Штип

Година:

2023

Тираж:

150 примероци

Место на издавање:

Кавадарци

CIP - Каталогизација во публикација
Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'23 (14; 2023; Охрид)
Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови / XIV-то стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'23, 06-08.10.2023 година, Охрид; [главен и одговорен уредник Стојанче Мијалковски]. - Скопје:
Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2023.-290 стр.: илустр.; 30 см

Библиографија кон трудовите
ISBN 978-608-65530-7-4

а) Рударство -- Експлоатација -- Минерални сировини -- Собири
COBISS.MK-ID 61746437

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено ниту еден дел од оваа книга да биде репродуциран, снимен или фотографран без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

**ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

www.zrgim.org.mk



КООРГАНИЗАТОР:

**УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО**

НАУЧЕН ОДБОР

Претседател:

Проф. д-р **Стојанче Мијалковски**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Членови на научниот одбор:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Зоран Панов**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Дејан Мираковски**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Благој Голомеов**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Блажо Боев**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Ристо Дамбов**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Орце Спасовски**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Војо Мирчовски**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Николинка Донева**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Ѓорѓи Димов**, ФПТН, УГД, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Ванчо Аџиски**, УГД, ФПТН, Штип, Северна Македонија;

Проф. д-р **Милорад Јовановски**, Градежен факултет, УКИМ, Скопје, Северна Македонија;

Проф. д-р **Виктор Гавриловски**, Машински факултет, УКИМ, Скопје, Северна Македонија;

Проф. д-р **Ивица Ристовиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;

Проф. д-р **Раде Токалиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;

Проф. д-р **Војин Чокорило**, РГФ, Белград, Р. Србија;

Проф. д-р **Радоје Пантовиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;

Проф. д-р **Јоже Кортник**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;

Проф. д-р **Верослав Молнар**, БЕРГ Факултет, Технички Универзитет во Кошице, Р. Словачка;

Проф. д-р **Иваило Копрев**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;

Проф. д-р **Димитар Анастасов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;

Проф. д-р **Павел Павлов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;

Проф. д-р **Венцислав Иванов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;

Проф. д-р **Кемал Зекири**, Факултет за геонауки, Митровица, Косово;

д-р **Кремена Дедељанова**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР

Претседател:

Емил Јорданов, ГД “Гранит” АД, Скопје.

Потпретседатели:

Проф. д-р **Стојанче Мијалковски**, ФПТН, УГД, Штип;

м-р **Драган Димитровски**, ДИТИ, Скопје;

Митко Крмзов, Геомин МС, Струмица.

Генерален секретар:

м-р **Горан Сарафимов**, Рудник “Боров Дол”, Радовиш.

Членови на организациониот одбор:

Проф. д-р **Радмила Каранакова – Стефановска**, ФПТН, УГД, Штип;

м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;

м-р **Љупче Ефнушев**, Министерство за економија, Скопје;

м-р **Сашо Јовчевски**, Dekra Arbeit, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;

м-р **Андреј Кепевски**, Цементарница “Усје”, Скопје;

м-р **Дејан Ивановски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;

м-р **Лазе Атанасов**, ДИТИ, Скопје;

м-р **Горан Стојкоски**, ЗРГИМ, Прилеп;

Мице Тркалески, Мермерен комбинат, Прилеп;

Зоран Костоски, Мармобианко, Прилеп;

Авдуш Јонузи, ДИТИ Скопје;

Ивица Карапетров, Рудник “Боров Дол”, Радовиш;

Тони Митевски, Рудник “САСА”, М. Каменица;

Давор Миланов, Рудник “САСА”, М. Каменица;

Гоце Стоиловски, Рудник “САСА”, М. Каменица;

Александар Стоилков, АД ЕСМ, Скопје;

George Mikropoulos, СКМ Дрил, Кавадарци;

Миланчо Дамески, МИСА-МГ, Скопје;

Сашко Дамески, МИСА-МГ, Скопје;

Лазар Пончев, Машинокоп, Кавадарци;

Игор Трајанов, Рудник “Боров Дол”, Радовиш;

Виктор Шотаровски, Metso Outotec, Скопје;

Васко Саламовски, Metso Outotec, Скопје;

Пепи Мицев, “Геомин МС”, Струмица;

Илија Лозановски, “Теиком Тим”, Битола;

Трајче Бошевски, “Рудпроект”, Скопје.

**XIV СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”
- со меѓународно учество –**

6 Октомври 2023, Охрид
Република Северна Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
www.zrgim.org.mk

КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
www.ugd.edu.mk



ЗРГИМ

XIV СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '23

Охрид

06 ÷ 08. 10. 2023 год.

ПРЕДГОВОР

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните сировини (ПОДЕКС), за првпат се одржа на 06.12.2007 год. во Пробиштип во организација на Сојузот на Рударските и Геолошките Инженери на Македонија (СРГИМ).

Од 2012 година советувањето е проширено со трудови од површинската експлоатација на минерални сировини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини, традиционално се одржуваше секоја година во месец ноември. По пауза од три години, поради пандемијата од COVID-19, од оваа година започнува со одржување во октомври. На ова советување земаат учество голем број на стручни лица од: рударската индустрија, универзитетите, научно - истражувачките и проектантските организации, производителите на опрема и др.

На досегашните дванаесет советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 и 2022 год.) учествуваа повеќе автори од 12 држави, кои презентираа 366 стручни трудови.

За ова четиринаесето советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '23) пријавени се 32 труд, на автори од 2 држави.

Големиот број на трудови од домашните автори произлезе како резултат на научно-истражувачката работа реализирана на високообразовните институции во Р. С. Македонија. Меѓутоа, посебно не радува учеството на автори од непосредното рударско производство, кои што презентираат постигнати резултати во рударската пракса.

Се надеваме дека традицијата за собирање на сите специјалисти од областа на подземната и површинската експлоатација на минералните сировини, ќе продолжи и дека во идниот период ова советување ќе прерасне во меѓународен симпозиум.

Уредници



AMGEM

XIV EXPERT CONFERENCE THEMED:

“Technology of underground and surface mining of mineral raw materials”

PODEKS - POVEKS '23

**Ohrid
06 ÷ 08. 10. 2023.**

FOREWORD

The International expert conference on underground mining of mineral raw materials (PODEKS), organized by the Association of Mining and Geology Engineers of Macedonia (AMGEM), was first held on 06.12.2007 in Probishtip.

Since 2012, in this counseling, surface exploitation of mineral resources is included too, and it is called PODEKS-POVEKS.

This expert conference called: Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, traditionally, was been organized annually during November. After a three-year hiatus, due to the COVID-19 pandemic, this year it starts taking place in October. A number of experts from the mining industry, universities, research institutions, planning companies, and equipment manufacturing companies participate in this conference.

Many authors from 12 countries participated in the previous twelve conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 and 2022) presenting 366 expert papers.

Thirty-two authors from 2 countries have registered their expert papers for the XIVth conference (PODEKS - POVEKS '23).

The large number of expert papers from the domestic authors has emerged as a result of the research work carried out at the higher education institutions in the Republic of North Macedonia. We are particularly delighted by the participation of the authors involved in the immediate mining production who will be presenting the achieved results in the mining practice.

We hope that the tradition of gathering of all specialists from the field of underground and surface mining of mineral raw materials will continue and that this conference will grow up to an international conference in the future.

The Editors



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

XIV СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

**Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '23

**Охрид
06 ÷ 08. 10. 2023 год.**

СОДРЖИНА

КВАЛИТАТИВНИ И КВАНТИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГЛИНИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ЛИСКА (РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА) * Орце Спасовски.....	1
МИНЕРАЛОШКИ И ГЕОХЕМИСКИ СОСТАВ НА РУДИ КОИ СЕ ОБРАБОТУВААТ ВО МЕТАЛУРШКИОТ ОБЈЕКТ ВО КАВАДАРЦИ * Иван Боев.....	9
ГЕОЛОГИЈА НА ТЕРЕНОТ КАДЕ СЕ ПОЈАВУВА ВОДОПАДОТ НА ЈАВОРСКА РЕКА, ВО НЕПОСРЕДНА БЛИЗИНА НА НАОЃЛИШТЕТО НА ТАЛИУМ АЛШАР, СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА * Иван Боев, Ивица Андов.....	19
НАОЃАЛИШТЕ НА ТЕХНИЧКИ ГРАДЕЖЕН КАМЕН ВО КОМПЛЕКСНА ГЕОЛОШКА СРЕДИНА * Орце Петковски, Ванчо Ангелов, Ласте Ивановски, Игор Пешевски, Емил Јорданов, Зоран Стојчев.....	28
ЕДЕН ПРИСТАП ЗА САНАЦИЈА ПРИ НЕСТАБИЛНОСТ НА КОСИНИ КАЈ УСЕК НА ЕКСПРЕСЕН ПАТ СО ПРИМЕНА НА ГЕОЛОШКИ И ИНЖЕНЕРСКО-ГЕОЛОШКИ МЕТОДИ * Игор Ивановски, Ласте Ивановски.....	39
НОВИ СОЗНАНИЈА ЗА СОСТОЈБАТА НА ПОДЗЕМНИТЕ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ ПОД ТРАСАТА НА ЕКСПРЕСНИОТ ПАТ А2 – КОРИДОР VIII, КАЈ С. ГИНОВЦЕ, КРИВА ПАЛАНКА * Ласте Ивановски, Игор Ивановски.....	51
ИЗБОР НА РУДАРСКА ОТКОПНА МЕТОДА СПОРЕД ПОСТАПКАТА НА SHANRIAR&ВАКНТАВАР * Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Ванчо Аџиски, Николинка Донева.....	63

ДОПОЛНИТЕЛЕН РУДАРСКИ ПРОЕКТ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МАНГАНОВА РУДА ОД ПОВРШИНСКИОТ КОП „УЖИНИЦА“ КОНЦЕИСИЈА "СТОГОВО" ВО ОПШТИНА ДЕБАРЦА, ОПШТИНА КИЧЕВО, ОПШТИНА ДЕБАР, И ОПШТИНА СТРУГА * Кирил Демјански, Никола Чапов.....	72
ИЗРАБОТКА НА КАНАЛ ЗА ЦЕВКОВОД ЗА МХЕЦ * Илија Дамбов, Ристо Дамбов.....	79
МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ ЗА ИЗРАБОТКА НА ФУНДАМЕНТ ЗА ВЕТЕРНИЦА- ВЕТЕРЕН ПАК ДРЕН 1 И 2 * Пепа Мицев, Митко Крмзов, Јордан Петрески, Ристе Трајков.....	88
ТЕХНОЛОГИЈА НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ СО ЛАНЧАНА И ДИЈАМАНТСКА ЖИЧНА ПИЛА ВО Р. БЕЛА ПОЛА * Димитар Ристески, Ристо Дамбов	96
МИНИРАЊЕ СО НЕЕКСПЛОЗИВНИ СРЕДСТВА НА КАРПИ СО ГАС - ПАТРОНИ "SPLITTER ROCK GAS" * Ристо Дамбов, Илија Дамбов, Игор Стојкоски.....	104
СИМУЛАЦИЈА НА ВЛИЈАНИЕТО НА СЕИЗМИЧКИТЕ БРАКОВИ ВРЗ СТАБИЛНОСТА НА АКТИВНИТЕ ЕТАЖИ ВО РУДНИК „СИБОВЦ“ * Ујмир Ука, Ристо Дамбов, Кемајл Зекири, Бурим Ферати.....	114
ПРОЦЕСИРАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИ СИГНАЛИ ОД МИНИРАЊА НА ПОВРШИНСКИ КОПОВИ * Зоран Панов, Лазо Пекевски, Ристо Поповски	121
ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕН ОД НАОЃАЛИШТЕТО „ЖИВОЈНО“ * Александар Стоилков, Маја Јованова, Миле Арсовски, Бојан Ивановски	131
НОВИТЕ ТЕХНИЧКО – ТЕХНОЛОШКИ ДОСТИГНУВАЊА ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК САСА – М. КАМЕНИЦА * Борче Гоцевски, Дејан Ивановски, Ана Димитровска, Тони Митевски, Јовица Велиновски, Чедо Ристовски, Стојанче Мијалковски	139
МЕТОДОЛОГИЈА ЗА АНАЛИЗА НА ПОВРШИНАТА И ПРОСТОРНАТА ДИСТРИБУЦИЈА НА РУДНИЦИТЕ ЗА ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА ВО Р. С. МАКЕДОНИЈА СО ПОМОШ НА ДАЛЕЧИНСКО НАБЉУДУВАЊЕ * Ванчо Ациски, Стојанче Мијалковски..	152
ПРИМЕНА НА БЕСПИЛОТНИТЕ ЛЕТАЛА ВО РУДАРСТВОТО СО ПОМОШ НА ВЕШТАЧКАТА ИНТЕЛЕГЕНЦИЈА * Бојан Максимов, Александар Петровски.....	165
ПРЕСМЕТКА НА КОЛИЧИНИ НА РУДА И ЈАЛОВИНА СО КОРИСТЕЊЕ НА СОФТВЕРСКИ РЕШЕНИЈА * Зоран Панов, Горица Каранфиловска, Радмила Каранакоска Стефановска, Ристо Поповски, Дејанчо Петров.....	174

ТЕХНИЧКИ ПРЕГЛЕД И ПЕРИОДИЧНО ИСПИТУВАЊЕ НА ПОМОШНА ТЕХНИЧКА ОПРЕМАТА КОЈА СЕ КОРИСТИ ПРИ ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНА СУРОВИНА * Игор Максимов.....	183
МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИСТРАГИ НА ИНЦИДЕНТИ НА РАБОТНИ МЕСТА * Станке Тасковски, Борче Гоцевски, Марија Хаџи – Николова, Стојанче Мијалоковски.....	190
ВОВЕДУВАЊЕ НА МОНИТОРИНГ НА РАБОТНИТЕ УСЛОВИ ОД АСПЕКТ НА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЈЕ ПРИ РАБОТА * Анкица Илијева Стошиќ.....	199
KNAUF SAFETY GUIDANCE * Xheneta Zengo.....	211
AN OVERVIEW OF THE ACCIDENTS AT STANTERG MINE BASED ON STATISTICS AND EVIDENCE * Kemajl Zeqiri.....	216
ВЛИЈАНИЕТО НА ЕКСПЛОАТАЦИЈАТА НА АРХИТЕКТОНСКО ГРАДЕЖНИОТ КАМЕН ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски.....	220
ВОСПОСТАВУВАЊЕ НА ЈАГЛЕРОДЕН ОТПЕЧАТОК НА БУЧИМ ДООЕЛ РАДОВИШ СОГЛАСНО ISO 14064-1:2018 * Марко Ацевски, Мартина Блинкова Дончевска, Ники Петрески, Саре Сарафилоски.....	230
ПРИСУСТВО НА САМОРОДЕН СУЛФУР И ГИПС ВО СЕЛО ПЛЕШЕНЦИ И НИВНО ВЛИЈАНИЕ ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА * Марјан Георгиевски, Соња Лепиткова, Ивица Андов.....	238
ГЕОМОРФОЛОШКИ ФЕНОМЕН МАРКОВИ КУЛИ - ПРИЛЕП * Катерина Деспот, Васка Сандева, Владица Николовска, Екатерина Намичева Тодоровска.....	250
ВЛИЈАНИЕТО НА КОМПОЗИЦИЈАТА ВО ГЕОПАРКОВИТЕ * Васка Сандева, Катерина Деспот, Екатерина Намичева Тодоровска, Владица Николовска.....	258
СЕИЗМИЧНОСТ НА ЕПИЦЕНТРАЛНОТО ПОДРАЧЈЕ СТРУМИЦА ЗА ПЕРИОДОТ 1901–2022 * Јасмина Најдовска, Катерина Дрогрешка, Ивана Молеровиќ, Љубчо Јованов, Драгана Черних, Марјан Делипетрев.....	267
НЕКОИ СЕИЗМИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ОХРИДСКО-ПРЕСПАНСКИОТ РЕГИОН * Катерина Дрогрешка, Љубчо Јованов, Јасмина Најдовска.....	274
ИЗБОР НА ЛОКАЦИЈА НА ФАБРИКА * Васко Стефанов, Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Иван Боев, Дејан Мираковски.....	284



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

XIV^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '23

Охрид
06 – 08. 10. 2023 год.

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИСТРАГИ НА ИНЦИДЕНТИ НА РАБОТНИ МЕСТА

**Станке Тасковски¹, Борче Гоцевски¹, Марија Хаџи – Николова²,
Стојанче Мијалоковски²**

¹Рудник за олово и цинк “САСА” ДООЕЛ, М. Каменица, Северна Македонија

²Факултет за природни и технички науки, Универзитет “Гоце Делчев”,
Штип, Северна Македонија

Апстракт: Безбедноста и здрајето на вработените претставуваат не само законска обврска, туку и суштинска потреба за подобрување на продуктивноста и економскиот прогрес на секоја компанија. Целта на секоја компанија е постојано унапредување на состојбата во полето на безбедноста преку воведување на најразлични контролни алатки и мерки за подобрување на безбедноста во работата. Подобрувањето на безбедноста е отворен процес кој никако не завршува, секогаш постои можност за подобрување. Една од контролните мерки претставува и навремено известување за инциденти и вршење на темелна истрага на инциденти или повреди и спроведување на ефективни корективни мерки за да истите не се повторуваат во иднина. Сите повреди на работа и значителни настани или потенцијално значителни настани (вклучувајќи за малку избегнат инцидент) треба да бидат истражени за да се преземат корективни и превентивни мерки со помош на кои ќе се спречи понатамошно повторно случување.

Клучни зборови: известување за инциденти, истраги за инциденти, , превентивни мерки, корективни мерки.

INCIDENT INVESTIGATION METHODOLOGY OF WORKPLACES

**Stanke Taskovski¹, Borce Gocevski¹, Marija Hazi - Nikolova²,
Stojance Mijalkovski²**

¹Mine lead and zinc “SASA” LTD, M. Kamenica, North Macedonia

²Faculty of natural and technical science, Univerzitet “Goce Delcev”, Stip, North Macedonia

Abstract: The safety and health of employees is not only a legal obligation, but also an essential need to improve the productivity and economic progress of every company.

The goal of every company is to continuously improve the situation in the field of safety by introducing various control tools and measures to improve safety at work.

Improving safety is an open process that never ends, there is always room for improvement. One of the control measures is timely reporting of incidents and conducting a thorough investigation of incidents or injuries and implementing effective corrective measures.

All injuries at work and Significant events or potentially significant events (including a near miss incident) should be investigated in order to take corrective and preventive measures which will contribute to future prevention from happening.

Key Words: Incident Notification, Incident Investigation Report, Preventive measures, Corrective measures.

1. ВОВЕД

Навременото и точно известување за несреќи, инциденти или потенцијални услови за инцидент поврзани со работата е суштинска компонента на една успешна Програма за здравје и безбедност.

Таквото известување овозможува вршење темелна истрага и утврдување и спроведување ефективни корективни мерки. Правилната документација за секоја истрага е од суштинска важност за подоцнежното користење на истата, доколку биде потребна. Правилната истрага, спроведувањето ефективни корективни мерки и последователните активности се клучните одговорности на сите одговорни лица во една фирма. Известувањето за инциденти (вклучувајќи и за малку избегнат инцидент) треба да се изврши во најкраток можен рок. Секоја компанија треба да има дефинирано интерно известување во кој на кратко ќе биде опишано:

- Датум и време на инцидентот
- Датум и време на пријавување на инцидентот
- Вид на инцидент (инцидент/за малку избегнат инцидент)
- Работно подрачје каде се случил инцидентот
- Последица од инцидентот (повреда, загуба во производство, оштетување на опрема, животна средина, заедница, др.)
- Опис на инцидентот
- Преземани мерки на лице место
- Фотографии (доколу има можност).

Секако покрај интерното известување е задолжително и законско известување во соодветните формулари за известување за повреди на работа објавени на официјалните веб страни на МТСП.

2. ЧЕК ЛИСТА ЗА ПРОЦЕСОТ НА ИСТРАГАТА

Чек листата за процесот на истрагата ги опфаќа следните точки:

- Да се определи Тим за истрага т.е оние кои што ќе бидат вклучени во правењето на истрагата.
- Да се собере документација/информации во најкраток можен рок да не дојде до "расипување" на информациите.
- Да се интервјуираат соодветните лица за да ги потврдат ФАКТИТЕ за настанот и да се откријат причинителните фактори.
- За да се разберат ТОЧНИТЕ детали на настанот, треба да се изготви временска рамка на настани и услови.
- Одредете кој "заштитен механизам" не успеал да спречи случување на настанот.
- Определете кои фактори - "човечки", "услови" и "задачи" придонеле за инцидентот.
- Да се утврди кој ПРОЦЕС (системи) може да се подобрат за да се спречи повторување.
- Тим за утврдување КОРЕКТИВНИ МЕРКИ.
- Исходот од истрагата е главен приоритет.
- Иницирање на КОРЕКТИВНИ и ПРЕВЕНТИВНИ мерки се главен приоритет.

3. ИСТРАГА ЗА АНАЛИЗА НА ПРИЧИНИ ЗА ИНЦИДЕНТ

СИТЕ ПОВРЕДИ НА РАБОТА И СИТЕ ЗНАЧИТЕЛНИ НАСТАНИ или ПОТЕНЦИЈАЛНО ЗНАЧИТЕЛНИ НАСТАНИ (вклучувајќи ЗА МАЛКУ ИЗБЕГНАТ ИНЦИДЕНТ) треба да бидат ИСТРАЖЕНИ за да КОРЕКТИВНИТЕ И ПРЕВЕНТИВНИТЕ мерки можат да бидат утврдени, следени и завршени за да се спречи повторно случување.



Слика 1. Чекори за вршење на анализа на инциденти

3.1. Човечкиот фактор како причина

Прегледајте лични евиденции (работна историја, обука, временски листови, медицински и сл.) по потреба. Обидете се да ги идентификувате сите луѓе кои би можеле да имаат информации за настанот и земете изјави од нив во најкраток можен рок. Испрашувајте ги луѓето индивидуално, без да им се одвлекува вниманието. Ако е можно, разговарајте со нив на местото на настанот за да ги потврдите информациите од местото на настанот.

Прашања за испитаниците:

- Целосен опис на работата и условите кои довеле до случување на настанот.
- Целосен опис на редослед на настанот – од почеток до крај.
- Забележани невообичаени нешта пред да се случи настанот (звуци и сл.).
- Која е нивната улога во редоследот на настанот?
- Кои услови влијаеле на настанот (временски услови, време, опременост, итн)?
- Како луѓето влијаеле на настанот (активности, реакција во случај на вонредна состојба итн.)?
- Нивно мислење за тоа што го предизвикало настанот?
- Како можело да се спречи?
- Давање листа на други сведоци.
- Дали били под стрес или поради недостаток на време?
- Како се обучени за вршење на работата?
- Дополнителни коментари/забелешки

3.2. Условите во работната средина

Проверете го местото на настанот за информации и да може да се разбере природата на задачата која се изведува и локалните услови во животната средина. Физичкото опкружување, особено ненадејните промени во животната средина се фактори кои треба да се идентификуваат. Ситуацијата за време на настанот е важна, а не "вообичаените" услови.

Важно е да се определи:

- Какви биле временските услови?
- Дали неодржување на чистота е проблем?
- Дали било премногу жешко или премногу студено?
- Дали бучавата претставувала проблем?
- Дали имало соодветно осветлување?
- Дали имало токсични гасови, пареа, прашина?

Важно е кога се случи инцидент или за малку избегнат инцидент да не се врши промена на условите и веднаш да се ограда местото на инцидентот за да може да се изврши детален увид за инцидентот.

3.3. Опремата

Проверете ја опремата вклучена во настанот, видете ја состојбата на опремата, сè што е можеби променето или невообичаено, на пр. големо напрегање, модификации, заменувања, нарушувања, фрактури и сл. Се идентификуваат било какви недостатоци во дизајнот, несоодветни компоненти или нејасно етикетање или обележување. Осигурајте се дека опремата е соодветна за задачата.

Важно е да се определи:

- Дали се случил дефект на опрема?
- Што го предизвикал дефектот?
- Дали машината била лошо проектирана?
- Дали се вклучени опасни супстанции?
- Дали имало можност да се користи помалку опасна супстанца и дали имало можност за замена?
- Дали требало да се користи Лична Заштитна Опрема?
- Дали е користена Лична Заштитна Опрема?
- Дали е вршено отстранување на заштитни уреди на машината?

3.4. Процедури

Прегледајте ја задачата што била спроведена. Испитајте ги работните процедури, распоредот на работата за да видите дали придонеле за настанот. Испитајте ги достапноста, соодветноста, користењето и надзорните барања на процедурите.

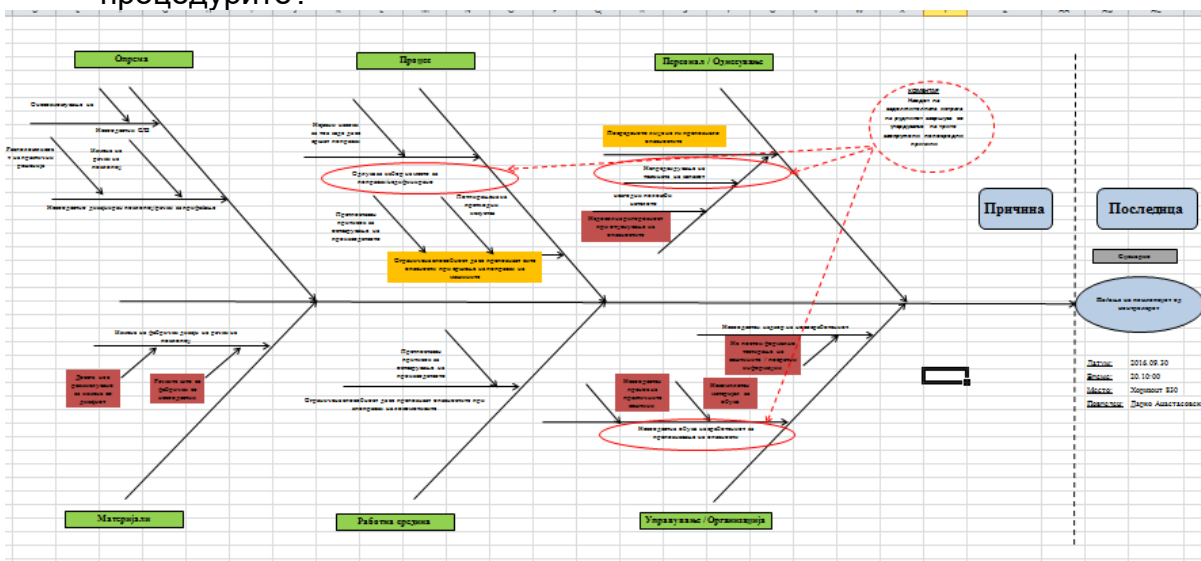
Важно е да се определи:

- Дали е користена безбедна работна процедура?
- Дали има пишани процедури?
- Дали е изготвена Анализа на безбедноста на работната задача (АБРЗ) како дел од планирањето пред работната задача?
- Дали настанала промена на условите кои ја направиле нормалната процедура небезбедна?
- Дали биле достапни соодветни алати и материјали?
- Дали се користеле?
- Дали кога е потребно се користи заклучување?
- Дали безбедносните уреди биле исправни?
- Дали работниците се соодветно обучени со пишаните процедури?
- Дали пишаните процедури се соодветни за работата?

3.5. Организацијата

Менаџментот има законска одговорност за безбедноста на работното место и работната сила. Улогата на супервизорите и менаџментот секогаш мора да се разгледа во истрагата за настаните.

- Дали правилата околу безбедноста се проследени/разбрани од сите вработени?
- Дали се спроведуваат?
- Дали имало соодветен надзор?
- Дали работниците се обучени за работната задача? Кога? Дали е сеуште важечка обуката?
- Дали претходно се идентификувани опасности?
- Дали има развиено процедури за да се надминат опасностите?
- Дали небезбедните услови се коригирани?
- Дали редовно се одржува опремата?
- Дали се спроведуваат редовни безбедносни контроли?
- Дали има некои промени на опремата, животната средина, луѓето или процедурите?



Слика 2. Дрво на истраги „Метод на рибина коска“ за утврдување на причинско – последична поврзаност на сите фактори во истрагата

4. ИЗВЕШТАЈ ЗА ВРШЕЊЕ НА ИСТРАГИ ЗА ИНЦИДЕНТИ/НЕСРЕЌИ

Еден темелен извештај за вршење на истраги за инциденти/несреќи треба да содржи неколку битни делови кои што подолу се објаснети секој поединечно. Треба да се разговара со сите учесници во инцидентот и оние кои директно учествувале и оние кои што се индиректно инволвирани во инцидентот и од истите да се земат изјави. За да се направи една целосна реконструкција на настанот треба добро да се разбира процесот каде што се случил инцидентот, а исто така при правењето на истрагата добро би било да се земе и претставник од вработените за безбедност од таа област каде што се случил инцидентот.

Дел 1. Тука треба да се даде конкретен одговор на прашањата **КОЈ/ШТО/КАДЕ/КОГА/ЗОШТО**.

Дел 2. Се проценува нивото на ризик врз основа на утврдената веројатност и последиците од инцидентот и кои може да се однесуваат на здравјето и безбедноста, животната средина и локалната и пошироката заеница.

Дел 3. Треба да се даде опис на непосредните/ директните причини кои го причиниле или можеле да го причинат инцидентот. Доколку се работи за „за малку избегната несреќа“, треба да се определи фокусот на потенцијалната „за малку избегната несреќа“.

Во непосредните(директни) причини влегуваат одредени дејствија кои го причиниле инцидентот и тоа:

- ✓ Користење на несоодветна опрема за работење
- ✓ Непредупредување, Необезбедување
- ✓ Небезбедно возење
- ✓ Отстранување на безбедносните уреди
- ✓ Користење неисправна опрема
- ✓ Несоодветна употреба на алат
- ✓ Несоодветно користење на безбедносната опрема
- ✓ Непрописен утовар
- ✓ Непрописно поставување
- ✓ Непрописно кревање
- ✓ Непрописно заземено место за вршење на задачата
- ✓ Сервисирање опрема во работа

Во непосредните(директни) причини влегуваат и условите кои го причиниле инцидентот и тоа:

- ✓ Несоодветна заштита или ограда/барииери
- ✓ Несоодветна или непрописна заштитна опрема
- ✓ Несоодветен систем за предупредување
- ✓ Опасност од пожар и експлозии
- ✓ Нечисто, несредено
- ✓ Опасни еколошки услови
- ✓ Изложеност на високи или ниски температури
- ✓ Несоодветно осветлување
- ✓ Несоодветна вентилација

Доколку се отцени дека некое од овие дејствија или услови ја причиниле несреќата треба да се даде детален опис како е дојдено до тој заклучок.

Дел 4. Се утврдуваат основните причини односно постоење на нестандартните активности и услови кои биле причинители или можело да го предизвикаат инцидентот.

Во основни причини може да влегуваат и лични фактори на учесниците во инцидентот и тоа:

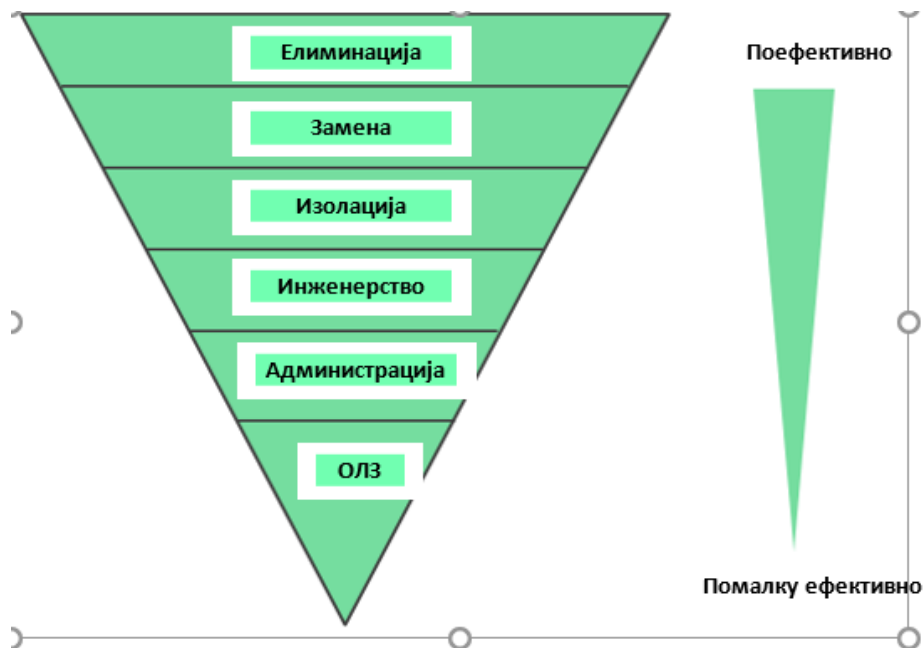
- ✓ Намален вид
- ✓ Умор
- ✓ Емоции (фрустрација, бес)
- ✓ Неискуство
- ✓ Несоодветно воведување/обука
- ✓ Несоодветна повторна обука
- ✓ Неразбирање на упатствата
- ✓ Несоодветна практична обука
- ✓ Несоодветна обука/упатства
- ✓ Невнимание
- ✓ Брзање
- ✓ Заборавање
- ✓ Немотивираност
- ✓ Лоша проценка
- ✓ Несоодветно планирање на работата

Како основни причини кои што довеле до инцидентот може да бидат и :

- ✓ Недостаток од надзорско знаење
- ✓ Несоодветни инструкции од надзорникот
- ✓ Несоодветен дизајн на патишта/ згради/ компоненти итн.
- ✓ Несоодветна проценка на промени во системот/ процесот
- ✓ Несоодветен транспорт
- ✓ Несоодветна идентификација на опасни предмети
- ✓ Непрописно ракување/ справување со отпад
- ✓ Несоодветно одржување – поправка
- ✓ Несоодветна претходна проверка на апарат/уред
- ✓ Несоодветен алат и опрема
- ✓ Несоодветен развој на процедура/ пракса
- ✓ Несоодветно одржување на стандарди: следење на усогласеноста, итн.
- ✓ Злоупотреба или неправилна употреба
- ✓ Несоодветна контрола при вршење на сервис на опрема

Доколку се отцени дека некое од овие дејства се причина за инцидентот треба да се даде детално образложение од кои причини е дојдено до тој заклучок.

Дел 5. Се наведуваат кои корективни мерки (контролни мерки) треба да се преземат за да во иднина не се случи повторно овој инцидент или можност за инцидент.



Слика 3 Хиерархија на контролни мерки

5. РЕГИСТАР НА ИНЦИДЕНТИ

За да биде ефективна истрагата треба навремено да се завршуваат преземените контролни мерки (превентивни и корективни). Многу е важно да се води евиденција за сите истраги за инциденти како и предвидените превентивни и корективни мерки. Еден регистар треба да содржи:

- Дата на инцидентот
- Краток опис на инцидентот
- Класификација на инцидентот
- Преземена корективна мерка
- Одговорно лице за завршување
- Рок на завршување
- Доказ за завршување
- Што е преземано за корективната мерка.

6. ЗАКЛУЧОК

Главната цел на истрагата е да спречи повторување. Затоа, истрагите за инцидентот треба да бидат фокусирани на следното:

- Идентификување на непосредни / директни причини кои допринесуваат и се поврзани со условите, личните фактори или активности
- Утврдување на суштинските причини (коренот) за горенаведеното
- Препознавање организациски, системски или вродени недостатоци или неуспеси
- Разгледување и анализа на причините и недостатоците идентификувани за да се утврдат корективни мерки и активности за подобрување.

Истрагата треба да биде завршена темелно од страна на стручни лица од соодветната област со цел да се утврдат вистинските причини за настанувањето на инцидентот, како и преземање на правилни мерки за повторно спречување на инциденти.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] C155 Конвенција за безбедност и здравје при работа (1981)
- [2] ESAW – European statistics on accidents at work
- [3] ISO 45001:2018, меѓународен стандард за безбедност и здравје при работа
- [4] Закон за безбедност и здравје на работа, (Сл. Весник на РМ бр.92/07)
- [5] Скрипта Заштита при работа [Електронски извор] / Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова. - Текст, илустр.. - Штип : Универзитет "Гоце Делчев", 2012
- [6] State Labor Inspectorates: Annual report 2010, MLSP, 2010, 2011
- [7] Стратегија за подобрување на безбедноста во Рудник Саса .
- [8] Практични искуства од Служба за безбедност и здравје при работа на Рудник САСА.