МЕЃУНАРОДЕН СЛАВЈАНСКИ УНИВЕРЗИТЕТ

„ГАВРИЛО РОМАНОВИЧ ДЕРЖАВИН“

Свети Николе - Битола - Р. Македонија



Факултет за безбедносно инженерство

Безбедност при работа

Втор циклус на студии

Студиска програма: Безбедносно инженерство

МАГИСТЕРСКА РАБОТА

Тема:

ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

Кандидат:

Томислав Димитровски

Бр. на индекс М195023

Ментор:

Проф.Слободан Бундалевски

Св. Николе Ноември 2021

ИЗЈАВА

Јас, Томислав Димитровски, изјавувам дека магистерскиот труд што го поднесувам под наслов „Заштита при работа во процесот на производство на челични конструкции“ е мој самостоен труд кој е резултат на самостојна научна работа и дека целиот текст и сите цитати произлегуваат од наведените референци.

Скопје, 10.05.2021 година

Томислав Димитровски

Бр. на индекс М195023

АПСТРАКТ

Работниците во индустријата за производство на челични конструкции и челични делови се соочуваат со многу безбедносни ризици поради природата на работата. Колку добро се следат безбедносните процедури и прописи во рамките на една организација, се смета дека е под влијание на владејачката култура на организацијата. Целта на ова истражување беше да се испита и опише безбедносната култура и преземањето ризици во компаниите за производство на челични конструкции во РС Македнија со истражување на работничките искуства и согледувања за безбедноста, заштитата и ризиците.

За оваа цел беше изготвен, спроведен и анализиран анкетен прашалник врз вкупно 140 работници. Во прашалникот, за ситуацијата на безбедноста и заштита при работа со челични конструкции се прашува на полуструктуриран начин. Материјалот беше анализиран индуктивно користејќи мета анализа на квалитативната содржина. Анализата резултираше со детален опис на безбедносната култура, здравјето при работа и детектирање на ризици кај компаниите во дејноста, засновани врз следниве пет главни категории: 1. Прифаќање на ризици, едноставно мора да се прифатат безбедносните ризици од работната средина,
2. Индивидуална одговорност за безбедност, одговорноста за безбедни процедури е во најголема мерка на секој работник поединечно,
3. Почитување и спроведување на законските норми за безбедност и заштита при работа во РС Македонија, 4. Важноста на обуките и комуникацијата, кои се суштински потребни за работните активности да бидат безбедносни, а со тоа и ефективни и ефикасни и 5. Повредите како клучен елемент во спроведување на безбедносните мерки.

Во теоријата на социотехнички системи се признава дека постојат интеракции помеѓу социјалните и техничките фактори во организациите. Наодите од оваа студија се толкуваат дека се во согласност со социотехничкото разбирање на безбедноста и заштитата при работа, како и на безбедносната култура и преземањето ризици од страна на сите инволвирани страни.

Клучни зборови: безбедност и заштита при работа, челични конструкции, вработени, процедури, обуки.

ABSRACT

Workers in the steel construction and steel industry face many safety risks due to the nature of the work. How well security procedures and regulations are followed within an organization is considered to be influenced by the governing culture of the organization. The purpose of this research was to examine and describe the safety culture and risk taking in the companies for production of steel structures in RS Macedonia by researching the work experiences and perceptions for safety, protection and risks.

For this purpose, a survey questionnaire was prepared, conducted and analyzed on a total of 14 workers. The questionnaire asks about the safety and security situation when working with steel structures in a semi-structured way. The material was analyzed inductively using meta-analysis of the qualitative content. The analysis resulted in a detailed description of the safety culture, occupational health and risk detection of companies in the industry, based on the following five main categories: 1. Acceptance of risks, safety risks from the work environment simply have to be accepted, 2. Individual responsibility for safety, the responsibility for safe procedures is to the greatest extent of each employee individually, 3. Observance and implementation of the legal norms for safety and protection at work in RS Macedonia, 4. The importance of training and communication, which are essential for work activities to be safety, and thus effective and efficient and 5. Injuries as a key element in the implementation of safety measures.

The theory of socio-technical systems recognizes that there are interactions between social and technical factors in organizations. The findings of this study are interpreted as being in line with the socio-technical understanding of occupational safety and health, as well as the safety culture and risk-taking of all stakeholders.

Keywords: safety and protection at work, steel structures, employees, procedures, training.

СПИСОК НА ТАБЕЛИ

Табела 1. Дел од список за потребни материјали за изработка на конструкцијата прикажана на слика 3 ……..34
Табела 2. Креирање на нарачка ……34
Табела 3. Документ за следење на материјалите во процесот на изработка на челична конструкција ……..37
Табела 4. Начин на креирање на посткалкулација ……..39
Табела 5. Приказ на различни видови ризици со кои се соочуваат вработените во процесот на производство на челични конструкции ……..43
Табела 6. Вообичаени опасности во фабрика / работилница ……..46
Табела 7. Вообичаени опасности на самото место на монтажа на конструкција ……47
Табела 8. Модерирана листа на фактори кои влијаат на безбедносното однесување на работниците со челични конструкции ……5
Табела 9. Детален опис на повреди на работници со челични конструкции во САД за период 2015-2020 ……..56
Табела 10. Податоци за несреќи при работа со челични кострукции во Бугарија за период 2015 - 2019 година ……61
Табела 11. Класификација на несреќите при работа со челични кострукции во Бугарија за период 2015 - 2019 година според полот на работникот …63
Табела 12. Податоци за несреќи при работа со челични конструкции во РС Македонија за период 2016-2020 година ……66

СПИСОК НА ГРАФИКОНИ

График 1. Графички приказ на повреди и фатални случаи во САД за период 2015-2020 59
График 2. Графички приказ на несреќи при работа со челични кострукции во Бугарија за период 2015 - 2019 година.....62
График 3. Графички приказ на повредите при работа со челични кострукции во Бугарија за период 2015 - 2019 година 63
График 4. Графички приказ на повредите при работа со челични конструкции во РС Македонија за период 2016-2020 година 68
График 5. Број на субјекти во ТР и регистарот на други правни лица на крајот од годината за период 2015-2020 70
График 6. Број на активни субјекти по организационен облик 71
График 7. Број на вработени во период 2016-2020 72
График 8. Број на вработени во претпријатие и самостојни работници 90
График 9. Вработени според возрасни групи 91
График 10. Вработени според работно искуство 92
График 11. Вработени според работна позиција 93
График 12. Вработени според образование 94
График 13. Колку вработените го познаваат целокупниот процес на изработка на челична конструкција 94
График 14. Колку вработените сметаат дека е важно да го познаваат процесот.....95
График 15. Колку вработените го познаваат материјалот со кои работат .96
График 16. Познавање на предностите на челикот од страната на работниците 97
График 17. Колку вработените сметаат дека познавањето на предностите на челикот се важни за безбедно работење со него 98
График 18. Колку вработени директно се вклучени во процесот на производство на челична конструкција 98
График 19. Вклученост на вработените по фази 99
График 20. Запознаеност на вработените со ризиците што ги носи работата 100
График 21. Вид на повреди според работниците 100

График 22. Најчести повреди според работниците ……101
График 23. Повреди според лично искуство на работниците ……103
График 24. Најчести повреди според фази ……104
График 25. Најчест проблем според лично искуство на работниците …..105
График 26. Колку од вработените доживеале повреда при работа ……..106
График 27. Најголем причинител за повреди според работниците ……..107
График 28. Колку вработените се запознаени со законското право за безбедност и заштита при работа ……108
График 29. Запознаеност на вработените со обврските на работодавачот……..108
График 30. Фреквенција на проблеми во работната средина на работниците ……109
График 31. Најчеста причина за повреди според работниците ……..110
График 32. Фреквенција на полесни повреди според работниците ……..111
График 33. Фреквенција на потешки повреди според работниците ……..111
График 34. Фреквенција на смртни случаи според работниците ……...112
График 35. Снабденост на работниците со заштитна опрема ……112
График 36. Редовни обуки на работниците ……113
График 37. Колку работодавачите се грижат за работниците според нивно мислење ……113
График 38. Што превземале работодавачите за зголемена заштита при работа ……114
График 39. Колку работниците се чувствуваат безбедни на работа……..115
График 40. Мислење на работниците за работата на инспекциските служби……116

СПИСОК НА СЛИКИ

Слика 1. Примање на нарачка ……...27
Слика 2. Отварање на работен налог ……..27
Слика 3. Развивање на 3D модел во програма Tekla ……..33
Слика 4. Доработка на констукција ……...36

СПИСОК НА КРАТЕНКИ

БЗР - Безбедност и здравје при работа

ОЕЦД - Организација за економска соработка и развој

САД - Соединети Американки Држави

OSHA - Occupational Safety and Health Administration - Администрација за безбедност и здравје при работа во САД

ЦРСМ - Централен регистар на РС Македонија

CNC машина - computer numerical control - машина со компјутерска нумеричка контрола

CO_2 - јаглерод диоксид

EPP - Expanded polypropylene - проширен полипропилен

FW - Foul Water (градежни цртежи)

ESAW - European statistics on accidents at work - Европска статистика за несреќи при работа

ЕУ - Европска Унија

ТР - Трговски регистар

ДЗС - Државен завод за статистика

OSH - Occupational safety and health - Меѓународна организација на трудот

ИТ - Информатички технологии

ДИТ - Државен инспекторат за труд

СОДРЖИНА

АПСТРАКТ.....2
ABSTRACT.....3
ВОВЕД.....11
1. Актуелност на темата.....11
2. Предмет и цели на истражувањето.....13
3. План за работа.....14
4. Методологија на истражување.....15
ГЛАВА 1. ПРОЦЕС НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ 18
1.1. Кратка историја на челичните конструкции.....18
1.2. Предности на челичните конструкции.....21
1.3. Фази во производствениот процес на челична конструкција.....23
1.3.1. Прием на нарачка од клиент.....24
1.3.2. Планирање.....28
1.3.3. Изработка.....31
1.3.4. Испорака и монтажа.....40
ГЛАВА 2. ВРАБОТЕНИТЕ ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ.....42
2.1. Ризик при работа во процесот на производство на челични конструкции.....42
2.2. Фактори кои влијаат врз здравјето и безбедноста при работа.....48
2.3. Статистика на повреди.....53
2.3.1.Повреди во Соединетите Американски Држави.....54
2.3.2. Статистика на повреди во Република Бугарија.....60
2.3.3.Статистика на повреди во РС Македонија.....64
ГЛАВА 3. ЗАШТИТА НА ВРАБОТЕНИТЕ ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ.....70
3.1. Претпријатија и вработени во РС Македонија во дејноста.....70
3.2. Законска рамка за заштита и безбедност при работа во РС Македонија.....74
3.3. Процедури за заштита и безбедност при работа.....78
3.4. Обуки за заштита при работа и значење.....82
3.5. Комуникацијата како фактор за безбедност и здравје при работа.....85

ГЛАВА 4. ИСТРАЖУВАЊЕ: ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ ВО РС МАКЕДОНИЈА ..87
4.1. Приоди во спроведување и анализирање на истражувањето.....87
4.2. Организација и тек на истражувањето 89
4.3. Резултати од истражувањето 90
ЗАКЛУЧОК 117
КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА 121
КОРИСТЕНИ ЛИНКОВИ 128
ПРИЛОГ 1 129
ПРИЛОГ 2 131

ВОВЕД

1. Образложение на темата (Актуелност на проблематиката)

Управување со безбедноста и здравјето е составен дел од управувањето со секој бизнис. Бизнисмените треба да направат проценка на ризик за да дознаат за опасностите и ризиците на работните места во нивната компанија и да воспостават мерки за ефикасно контролирање, со цел да се осигурат дека овие опасности и ризици не можат да предизвикаат штета на работниците. Здравствените и безбедносните прашања се многу важни кои треба да бидат опфатени во сите гранки на индустријата, особено во индустрија за производство на комструкции.[1]

Безбедноста и здравјето при работа, вклучително и усогласеноста со барањата за БЗР согласно националните закони и прописи, се одговорност и должност на работодавачот, кој треба да покаже силно лидерство и посветеност на активностите за БЗР во компанијата и да превземе соодветни мерки за воспоставување систем за управување со БЗР. Системот треба да ги содржи главните елементи на политиката, организирање, планирање, спроведување, евалуација и акција за подобрување.

Учеството на работникот е суштински елемент на системот за управување со БЗР во компанијата. Работодавачот треба да осигури дека работниците и нивните претставници за безбедност и здравје се консултирани, информирани и обучени за сите аспекти на БЗР, вклучително и за итни случаи, поврзани со нивната работа. Работодавачот треба да обезбеди работниците и нивните претставници за безбедност и здравје при работата да имаат време и ресурси за активно учество во процесите на организирање, планирање и спроведување, евалуација и акција за подобрување на системот за управување со БЗР. Исто така, треба да обезбеди соодветно воспоставување и ефикасно функционирање на безбедносен и здравствен систем, во согласност со националните закони и практика. Работодавачот има целосна одговорност за заштита на

[1] Alhajeri, M. (2011), *Health and safety in the construction industry: challenges and solutions in the UAE*, Unpublished thesis, Coventry University, Coventry.

безбедноста и здравјето на работниците и треба да обезбеди лидерство за активностите за БЗР во компанијата. Заедно со високото раководство треба да одвојат одговорност, отчетност и овластување за развој, имплементација и перформанси на системот за управување со БЗР и постигнување на релевантните цели за БЗР.

Според големината и природата на активноста на компанијата, документацијата за системот за управување со БЗР треба да се воспостави и да им се обезбеди на сите членови на организацијата, така што раководството и работниците целосно ги разбираат своите соодветни должности и одговорности и начинот на управување со БЗР во организацијата. Но, затоа работодавачот треба да е доволно компетентен за БЗР да ги идентификува и елиминира или контролира опасностите и ризиците поврзани со работата и да го имплементира системот за управување со БЗР. За таа цел, потребно е изготвување на елаборати од стручни лиценцирани лица, за ризикот и заштитата за секое работно место во поединечните фази од процесот на производство.

Влијанието врз БЗР при внатрешни промени (како што се оние во персоналот или поради нови процеси, работни процедури, организациски структури или аквизиции) и надворешни промени (на пример, како резултат на измени и дополнувања на националните закони и регулативи, организациски спојувања и развојот на знаењето и технологијата за БЗР) треба да се проценат и да се преземат соодветни превентивни чекори пред воведувањето на промените. Треба да се развиваат, утврдуваат и периодично се разгледуваат процедури за следење, мерење и евидентирање на перформансите на БЗР. Оваа активност е од витално значење и многу предметни области можат да се изучуваат за да се утврди што работи добро и што може да се подобри. Треба да се распределат одговорност, отчетност и овластување за следење на различни нивоа во управувачката структура.

Оттука произлегува и важноста на темата, поради проблематика за успешност во обезбедување на доверлив систем за БЗР во секоја компанија, посебно во оние кои се занимаваат се производство и користат разни видови машини во производствениот процес, како што е и производството на челични конструкции. Ова истражување ќе се обиде

делумно да ја прикаже состојбата во Република Северна македонија од гледна точка на законската регулатива, ризикот на работниците во процесот на производството на челични конструкции, како и мерките што ги превземаат работодавачите и оние што треба дополнително да се превземат од преспектива на работниците кои се вклучени конкетно во овој процес.

2. Предмет и цел на истражувањето

Предложените тези за изработка на магистерскиот труд со наслов „Заштита при работа во процесот на производство на челични конструкции“, опфаќа значајна, и актуелна област во работењето на претпријатијата, посебно во полето на заштита на работниците при поризводствените процеси и почитување на законските одбредби за безбедност на вработените.

Предмет на овие тези е заштитата при работа во процесот на производство на челични конструкции во претпријатија во Република Северна Македонија кои се занимаваат во оваа дејност, односно колку работниците, реално, се безбедни на своите работни места.

Основна цел на овој магистерски труд е како да се оствари подобра заштита на работниците во оваа тешка и значајна дејност, преку соодветно обезбедување на процесите и соодветни мерки на претпазливост кои треба да ги превземаат работодавачите. Со тоа би се докажало дека познавањето на безбедносните процедури ги намалуваат ризиците при работа што претставува **генерална хипотеза** на истражувањето.

Истражувањето треба да понуди информации од теоретска природа, но и од апликативна природа, а како позначајни би можеле да се издојат следните посебни цели:

- утврдување на ризиците кои се карактеристични за овој процес,
- мерките кои работодавачите треба да ги превземаат во тој правец и
- реалната сосотојба од перспектива на работниците вклучени во процесот на производство на челични кокструкции.

3. План за работа

Содржината која ќе биде изложена во овој магистерски труд на тема „Заштита при работа во процесот на производство на челични конструкции“ е систематизирана во четири глави, вовед, заклучок и користена литература на проблематиката на истражувањето.

Во воведот на магистерскиот труд елаборирани се изворот на инспирација за избор на оваа тема и нејзината актуелност.

Во **првата глава**, презентирана е кратка историја на челичните конструкции и начинот и причините за сè поголемата нивна застапеност, меѓу кои се и многуте предности кои ги нудат овие конструкции во однос на другите градежни материјали. Објаснети се основните фази (од нарачка на клиентот до монтажа на челичната конструкција) во производствениот процес на една челична конструкција, со цел да се сфатат сите работни позиции кои се опфатени во процесот. Објаснувањето е поткрепено со слики и табели.

Втората глава започнува со објаснување на ризикот при работа во процесот на производство на челични конструкции, во смисла на идентификување и преземање на разумни и пропорционални мерки за контрола на ризиците на работното место. Табеларно е направена нивна категоризација и прикажани се повеќе видови ризици со кои се соочуваат вработените во процесот. Исто така табеларно се прикажани вообичаените опасности со кои се среќаваат работниците во фабриката (компанијата) каде се врши производството, и опасностите при самата монтажа на конструкцијата. Накратко се запознаваме и со факторите кои влијаат врз здравјето и безбедноста при работа на работниците инволвирани во овој процес.

Во оваа глава се презентирани статистички податоци од направено истражување за повреди на работници во дејноста, во САД, во Бугарија, и во РС Македонија. За жал, истражувањето не можеше да се прошири на повеќе земји, затоа што нема достапни релевантни и официјални податоци, бидејќи ретко која држава води детална евиденција по дејности, туку само по сектори, каква што е впрочем и нашата држава.

Во **третата глава,** ќе бидат презентирани статистички податоци за претпријатијата и вработените во дејноста во нашата држава. Ќе дознаеме колку претпријатија и со каква организациона структура според официјалната Националната класификација на дејностите на РСМ имаат шифра на дејност 25.11 - Производство на метални конструкции и делови на конструкции, каде спаѓаат и челичните констукции. Прикажани се податоци за вработените во период 2016-2020 година и нивно учество во бројот на вработени во секторот производствена индустрија, и во вкупниот број на вработени на територијата на РС Македонија. Направена е кратка споредба во САД.

Во третата глава е опфатена и законската рамка за заштита и безбедност при работа, а прикажани се сите закони во РС Македонија кои ја регулитаат областа. Потенцирани се процедурите и обуките за заштита при работа, но и комуникацијата како основни инструменти за здрава и безбедна работна атмосфера.

Во **четвртата глава**, која воедно е и последна, ќе биде презентирано истражувањето за заштитата при работа на вработените во претпријатија во Република Северна Македонија кон произведуваат челични конструкции. Образложени се приодите во истражувањето, организацијата и соодветниот тек на истражувањето.

Заклучокот како резултат на овој труд ќе ги систематизира сите факти и констатации кои ќе произлезат од истражувањето на оваа проблематика.

4. Методологија на изработка на магистерски труд

Заради комплетно разбирање на проблематиката, а поаѓајќи од сознанието за научно-истажувачки метод како начин на пристапување кон предметот на истражување, големо влијание има изборот на адекватен истражувачки метод од што ќе зависи и успехот на самото истражување. Самата тема и содржината упатува на потреба од комбинација на различни истражувачки методи за да се испитаат различни аспекти на заштитата на рабпотниците при процесот на производство на челични конструкции, но најнапред да се разбере самиот процес. Поради тоа, при

изработка на овој магистерски труд акцентот ќе биде ставен врз следните научно-истражувачки методи:

- **Метод на обсервација**. Разгледувањето и испитувањето на одредени настани и достигнувања што се случиле во изминатиот период од областа на производсвото на челични констукции, а кои имаат оставено траги врз досегашниот и идниот развој на претпријатијата, и испитување на досегашната заштита на работниците кои завземаат посебни работни места во процерсот, што е од големо значење како извор на знаење кое може да биде употребено при изработка на магистерскиот труд.
- **Квантитативен метод**. Постои потреба од квантитативни пресметки по различни методи за да се оствари мерењето на резултати од работењето. Покрај бројните пресметки, во трудот ќе бидат застапени и статистички методи, пред сè, во анализата на спроведеното истражување во Република Северна Македонија.
- **Квалитативен метод**. Природата на темата и предметот на истражување кој ги опфаќа целокупниот процес и видовите заштита на работниците упатуваат на потреба од нивна квалитативна анализа.
- **Метод на анализа и синтеза.** Во трудот ќе се истражуваат и анализираат различни концепти кои се дел од заштитата на работниците во процесот на производство на челични конструкции како во теоријата, така и во практичниот дел на истражувањето. Но, исто така, основна цел на трудот е да понуди систематизиран систем на заштита на овие работници, што ќе се постигне со метод на синтеза.
- **Метод на индукција и дедукција**. Врз основа на истражувањето и испитувањето на различни концепти кои се дел од на производство на челични конструкции и од систематизираниот процес на заштита и безбедност на работниците вклучени во овој процес, со помош на овие методи ќе бидат изведени основните заклучоци за креирање на безбедносни системи и за успешно имплементирање на истите.
- **Метод на компарација.** Овој метод се применува низ целиот труд правејќи споредба на ризиците на различни работни места, но и

споредба на што е веќе докажано во современите светски искуства и теорија со концепти кои би требало да се прилагодат и да бидат дел од системите на заштита во работењето во претпријатијата во Република Северна Македонија, конкретно оние кои се занимаваат со процесот на прозиводство кој е цел на овој труд.

- **Метод на интервју и прашалник**. За целите на истражувањето кое треба да биде спроведено во претпријатија и со работници во Република Северна Македонија ќе биде изработен прашалник. Идејата на истражувањето е од добиените резултати од анкетираните, за да се утврди во колкава мера се заштитени работниците на нивните работни места при процесот на производство на челични конструкции.

ГЛАВА 1. ПРОЦЕС НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

1.1. Кратка историја на челичните конструкции

Поради брзиот раст во градежната индустрија се јавува потребата од понапредни структури. Градежниот материјал е важен аспект што треба да се разгледа за да се исполни корисноста, квалитетот и економичноста на градежништвото. Затоа, многу градежни индустрии тргнаа кон поодржлив развој користејќи помалку материјали во конструкциите. За тоа, челикот како структурен материјал стана совршена опција во градежниот сектор поради неговите безброј предности во однос на другите градежни материјали, каде што супериорната одржлива изведба челичните констукции ги минимизира влијанијата врз животната средина, земен во обзир целиот животен циклус на констукцијата. Покрај тоа, челикот е основен материјал за изградба во синџирот на еволуција, при што се смета за базичен градежен материјал во областа на енергијата, транспортот и инфраструктурата на државата, како и за комерцијална и станбена конструкција.

Една од првите поголеми употреби на челик за градежни цели била во железничките станици. Откако користењето се покажало како профитабилно, неговата употреба се проширила многу повеќе. Кон крајот на 1800-тите години, се појавиле првите згради со челични рамки и облакодери.

Челикот првпат се здобил со популарност во XVIII век. Во тоа време, на располагање биле три вида на метали. Прво ковано железо, кое било најпопуларно, широко користено за порти, огради и врати, поради претежно неговата ниска цена и широката достапност. Потоа, тука било леаното железо, кое не успеало како структурен материјал, но нашло употреба во машини и материјали за готвење. Конечно, челик, кој бил признат како врвен материјал, и како таков бил најскап и резервиран за предмети како часовници и мечеви. Но, тоа се променило во раните 1800-ти, кога пронајдокот на железничката пруга ги револуционирало трговијата и индустријата. Оваа револуција наложила слична револуција во

градежните материјали.[2] За шини бил потребен метал кој бил силен и во напнатост и во компресија, а челикот совршено одговарал на барањата. Сепак, трошоците за производство на челик морале да се намалат за да се оправда неговата употреба. Напредокот бил направен од Хенри Бесемер, кој го воведе процесот *Бесемер*, Чарлс Вилијам Сименс, кој ја воведе печката со отворено огниште, а подоцна и Ендру Карнеги, кој ја изгради челичната компанија *Карнеги* од Питсбург и вовела валани челични делови наречени „Карнеги греди“, а целта била да поевтини масовното производство на челик, дозволувајќи му да го замени кованото железо како најшироко користен материјал дотогаш.[3]

Подоцна, во деветнаесеттиот век, монтажните конструкции станале популарни меѓу пионерите во прозиводството на челични конструкции, кои користеле монтажни железни згради наречени „преносни железни куќи“.[4] Овие служеле како претходник на монтажните челични згради што ги користиме денес. Овие структури биле нарачанувани по каталог и се биле со големина од мали простори за живеење до пространи театри и цркви со капацитет од 700 лица. [5] Ваквите челични конструкции на зградите нуделе надградби кои лесно се вклопуваат во населбите поради што биле вообичаени за доселениците во тоа време.[6]

Челикот започна да се пробива во постојани структури кон крајот на деветнаесеттиот век. Додека Британците се обидуваа да се смират на огноотпорен материјал за подобро да ги заштитат структурите во земјоделската и текстилната индустрија, пожарот во Големиот Чикаго од 1871 година ја постави сцената во САД, бидејќи пламенот лесно се пробиваше низ дрвените конструкции оставајќи го Чикаго уништен.[7] Кога градот бил обновен, тоа било направено со многу построги стандарди кои бараат незапаливи материјали како ковано железо и челик. Како што

[2] Morison, G.(1896), *Transactions of American Society of Civil Engineers*.
[3] Temin, P.(1964), *Iron and Steel in Nineteenth-century America, an Economic Inquiry*, Massachusetts Institute of Technology monographs in economics, MIT Press, Cambridge,Massachusetts, Table C.5, pp.226, pp.272-273.
[4] Sooy, S. and Smith, W.(1906), *Fireproofed steel construction*, The Iron Age.
[5] Freitag, J. K.(1899),*The Fireproofing of Steel Buildings*, John Wiley, New York, p.220.
[6] Ketchum, M.(1909), *The Design of Steel Mill Buildings*, 2nd edn, Engineering News Publishing Company, New York,pp. 203-204.
[7] Freitag, J. K.(1899), *The Fireproofing of Steel Buildings*, John Wiley, New York, p.220.

градот растел, просторот станувал ограничен.[8] Единствениот начин на растење била надградбата и така дошло до изградба на првите облакодери. Челичните рамки биле полесни и постабилни, па можната висина на зградата била далеку поголема од онаа изградена од дрво.[9] Наскоро, зградите со челична рамка станале стандард во Чикаго, Њујорк, а потоа и во цела САД.[10]

Водејќи до Втората светска војна, монтажните заоблени челични згради најчесто се користеа за складирање на нафтената индустрија. Во 1941 година, по почетокот на војната, слични челични конструкции се користат како подвижни куќишта за војниците. Овие згради, кои броеја стотици илјади, работеа совршено затоа што може да се испраќаат апсолутно насекаде и лесно може да се собере од скоро секој. Овие структури биле наречени „Куонсет колиби“, што се однесувало на градот на островот Рода каде што се произведени. Се разбира, овие се засноваа на претходниот дизајн на префабрикувани метални конструкции наречени „Нисенски колиби“, кои беа згради од брановидни челици што ги користеа Британците за употреба во Првата светска војна.

Челичната конструкција станала популарна на почетокот на 20-тиот век и станала широко распространета околу Втората светска војна, за време на која се користела за воени засолништа и за складирање на нафта. По војната, челикот станал полесно достапен и станал универзален стандард за изработка на констукции од секаков тип. Некои од најпознатите иконски знаменитости, како зградата на Empери Стејт, биле подигнати со челини констукции, и челик како главен градежен елемент.

На крајот на 20-тиот век, напредното производство на челични констукции овозможило изградба на пруги низ целиот свет, и многу други големи достигнувања во градежништвото, како на пример: мостот на пристаништето во Сиднеј, Националниот стадион во Пекинг, Кина, итн.

---

[8] Temin, P. (1964), *Iron and Steel in Nineteenth-century America, an Economic Inquiry*, Massachusetts Institute of Technology monographs in economics, MIT Press, Cambridge,Massachusetts, pp.139, 140,151, 221, 223, 270.

[9] Purdy, C. T. (1891), *The steel skeleton type of high buildings*, Engineering News, 534-536.

10 Temin, P. (1964), *Iron and Steel in Nineteenth-century America, an Economic Inquiry*, Massachusetts Institute of Technology monographs in economics, MIT Press, Cambridge,Massachusetts, pp.139, 140,151, 221, 223, 270.

1.2. Предности на челичните конструкции

Според податоците на ОЕЦД, градежната индустрија е одговорна за 44% од вкупната потрошувачка на материјал; 40% од емисиите на стаклени гасови што резултира со глобално затоплување на најголемото влијание врз животната средина на човечката животна средина некогаш предизвикана на Земјата.[11] Исто така, се проценува дека работата на зградите претставува 40% од вкупната потрошувачка на глобален енергетски побарувачка и ресурси на земјата.[12] Според Kibert, зградите се исто така одговорни за над 10% од светските превземања на слатки води[13], додека пак Korkmaz, Erten, Syal и Potbhare 25% од бербата на дрва и 40% од енергетските текови на матичната земја во глобална скала.[14] Се проценува дека влијанијата врз животната средина на градежните објекти ќе се зголемат на 60% до 2030 година како резултат на зголемувањето на населението во светот.[15]

На ова поле се направени многу истражувања, кои допринеле до подигнување на свеста и покревање на разни пристапи и концепти во секторот градежништво како што се: одржлива конструкција, енергетски ефикасен дизајн, еколошки дизајн итн.[16][17][18][19]

Како што кажавме погоре, челикот е еден од најчесто користените материјали за време на изградбата, токму поради многуте негови

---

[11] Aksel, H.(2014), *Çelik Yapi Bileşenlerinin YaşamDöngüsüİçinde Yeniden Kullanim ve GeriDönüş üm Olanaklarinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
[12] Crawford, R. (2011), *Life Cycle Assessment in the Built Environment*, Taylor & Francis.
[13] Kibert, C. (1994), *Establishing principles and a model for sustainable construction*, Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction, Tampa, FL.
[14] Korkmaz, S., Erten, D., Syal, M. and Potbhare, V. (2009), *A review of green building movement timelines in developed and developing countries to build an international adoption framework,* In Proceedings of Fifth International Conferenceon Construction in the 21st Century:Collaboration and Integration in Engineering,Management and Technology.
[15] Sharma, A., Shree, V. and Nautiyal, H. (2012), *Lifecycle environmental assessment of aneducational building in Northern India: A casestudy*, Sustainable Cities and Society.
[16] Aksel, H. (2014), *Çelik Yapi Bileşenlerinin Yaşam DöngüsüİçindeYeniden Kullanim ve GeriDönüş üm Olanaklarinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
[17] Ortiz, O., Castells, F. and Sonnemann, G. (2009), *Sustainability in the construction industry: Areview of recent developments based onLCA, Construction and Building Materials*, 23(1), pp.28-39.
[18] Sev, A.(2009), *Sürdürülebilir Mimarlık*, YEMYayın.
[19] Yeang, K.(2008), *Ekotasarım: Ekolojik TasarımRehberi*, Yem Yayınları.

позитивни страни. Без челик, констукцијата не е стабилна, додека се случуваат сеизмички потреси како земјотреси и сл. Челичните конструкции се подложни на разни еколошки услови. Користењето на челични конструкции постојано се шири насекаде на глобално ниво, во развојни проекти и речиси на сите полиња поврзани со градежништвото. Употребата на челик денес стана вообичаена практика, поради тежината на конструкцијата, а силите на гравитација и притисок ја дефинираат големата издржливост, стабилноста во структурата и неговите архитектонски можности. Секоја челична конструкција има некои предности, како и недостатоци.

Челичните конструкции нудат голем број значајни предности во однос на другите градежни материјали, вклучително:

- брзина на градба;
- безбедност;
- ефективност на трошоците;
- робусност и еластичност;
- монтажа;
- намалена тежина;
- архитектонски израз;
- прилагодливост на конфигурацијата;
- флексибилност и прилагодливост;
- квалитет;
- одржливост.[20] [21]

Изработката на компоненти и брзото склопување на лице место од страна на квалификуван персонал го прават челикот својствено безбеден градежен материјал. Истражувањата во индустријата постојано покажуваат дека челикот е најбезбеден избор на материјал.

Загриженоста за здравјето и безбедноста се исто толку важни во фабрикувањето на челикот и производство на конструкции од овој материјал, колку што се на лице место, односно во фаза на монтирање,

[20] C.Mccormac and F. Csernak, S. (2012), *Structural steel design*, 5th edition, Prentice Hall, New Jerey, USA, pp.1-3.
[21] Campbell, H. (1903), *The Manufacture and Properties of Iron and Steel*, 2nd edn, Engineering and Mining Journal, New York, pp.14-15.

каде што може да се појават највидливите аспекти на небезбедната практика. Исто така, на лице место, одлуките за дизајн и ограничувањата од други фактори можат да влијаат на способноста на работниците да работат безбедно. Затоа, треба да се истражат сите фази на процесот со цел детектирање на можните ризици, со обезбедување на релевантни податоци за превземање на соодветни мерки за безбедност и заштита на работниците.[22]

Сложеноста на процесот нè наведува дека Потхипотеза А1: За да ги разбереме потенцијалните ризици на кои се изложени работниците во производствениот процес на секоја челична конструкција, како сложен процес, кој се одвива во повеќе фази, примарно треба да ги разбереме фазите на самиот процес е точна.

1.3. Фази во производствениот процес на челична конструкција

Една од главните квалитети на челичните конструкции е брзината на изработка и подигање, монтажа и расклопување на непостојани конструкции (на пример, модуларна конструкција).

Интелигентната употреба на производи и компоненти од челик произведени од производители кои постојано иновираат и развиваат, придонесува за трансформација на нашите урбани предели.

За да ги разбереме потенцијалните ризици на кои се изложени работниците во производствениот процес на секоја челична констукција примарно треба да ги разбереме фазите на самиот процес. Така процесот на производство на челична констукција може да се подели на неколку основни фази и тоа:

- Фаза 1: Примање на нарачка од клинетот;
- Фаза 2: Планирање на процесот;
- Фаза 3: Изработка на конструкцијата;
- Фаза 4: Испорака и монтажа на конструкцијата.

[22] Gambatese, J. A. (2000), *Safety in designer's hands*, Civil Engineerin, pp.56-59.

1.3.1. Прием на нарачка од клиент

Исполнувањето на нарачката е клучен процес во управувањето со синџирот на снабдување. Нарачките на клиентите се тие што го стваат синџирот на снабдување во движење, а нивното ефикасно и ефикасно пополнување е првиот чекор во обезбедувањето услуги на клиентите. Сепак, процесот на исполнување на нарачката вклучува повеќе од само пополнување на нарачки. Станува збор за дизајнирање мрежа и процес што дозволува фирмата да ги исполни барањата на клиентите, а минимизирајќи ги вкупните испорачани трошоци. Ова вклучува повеќе од логистика, и треба да се спроведе меѓу-функционално и со координација на клучните добавувачи и клиенти.[23]

Одговорот на потребата и побарувањата на клиентот е од витално значење, исто така, за да се одржи конкурентската предност и да се задржи тековниот удел на пазарот. Барањата за услуги на клиенти се од суштинско значење бидејќи тие се занимаваат со обезбедување сигурни и навремени одговори, каде што клиентите се заинтересирани за должината на времето што ќе треба да го чекаат за да ја добијат својата понуда. Честопати, клиентите имаат горно ограничување за нивната посакувана понуда, ако времето го надмине тоа, клиентот или ќе оди на друго место според неговите барања, или дури и целосно ќе го откаже неговото барање или нарачка.[24]

Со оглед на широкиот дијапазон на сложени активности што ги опфаќа фазата нарачки, констатираме дека Потхипотеза А3: Исполнувањето на нарачката е клучен процес во управувањето со синџирот на снабдување е точна.

Ефективната интеграција на добавувачите во синџирот на вредност / снабдување на производот е клучен фактор за некои производители во постигнувањето на неопходните подобрувања за да останат конкурентни.[25]

[23] L.Croxton, K. (2003), *The Order Fulfillment Process*, The Internationa Journal od Logistics management, pp.2-7.
[24] Rushton, A., Croucher, P. and Baker, P. (2006), *The Handbook of Logistics and Distribution* Management, Kogan Page Publishers, USA.
[25] Ragatz, G.L., Hanfield, R.B. and Scannell, T.V. (1997), *Success factors for integrating*

Денес, надвор од интеграцијата на добавувачите, интеграцијата низ целиот синџир на снабдување е клучен стратешки приоритет за фирмите кои се стремат да постигнат ефикасност и одговорност во нивниот синџир на снабдување.[26] Во овој контекст, практиките на производството на челични конструкции треба да бидат флексибилни со цел да се промени надворешното опкружување и да бидат интегрирани во корпоративните системи преку напори за развој на процеси. Информатичките технологии како клучна алатка која одржува координација помеѓу учесниците во овој процес обезбедуваат брзи решенија и можат да понудат стратешка поддршка преку отстранување на распространето трошење на ресурси.[27] Дополнително, тие меѓуорганизациски информациони системи ја обезбедуваат технолошката инфраструктура за олеснување на хоризонталниот проток на информации заедно со стратешките деловни партнери и вертикалниот проток на информации и стоки по должина на испраќачите и примачите и низ целиот производствен процес.[28] Во теорија, интегрирани системи за планирање на ресурсите на претпријатието им овозможуваат на информациите транспарентно да течат внатре и надвор од претпријатието и така се обезбедува корист за ефикасност на синџирот на снабдување на компанијата.[29]

Така доаѓаме до точноста на Потхипотеза А2: Практиките на производството на челични конструкции треба да бидат флексибилни со цел да се промени надворешното опкружување и да бидат интегрирани во корпоративните системи преку напори за развој на процеси.

---

suppliers into new product development, Journal of Product Innovation Management, Vol.14, No.3, pp.190-202.

[26] Hong, P., Youn, S.H. and Nahm, A. (2008), *Supply chain partnerships and supply chain integration: the mediating role of information quality and sharing*, International Journal of Logistics Systems and Management, Vol.4, No.4, pp.437-456.

[27] Güleş, H.K., Öğüt, A. and Paksoy, T. (2005), *İşletmelerde tedarik zinciri yönetim sistemi etkinliğinin artırılmasında kurumsal kaynak planlamasının rolü, (The role of ERP on enhancing the effectiveness of SCM system in companies*), Vol. 5, No. 9, Selçuk Üniversitesi, İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, pp.91-106.

[28] Lai, I.K.W. (2008), The information processing infrastructure for internet based collaboration, International Journal of Logistics Systems and Management, Vol.4, No.6, pp.634-649.

[29] Hsu, P-F. (2013), *Commodity or competitive advantage? Analysis of the ERP value paradox*, Electronic Commerce Research and Applications, Vol.12, No.6, pp.412-424.

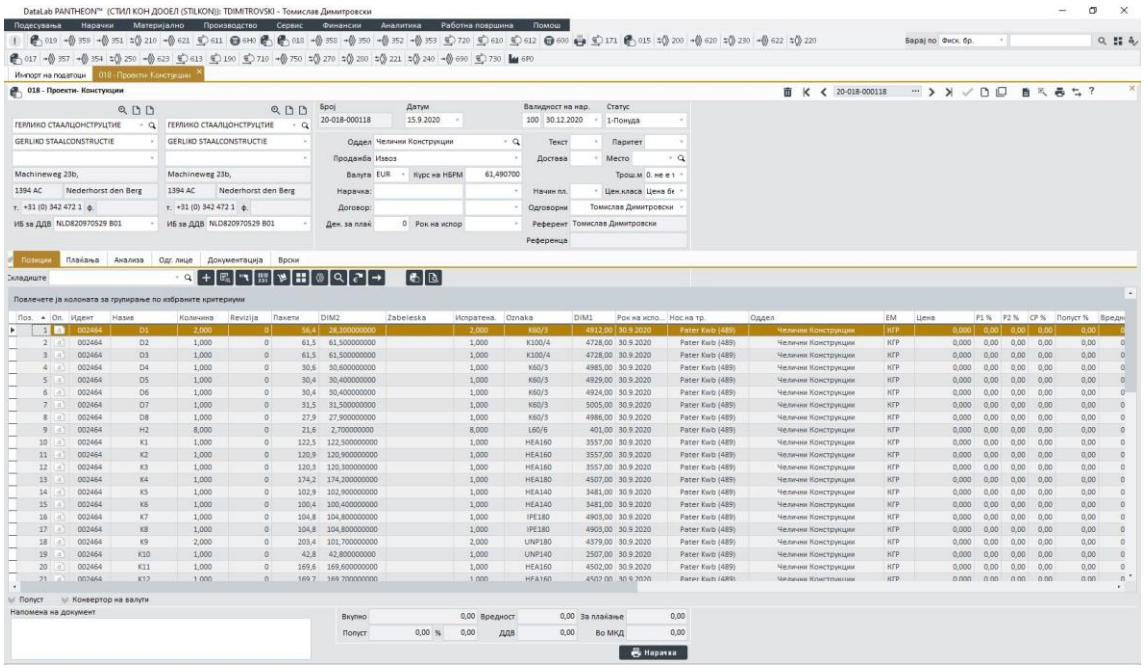
Во литературата има малку извори што експлицитно даваат податоци за деталите за управување со нарачките токму во процесот на производство на челични конструкции, но се напоменува дека процесот на нарачка тече исто речиси во сите производствени процеси. Затоа, управувањето со нарачката е имплицирано во работата на голем број истражувачи и автори.

Управувањето со нарачките е еден од основните процеси во компаниите, кој претставува сложен процес и опфаќа повеќе основни активности како:

- планирање на нарачки,
- генерирање на нарачки,
- проценка на трошоците и цени,
- прием на нарачка и упис,
- избор на нарачка и приоритет,
- распоред,
- исполнување на нарачката,
- наплата,
- враќање и тврдување на нарачката,
- пост-продажна услуга.[30]

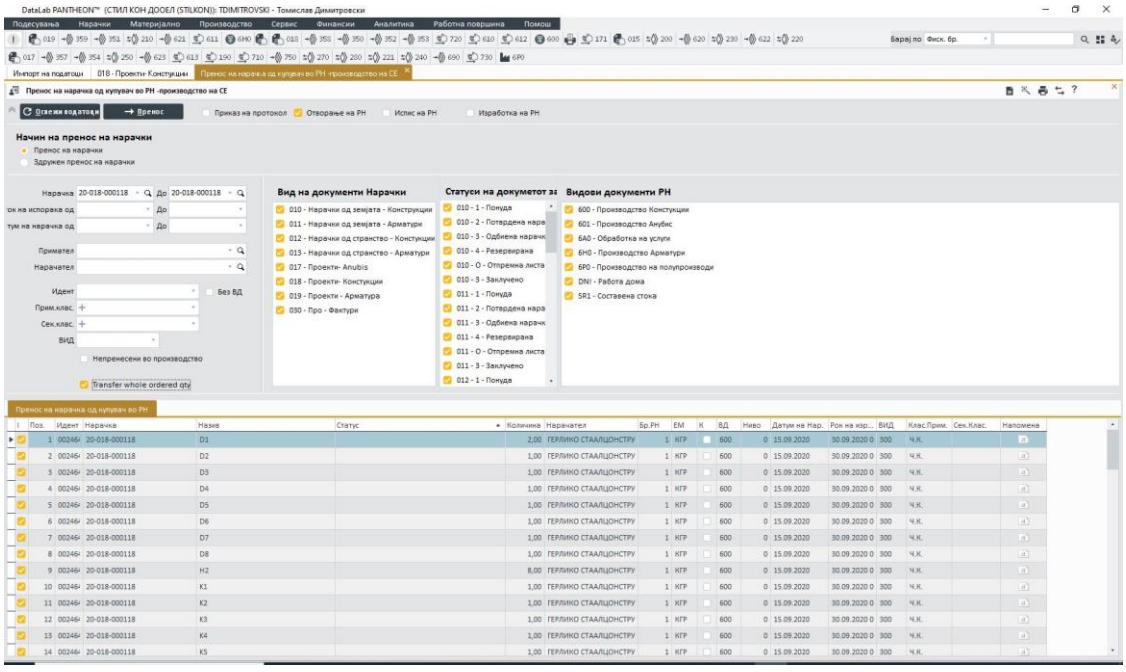
[30] Shapiro, B.P., Rangan, V.K. and Sviokla, J.J. (1992), *Staple yourself to an order*, Harvard Business Review, Vol.70, No.4, pp.113-122.

Слика 1. Примање на нарачка



Извор: Креирано од авторот.

Слика 2. Отварање на работен налог



Извор: Креирано од авторот.

Управувањето со нарачките е повеќе од фаза која се занимава со тоа колку претпријатијата се справуваат со влезните нарачки. Ова вклучува збир на активности што се разгледуваат во периодот помеѓу времето кога претпријатието добива нарачка и времето за складирање е

известено за испраќање на стоката за да се исполни таа нарачка.[31] Уште поважно, оние што се занимаваат со управување со нарачки во излезната логистика бараат навремени и точни информации поврзани со секоја индивидуална нарачка. Ова е потребно бидејќи управувањето со нарачките е еден од клучевите за оперативна ефикасност и задоволство на клиентите во производството на челични конструкции.[32]

Обработката на нарачки е строго поврзана со протокот на информации во системот и вклучува голем број операции. Процесот на нарачка за продажба вообичаено се состои од внатрешно генерирање документи во рамките на претпријатието со цел управување со продажната трансакција. Се потврдува достапноста на бараните ставки и кредитниот статус на клиентот. Подоцна, артиклите се добиваат од залихата (или се произведуваат), се пакуваат и се испорачуваат заедно со нивната документација за испорака. Конечно, клиентите треба да бидат информирани за статусот на нивните нарачки.

Текот на целата фаза ја потврдува и Потхипотеза А4: Управувањето и обработката на нарачките се комплексни процеси, кои се строго поврзани со протокот на информации во системот и вклучуваат голем број операции.

1.3.2. Планирање

За да се постигнат аспирациите на клиентот за трошоците, програмата и квалитетот, планирањето за производство на челичната конструкција треба да започне на самиот почеток на процесот на дизајнирање. Таквото планирање треба да ги земе предвид низата фактори, како што се факторите на дизајнот, што влијаат на можноста за производство и практиката на локацијата во однос на типичната постројка за инсталација.[33]

[31] Murphy, P.R. and Wood, D.F. (2004), *Contemporary Logistics*, Prentice Hall, USA.
[32] Khan, U. (2011), *The Development of an Order Delivery Strategy for a Multinational Firm*, Unpublished MSc Thesis in Engineering Technology, Luleå University of Technology, Sweden.
[33] Szymberski, R. (1997), *Construction project safety planning*, TAPPI Journal, Vol.80, No.11, pp.69-74.

Можеби дури и најпривлечно од сите етички прашања во овој процес е фактот дека дизајнирањето за да се обезбеди безбедност во производствените процеси резултира со практични и значителни придобивки за сите страни вклучени во проектот. Проект дизајниран за безбедност е инхерентно помалку опасен од проектите поврзани со типични процеси на дизајнирање, што ја зголемува продуктивноста и ги намалува премиите за надоместок на работниците поради повреди. Ова резултира во заштеда на трошоците и за изведувачите и за сопствениците, особено за проекти со програми за осигурување контролирани од сопствениците. Дизајнерите треба да имаат финансиска корист од намалените стапки на несреќи на работниците за време на производството, но и за време на процесот на монтажа и инсталирање на челичната конструкција на посакуваната локација. Една од причините што планирањето е толку значајно е тоа што сите безбедносни професионалци знаат дека е многу поефикасно да се дизајнира безбедност во процес, отколку да се обидуваат да управуваат со безбедноста во процес што е инхерентно небезбеден.[34] [35] На почетокот на животниот циклус на проектот, има поголема можност позитивно да се влијае на безбедноста на работниците доколку се разгледува непосредно пред да започне работата, отколку ако се планира безбедноста во текот на процесот на производство. Идејата дека одлуките на дизајнерите влијаат врз безбедноста на работното место не е докажан концепт. Различни истражувачи покажуваат дека дизајнот може да влијае на безбедноста, и позитивно и негативно. На пример, еден труд од професорот John Smallwood од 1996 година покажува дека 50% од интервјуираните општи изведувачи идентификувале лоши карактеристики на дизајнот што влијаат на безбедноста.[36] Европска студија објавена во 1991 година покажува дека 60% од проучените несреќи може да бидат елиминирани или намалени со повеќе размислување за време на дизајнот.[37] Истражувачите во Велика

[34] Gambatese, J.A.,Hinze, J. and Haas, C.T. (1997), *Tool to design for construction worker safety*, J. Architectural Engineering, Vol.3, No1, pp.32-41.
[35] Gambatese, J. A. (2000), *Safety in designer's hands*, Civil Engineering, 2000, pp.56-59.
[36] Smallwood, J. (1996), *The influence of designers on occupational safety and health*, Paper presented at the First International Conference of CIB Working Commission W99, Implementation of Safety and Health on Construction Sites, Lisbon, Portugal.
[37] European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (1991), *From*

Британија, пак, откриле дека промените во дизајнот ќе ја намалат веројатноста за 47% од 100 анализирани несреќи при изработка на разни конструкции.[38] Американскиот истражувач Behm открил дека дизајнот е поврзан со несреќи во приближно 22% од 226 инциденти со повреди и со 42% од 224 инциденти со смртност помеѓу 1990 и 2003 година.[39]

Дизајнот е почетна точка во секој проект, интеграцијата помеѓу фазите на дизајнирање и изградба ќе резултира во поголема продуктивност на вработените, бидејќи во фазата на дизајнирање се земаат предвид сие производствени и градежни размислувања. Дизајнерите на челични конструкции треба да бидат свесни не само за барањата на процесот на дизајнирање за конструкциите, туку и за методите на изработка и монтажа, со цел да се осигура дека дизајнот на челична конструкција може безбедно, економски и сигурно да се изврши (конструкција добро осмислена, произведена, составена, и подигната). Тие треба да креираат практичен и ефикасен дизајн.[40] [41]

Така ја потврдуваме Потхипотеза А5: За да се постигнат аспирациите на клиентот за трошоците, програмата и квалитетот, планирањето за производство на челичната конструкција, треба да започне уште со дизајнирањето на конструкцијата и да ги земе во предвид низата фактори, како што се факторите на дизајнот, што влијаат на можноста за производство и практиката на локацијата во однос на типичната постројка за инсталација.

Доброто планирање ќе помогне да се идентификуваат и квантифицираат однапред работните активности и потребите за нивно

Drawing Board to Building Site (EF/88/17/FR), Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

[38] Gibb, A., Haslam, R., Hide, S., & Gyi, D.(2004), *The role of design in accident causality*, In:Hecker,S., Gambatese, J., and Weinstein, M. (Eds.) *Designing for Safety and Health in Construction: Proceedings from a Research and Practice Symposium*, Portland, Oregon, pp.11-21.

[39] Behm, M. (2004), *Establishing the link between construction fatalities and disabling injuries and the design for construction safety concept*, Unpublished Doctor of Philosophy Dissertation, Oregon State University, Corvallis, Oregon.

[40] Odusami, K.T. (2002), *Perceptions of construction professionals concerning important skills od effective project leaders*, J. Manage, (18), pp.261-267.

[41] Park, H.S. (2005), *Benchmarking of Construction Productivity*, Journal of Construction Engineering and Management (131), pp.772-778.

изведување. Со нивно рано идентификување, проценката ќе биде поточна, а планерите за работа можат да се концентрираат на намалување и елиминирање на негативните ефекти врз работниците. Некои од критичните елементи кои влијаат на безбедноста на вработените што треба да се земат предвид во процесот на планирање се:

- мобилизација на вработени (колку и кои работници ќе бидат инволвирани во процесот),
- БЗР, одговорности и известување на вработените,
- потреби од алат и заштитна опрема,
- големина и конфигурација на конструкција,
- локација на патишта, згради и останати услови на околината, предмети кои можат да влијаат на оштетување на конструкцијата,
- локација на патишта достапни за транспорт на материјали и опрема и транспорт на конструкцијата,
- терен и услови за монтажа на конструкцијата итн.[42]

Така може да заклучиме дека Потхипотеза А6: Доброто планирање ќе помогне да се идентификуваат и квантифицираат однапред работните активности и потребите за нивно изведување е точна.

1.3.3. Изработка

Изработка е процес што се користи за производство на компоненти од челични конструкции кои, кога ќе се соберат и спојат, ќе формираат комплетна рамка. Рамката обично користи лесно достапни стандардни делови што се купуваат од производителите на челик или нивни застапници, заедно со предмети како заштитни облоги и завртки од други специјализирани материјали. Изработката вклучува ракување со челичните составни елементи, нивно пресекување до посакуваната и потребна големина, удирање и дупчење за спојки и подготовка на спојките, како и фарбање по потреба итн.

[42] Rashid, I. et al (2016), *Construction Performance Control in Steel Structures Projects*, Chalmers University of Technology, pp.4-11.

Главните активности во процесот на изработка на челична конструкција се:

- сечење и режење,
- дупчење и подготовка на рабови,
- склопување на составните елементи,
- заварување,
- монтирање на засилувачи,
- робна монтажа (ретко се изведува),
- апликација на фарба и обложување,
- заварување на конструктивните елементите пред монтажа.[43]

Постојат многу фактори кои мора да се земат предвид при изработката и имаат големо влијание врз подобрувањето на продуктивноста на вработените за изградба на проекти од челична конструкција:

- точност,
- ракување и транспорт,
- набавка на материјали,
- оштетен или неисправен материјал,
- приоритет на изработка и приоритет на испорака,
- време потребно за производство на челичната конструкција.[44]

Процесот[45] започнува од документацијата за работилницата се добива од инвеститорот и сите податоци се внесуваат во документот PROJECT'S DATA каде што се внесуваат и добиваат сите потребни информации за проектот од почеток па до крај на производствениот процес и сè до крај на целиот проект. Тоа вклучува:

- каков вид материјал ќе се користи,
- какви штрафови и други дополнителни помошни ситни материјали ќе бидат потребни,
- податоци за монтажа и инсталирање на конструкцијата (добиени од

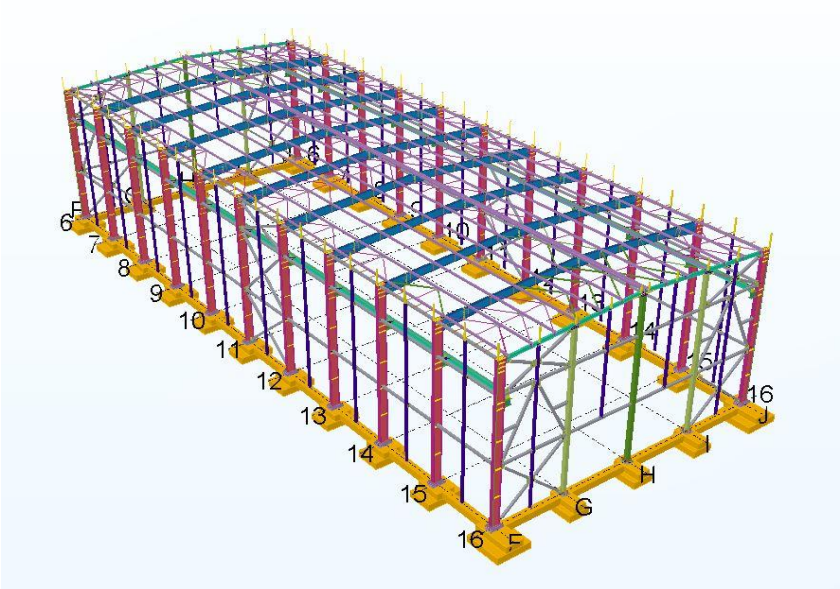
[43] Rashid, I. et al (2016), *Construction Performance Control in Steel Structures Projects*, Chalmers University of Technology, pp.4-11.
[44] Rashid, I. et al (2016), *Construction Performance Control in Steel Structures Projects*, Chalmers University of Technology, pp.4-11.
[45] Процесот на изработка на челична конструкција е објаснет од лично искуство на истражувачот.

производителот или на барање на клиентот),

- податоци за статиката на конструкцијата - цртежи најчесто во DWG, AutoCad (без разлика дали клиентот или производителот ги обезбедува податоците).

Потоа се прави разработка на цртежи на бараната конструкција и се развива 3D модел во програмата Tekla.

Слика 3. Развивање на 3D модел во програма Tekla



Извор: Креирано од авторот.

На крајот од креирањето на моделот, се генерира список за нарачка на потребниот материјал и во друга програма GoNest-1D се врши вклопување на материјалите. Дел од списокот за потребни материјали за преходно развиениот 3D модел е прикажан на табела 1 како што следува:

Табела 1. Дел од список за потребни материјали за изработка на конструкцијата прикажана на слика 3

Lista na pozicii za raboten nalog Br.: 074 Strana:2

Objekt: Multi Park - Izairi Datum:14.11.2020

Poz.	Element	Parc.	Materijal	Dolz.[mm]	Povrs[m2]	Tezina[kg]
1057	PL5*90	4	S235JR	176	0.1	1.72
1058	PL3*94	28	S235JR	174	1.0	10.79
1059	PL8*114	20	S235JR	214	1.1	30.64
1060	PL12*150	4	S235JR	300	0.4	16.96
1061	PL25*320	4	S235JR	13960	38.6	3506.75
1063	PL10*226	8	S235JR	260	1.0	36.90
1064	PL12*230	22	S235JR	320	3.5	152.53
1065	PL10*80	304	S235JR	150	8.4	276.80
1069	PL10*420	22	S235JR	600	8.5	320.51
1070	PL10*150	4	S235JR	240	0.3	11.30
1071	PL10*299	52	S235JR	341	7.2	261.01

Табела 2. Креирање на нарачка

КОД НА ПРОЕКТ / PROJECT'S CODE: 74

ПРОЕКТ / PROJECT: MALA HALA FAZA 2

ИНВЕСТ. / CUSTOMER:

МЕСТО / PLACE:

ДАТА / DATE: 01.12.2020

ПРОФИЛИ / PROFILES

SECTION / ПРЕСЕК	NOTES/ ЗАБЕЛЕШКИ	Pieces/ Парчиња	Length /Должина m		STEEL QUALITY / Квалитет на челик	Surface for painting per m / Површина за фарбање m^2/m	Total Length / Вкупна должина m	Weight per m / Тежина по m Kg\m	Total Weight / Вкупна тежина Kg
IPE330		3	12,000		S235JR	1,25	36,00	49,10	1.768
L40X4		3	6,000		S235JR	0,16	18,00	2,42	44
RHS180X	23.01.2021	19	12,000		S235JR	0,00	228,00	17,08	3.894

100X4									
SHS80X4	23.01.2021	18	12,000		S235JR	0,31	216,00	9,22	1.992
SHS100X4		15	12,000		S235JR	0,39	180,00	12,00	2.160
SHS110X4		11	12,000		S235JR	0,00	132,00	12,94	1.708
SHS150X4		22	12,000		S235JR	0,00	264,00	17,90	4.726
SHS260X6,3	RHS300X200X6	5	12,000		S235JR	0,00	60,00	50,00	3.000
SHS260X6,3	SHS300X10	1	6,000		S235JR	0,00	6,00	50,00	300
						0,00	0,00	0,00	0
								Total Weight / Вкупна тежина =	**19.591**

ЛИМОВИ / PLATES OD LAGER MAKSTIL

SECTION / ПРЕСЕК	NOTES / ЗАБЕЛЕШКИ	Pieces / Парчиња	Length / Должина	Width for PL / Ширина по парче	STEEL QUALITY / Квалитет на челик	Surface for painting per m / Површина за фарбање	Total Length / Вкупна должина	Weight per m / Тежина по m	Total Weight / Вкупна тежина
TVL #5		2	1,500	6,000	S235JR	0,00	12,00	353,25	706,50
TVL#10		3	1,500	6,000	S235JR	0,00	18,00	706,50	2.119,50
TVL#20		1	2,000	6,000	S235JR	0,00	6,00	1.884,00	1.884,00
						0,00	0,00	0,00	0,00
								Total Weight / Вкупна тежина =	**4.710**

TOTAL WEIGHT / ВКУПНА ТЕЖИНА	**24.301**	**kg**

Извор: Креирано од авторот.

Потоа следува разлизација на материјалниот документ, односно порачка на потребните материјали за изработка на челичната конструкција. Како и да е, меѓу другите сектори, производствениот дел има поголем потенцијал да постигне одржливост бидејќи е можно да се изберат соодветни материјали за време на фазата на планирање.[46] Начинот на кој се креира нарачката на материјалот е прикажан со табела 2.

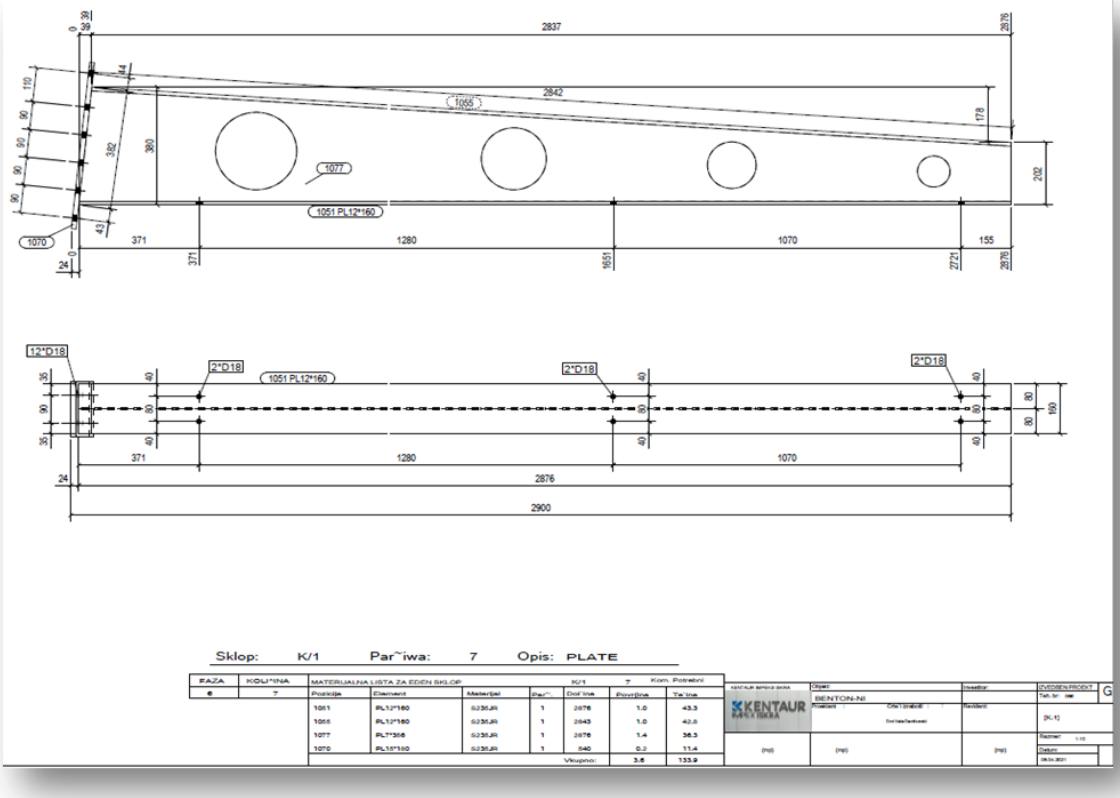
Во меѓувреме, сè додека стигне материјалот, вработените од техничкиот оддел го подготвуваат проектот за пуштање во производство,

[46] Panteli, C., Kylili, A., Stasiuliene, L., Seduikyte, L. and Fokaides, P.A. (2018), *A framework for building overhang design using Building Information Modeling and Life Cycle Assessment*, J. Build. Eng.,(20), pp.248-255.

т.е. се прават склоп на листа и на материјална листа, а цртежите се доработуваат и завршуваат. Се прават крајни дообработки, прегледи, докотирање итн. како што е прикажано на слика 4.

По пристигнувањето на материјалот од добавувачот, магационерот ја прима робата и ја проверува товарната испратница, а товарниот лист го внесува во програмата Pantheon, што значи дека суровината сега е на залиха во фабриката и е спремна да се пушти во процесот на производство.

Слика 4. Доработка на конструкција

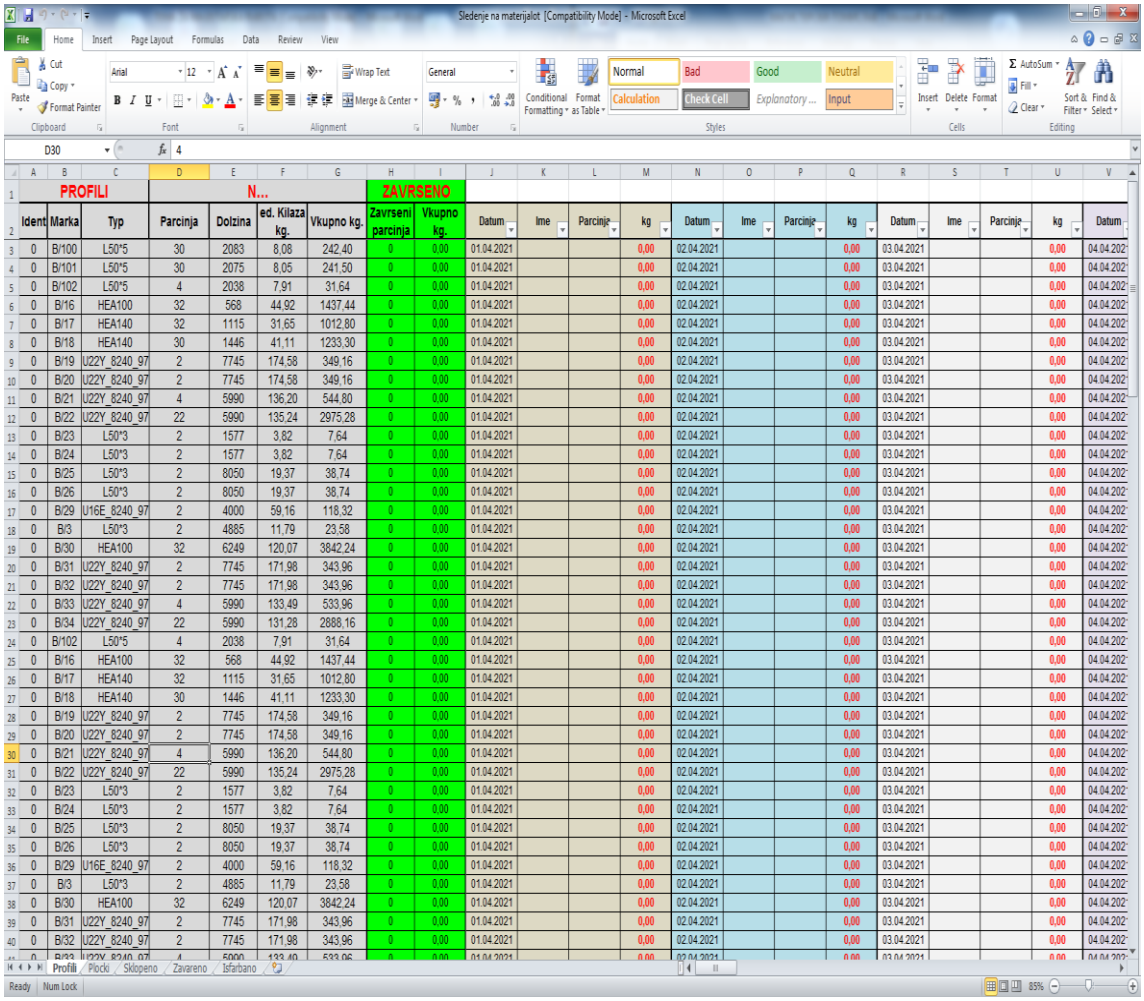


Извор: Креирано од авторот.

Според подготвените цртежи и листи и применият материјал, одделот за техничка подготовка го бара потребниот материјал од магацинот со суровини да се внесе во фабриката за да започне со производство, најпрво со пескарење на суровината, а потоа со сечење. По исечените плочки на плазма или ножици, по исечените профили на мала рачна пила или на CNC машина со сечење и брусење, и по контролата што ја изврши одделот за контрола и снимање на сите исечени парчиња,

продолжува процесот со собирање и комплетирање на елементите за да се специфицира документ за следење на материјалот (табела 3).

Табела 3. Документ за следење на материјалите во процесот на изработка на челична конструкција



	PROFILI			N...			ZAVRSENO																	
Ident	Marka	Typ	Parcinja	Dolzina	ed. Kilaza kg.	Vkupno kg.	Zavrseni parcinja	Vkupno kg.	Datum	Ime	Parcinje	kg	Datum	Ime	Parcinja	kg	Datum	Ime	Parcinja	kg	Datum	Ime	Parcinja	kg	Datum
0	B/100	L50*5	30	2083	8,08	242,40	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/101	L50*5	30	2075	8,05	241,50	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/102	L50*5	4	2038	7,91	31,64	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/16	HEA100	32	568	44,92	1437,44	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/17	HEA140	32	1115	31,65	1012,80	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/18	HEA140	30	1446	41,11	1233,30	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/19	U22Y_8240_97	2	7745	174,58	349,16	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/20	U22Y_8240_97	2	7745	174,58	349,16	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/21	U22Y_8240_97	4	5990	136,20	544,80	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/22	U22Y_8240_97	22	5990	135,24	2975,28	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/23	L50*3	2	1577	3,82	7,64	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/24	L50*3	2	1577	3,82	7,64	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/25	L50*3	2	8050	19,37	38,74	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/26	L50*3	2	8050	19,37	38,74	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/29	U16E_8240_97	2	4000	59,16	118,32	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/3	L50*3	2	4885	11,79	23,58	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/30	HEA100	32	6249	120,07	3842,24	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/31	U22Y_8240_97	2	7745	171,98	343,96	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/32	U22Y_8240_97	2	7745	171,98	343,96	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/33	U22Y_8240_97	4	5990	133,49	533,96	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/34	U22Y_8240_97	22	5990	131,28	2888,16	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/102	L50*5	4	2038	7,91	31,64	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/16	HEA100	32	568	44,92	1437,44	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/17	HEA140	32	1115	31,65	1012,80	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/18	HEA140	30	1446	41,11	1233,30	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/19	U22Y_8240_97	2	7745	174,58	349,16	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/20	U22Y_8240_97	2	7745	174,58	349,16	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/21	U22Y_8240_97	4	5990	136,20	544,80	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/22	U22Y_8240_97	22	5990	135,24	2975,28	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/23	L50*3	2	1577	3,82	7,64	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/24	L50*3	2	1577	3,82	7,64	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/25	L50*3	2	8050	19,37	38,74	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/26	L50*3	2	8050	19,37	38,74	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/29	U16E_8240_97	2	4000	59,16	118,32	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/3	L50*3	2	4885	11,79	23,58	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/30	HEA100	32	6249	120,07	3842,24	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/31	U22Y_8240_97	2	7745	171,98	343,96	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				
0	B/32	U22Y_8240_97	2	7745	171,98	343,96	0	0,00	01.04.2021			0,00	02.04.2021			0,00	03.04.2021			0,00	04.04.202				

Извор: Креирано од авторот.

Понатаму, контролниот оддел ги проверува склопените елементи за да види дали е постапено согласно цртежот и дали е направено како што е дадено на цртежот. Откако ќе се констатира дека сè е како што треба и не постои грешка што треба вработените да ја корегираат, контролорот го потпишува цртежот, со што одобрува продолжување на понатамошниот процес. Или ако открие грешка им укажува на вработените да ја отстранат, поправат грешката, и откако коригираната грешка е преиспитана од контролорот и доколку е во ред корекцијата, се потпишува на цртежот, и така го одобрува продолжувањето на производствениот процес. Потоа се

постапува со заварување на склопетните елементи. Дали ќе бидат заварени со CO_2 или со EPP зависи од самиот елемент. Откако ќе заврши заварувањето, контролорот повторно ги преиспитува и проверува сите заварени делови, дали е заварено целото парче, дали вар не е исчистен за време на заварувањето и има пуцни на него, дали нанесената вар е доволна за да се обезбеди потребната јакост и стабилност на конструкцијата итн. Откако ќе се изврши контролата, контролорот потпишува дека елементот е во ред.

Во меѓувреме, во програмата Pantheon, која е мрежно поврзана со кадровската служба, се внесуваат сколопните елементи за секој поединечен проект. По внесување на проектот се отвора налог за работа, па потоа работниот налог се префрлува во производство. Вработените задолжени за оваа фаза од процесот секојдневно го снимаат производот. Од одделот за техничка подготовка ги евидентираат направените барања за материјали, од магацин секој ден ги евиндентираат примените материјали, реализираните набавени репроматеријали во производството и секој ден тие евидентираат вратен материјал во магацинот за репроматеријали. Така се обезбедува следење на материјалот за секој проект во реално време.

Секој завршен елемент, т.е. исфарбан елемент претставува готов производ. Па така, по заварувањето на сите елементи, склопот повторно се носи за пескарење, без разлика дали е на автоматска машина за пескарење или на рачна пескара со песок. Откако ќе заврши процесот на пескарење, процесот на обработка на елементите продолжува во одделот за фарбање, ако треба да бидат фарбани или директно се пакуваат ако елементите треба да се поцинкуваат. По завршувањето со основната и завршна боја или основната, средниот слој и последната огноотпорна боја (согласно барањето на клиентот) и извршената контрола, и пакувањето на елементите, се прави испратница кои елементи ќе бидат натоварени во транспортното средство до местото на испорака, податок кој претходно е даден од клиентот.

На крајот на секој проект, се прави пост-пресметка (посткалкулација) што значи да се види дали проектот е завршен успешно или не од

економска гледна точка. Во посткакулацијата се содржани сите трошоци што се генерирани за проектот, кој содржи податоци колку кологреми од кој материјал е нарачан, колку материјал е искористен од пристигнатото и од она што го немало на залиха, колку материјал е вратен во магацин, колку отпад останал на крајот и се прави пресметка според табела 4.[47]

Табела 4. Начин на креирање на посткалкулација

Postkalkulacija za		**Proekt (Nalog_000)**					
Pristignat material:							
Profili:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Lim:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Armatura:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Vkupno pristignato:	**0**	**kg**					
Trebovan materijal:							
Profili:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Nasi Profili (A):	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Nasi Profili (B):	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Pristignat lim:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Nas Lim:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Armatura:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Nasa Armatura:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Vkupno trebovano:	**0**	**kg**					
Vraten materijal:							
Profili (A):	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Profili (B):	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Lim:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Armatura:	0	kg	.....	0	€	#DIV/0!	den/kg
Vkupno vrateno:	**0**	**kg**					
Farba:		**€**					
Otpad:	**0**	**kg**					

Извор: Креирано од авторот.

[47] Процесот на изработка на челична конструкција е објаснет од лично искуство на истражувачот.

1.3.4. Испорака и монтажа

Челичните конструкции треба да бидат дизајнирани со таква монтажна компонента која, иако е функционално ефикасна, исто така, ќе ги исполнува барањата за ефикасност на подигање, инсталација и монтажа на конструкцијата. Ефективноста на процесот на структурата е степен на изводливост на нејзиното производство, транспорт и монтажа со минимална потрошувачка на материјали, работна сила и други ресурси и со минимизирање на ризикот за работниците. Ефикасноста на монтажата е леснотија на монтажа со минимална потрошувачка на труд, време и други средства. Карактеристично за ефективноста на монтажата се ефикасно пред-склопување на конструкциите, релативно еднакви тежини на составните единици на кострукцијата, висок степен на монтажа и точност на производството, но и обезбедување соодветни уреди за прицврстување на конструкцијата.

Монтажа е процес на подигнување или поврзување на поединечни елементи за испорака на терен на локацијата на проектот.[48] Циклусот на монтажа на челична констукција претставува серија операции за поставување компоненти во нејзината позиција на дизајнот. Операциите што бараат дигалка за подигнување се: подигнување и доставување на компонентата до точката на монтажа, водење, позиционирање и поставување во позиција, привремено прицврстување на компонентите, одврзување и враќање на товарот. Операциите што не бараат кранови се состојат од издвојување на компонентите и нивно конечно прицврстување во позиција на дизајнот.

Времето потребно за подигнување и носење до местото на инсталација варира занемарливо, бидејќи се управува главно од вештината на работниците - монтажери. Бидејќи на сите денес се достапни кранови за товарот, главниот проблем во намалувањето на потребното време и зголемувањето на прецизноста на монтажата е да се ограничи слободата на движење на компонентата што се подигнува, од каде и доаѓа најголемиот ризик за монтажерите.

[48] Berman, G.(2018), *Structural Steel Desing and Construction*, GREYHAWK, North America,LLC, p.36.

Поставувањето структурни челични конструкции се одвива во динамично, променливо опкружување каде има многу опасности и ризици. Правилното и навремено планирање и координација се најефикасните начини за управување со тие опасности и ризици. Проектите што вклучуваат конструктивна челична конструкција имаат четири главни фази во процесот на монтажа каде треба да се земат предвид ризиците по здравјето и безбедноста на работниците. Монтажата на компонентните структури вклучува подготвителна и главна фаза. Подготвителната фаза вклучува транспорт, складирање и монтажа, додека главната фаза на монтирањето на конструкцијата опфаќа подготовка подигнување, исправување и привремено прицврстување на конструкциите, фугирање на споеви и примена на антикорозивни слоеви.[49]

Другите активности во процесот на монтажа вклучуваат водови и завртки, безбедност, заварување и закопчување. Вод и завртка е процес на поставување на челични склопови на нивната соодветна локација, нивно порамнување и привремено завртување на нив во пластика (завртките не се затегнати до нивната крајна состојба сè додека не се подигне поголемиот дел од консрукцијата). Безбедноста е активност која ја изведува посебна екипа која поставува безбедносни уреди во областа пред да започнат да работат железарите. Ова им овозможува на железарите слободно да се движат без прекини и проблеми. Екипа за заварување или повеќе екипи за заварување потоа се одговорни за конечно заварување на сите делови на конструкцијата во форма од цртежите за дизајнот и монтажа.[50]

Монтажата е процес што зависи од структурата на цртежите за монтажа и од структурата на фабрикуваниот челик.[51] Кога дизајнот и изработката не се оптимизирани, грешките во производството - честопати поттикнати од нецелосни или погрешни структурни цртежи - може да чинат скапо. Покрај времето и трошоците поврзани со креирање и извршувањето

[49] Patel, M., J Pitroda, J. and Bhavsar, J. (2015), *ERECTION OF BUILDING CONSTRUCTION EASY TO MADE*, International Conference on: Engineering: Issues, opportunities and Challenges for Development, Patel Institute of Technology & Research Centre, Umrakh, Bardoli, pp.1-6.

[50] Berman, G.(2018), *Structural Steel Desing and Construction*, GREYHAWK, North America, LLC, pp.26-40.

[51] *SPECIFICATIONS FOR ERECTION OF STRUCTURAL STEEL*, Specification 1061 (I), p.5.

налози за измена и доработка, истите ги илустрираат различните места каде потенцијално може да се изгубат време и пари.[52] Ако челикот не е фабрикуван, според цртежите со детали или ако цртежите со детали се со грешка, целиот процес на инсталирање на констукцијата е нарушена. Теренските инженери се одговорни за дизајнот на поправка. Теренските инженери креираат т.н. FW цртежи, за да се наведе дека треба да има измени и поправка. Овие цртежи се испраќаат до производителот на конструкцијта или поправките се извршуваат на теренот ако грешката го дозволува тоа. Во секој случај, процесот трае долго време.[53]

Ова ја потврдува Потхипотеза А7: Циклусот на монтажа на челична констукција претставува серија операции за поставување компоненти во нејзината позиција на дизајнот, кои мора добро да ги познаваат вработените, со цел да се избегнат и минимизираат повредите при работа на самата локација.

ГЛАВА 2. ВРАБОТЕНИТЕ ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

2.1. Ризик при работа во процесот на производство на челични конструкции

Како дел од управувањето со безбедноста и здравјето на организацијата, работодавачот мора да ги идентификува опасностите и да ги контролира ризиците на нивното работно место. За да го направат ова, тие треба да размислат што може да им наштети на работниците и другите и да одлучат дали прават доволно за да го спречат тоа. Овој процес е познат како проценка на ризик. Проценката на ризикот е за идентификување и преземање на разумни и пропорционални мерки за контрола на ризиците на работното место, а не за создавање огромни

[52] New Millennium Building Systems (2018), *Structural Steel Delivery Boosts Building Projects*, p.10. Достапно на: https://www.newmill.com/pdfs/delivery_whitepaper.pdf
[53] *SPECIFICATIONS FOR ERECTION OF STRUCTURAL STEEL*, Specification 1061 (I), p.5. Достапно на: https://www.gov.mb.ca/mit/contracts/pdf/manual/1061.pdf

количини на документи.[54] Организациите веројатно веќе преземаат чекори

Опасност од несреќи	Опасност од пад од височина, при спојување на метални компоненти и / или кога работата е завршена додека работникот стои на скала или на подигната површина
	Удирање од паѓање на предмети (паѓање на големи товари на делови од телото)
	Судирање или удирање предмет (предмети што паѓаат не се вклучени тука)
	Лизгања и падови, каде има лизгаво тло
	Повреди и исекотини предизвикани од остри предмети и остри алатки
	Преголем напор или затегнати движења (потенцијална повреда на грбот и 'рбетниот столб како резултат на кревање и движење на големи товари)
	Повреда на очите од метални парчиња, при острење, сечење или заварување
	Изложеност на и / или контакт со електрична струја
	Изложеност / контакт со екстремни температури
	Повреди предизвикани како резултат на работа на скеле, вклучително и нивна инсталација при стоење или паѓање од нив и слично; повреда од кабли итн.
Физички подвреди	Изложеност на многу високи нивоа на бучава (вклучително и ултра и инфра звук)
	Оптоварување од студ или топлина
	Вибрации на екстремитетите кои влијаат на различни органи и системи на телото
	Повреда на очите предизвикана од УВ зрачење емитирано за време на заварување
	Изложеност на разни фактори на животната средина, вклучувајќи екстремна топлина или студ, голема влага, зголемен или намален притисок на воздухот и сл.
Хемиски повреди	Дерматитис и алергиски кожни болести, предизвикани од изложеност на органски растворувачи и нивни пареи (на пр.миење на разни делови и компоненти со трихлоретилен, потопување раце во керозин и бензин…)
	Тешкотии во дишењето како резултат на изложеност на органски растворувачи или при работа на затворени места без кислород или

[54] King, W.R. and Hudson, R.(1985), *Construction Hazard and Safety Handbook*, Butterworth, London.

	намалена содржина на кислород или поради изложеност на разни други хемикалии
Биолошки повреди	Респираторни инфекции предизвикани од работа на отворено, во студена и ветровита атмосфера
	Заразување со разни болести, како што е дерматитис предизвикан од допирање на секрет на птици или поради контакт со паразити кои живеат во гнездата на птиците; со каснување од комарец; од други инсекти и штетници
Ергономски, психосоцијални и организациски фактори за ризик	Болки во грбот и други мускулно-скелетни проблеми предизвикани од преголем напор, незгодна работна позиција (вклучително и продолжена работа во позиција на сквотирање, свиткано држење на телото...) и од погрешни пози на работа при кревање или движење на големи товари; носењето товари може да резултира со болки во грбот и повреда на дисковите и пршлените на 'рбетниот столб
	Повреда како резултат на повторувачки движења или прекумерен напор
	Психосоцијални фактори релевантни за видот или местото на работното место, како што се човечки односи, организација на работата, изложеност на насилство или криминал на работното место, работа во смена и сл.

за заштита на своите работници, но проценката на ризикот ќе им помогне да одлучат дали треба да прават повеќе. Работодавачите треба да размислат како несреќи и лошо здравје може да се случат и да се концентрираат на реални ризици - оние што се најверојатно и кои ќе предизвикаат најголема штета. За некои ризици, националното законодавство може да бара посебни мерки за контрола. Проценката на организацијата ќе помогне да се идентификува дали треба подетално да се разгледаат одредени ризици и овие посебни контролни мерки. Мандатните мерки за контрола треба да се проценат како дел од целокупната проценка на ризикот.[55]

Вообичаени идентификувани видови на ризици кои се карактеристични за процесот на производство на челични конструкции се поделени во неколку групи, и тоа: опасност од несреќи, психички ризик, хемиски ризик, биолошки ризик и ергономски, психосоцијални и организациски фактори за ризик.

[55] *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety* (1998), 4th Ed., ILO, Geneva.

Табела 5. Приказ на различни видови ризици со кои се соочуваат вработените во процесот на производство на челични конструкции

Извор: International Hazard Datasheets on Occupation (2009), *Structural steel worker*, pp.1-2.

Постојат јасни разлики во опасностите и ризиците во околината на фабриката или работилницата и на самото место каде што се испорачуваат, монтираат или инсталираат конструкциите. На табелите 6 и 7 се прикажани вообичаени опасности за вработените кои учествуваат во целиот процес, за производството во фабрика или работилница и на самото место на монтажа. Безбедносните проблеми и опасности се поделени помеѓу главните безбедносни проблеми - оние што имаат потенцијал да убијат и трајно да ги онеспособат работниците и ситни безбедносни *проблеми.*

Од тука произлегува точноста на Хипотеза Б: Постојат многу различни видови ризици со кои се соочуваат во процесот на производство на челични конструкции, кои резултираат со повреди, па и смрт, и точноста на Потхипотеза Б1: Најчести ризици се опасност од несреќи, психички ризик, хемиски ризик, биолошки ризик и ергономски, психосоцијални и организациски фактори за ризик.

Табела 6. Вообичаени опасности во фабрика / работилница

Поголеми безбедносни проблеми	Помали безбедносни проблеми
Паѓање од височини	Мали исекотини од мали парчина стакло или др.остри предмети
Прегазување од ви виљушкар	Изгореници при заварување
Повреда од дигалка или кран, ако не се правилно обезбедени или удар од предмет што се движи со кран	Мали изгореници
Електричен удар од електрична опрема	Мали гребнатини
Изгореници од опрема за заварување	Лизгања и падови
Смачкување и др.повреди при префрлување материјали што не се обезбедени или зачувани правилно	Постојан и наизменичен шум од гласна машинерија
Кршење стакло со поместување на материјалите што не се обезбедени или складирани правилно	Трепкање од лачни заварувачи, што резултира со болни очи
Истекување на хемикалии затоа што не биле складирани правилно	Искри или парчиња од брусилки кои влегуваат во очи (дури и околу заштитни очила)
Згмечена прст или рака во машинерија или од тешки предмети	Преполни простори со луѓе и работа во ограничени простори
Проблеми со грбот поради неправилно подигање на тешки предмети	
Исекотини од остри предмети	
Пад на тешки педмети врз работникот	
Повреди поради дефект на машини или нивно кршење	

Извор: Safe Work Australia 2012b; Safe Work Australia 2013.[56] [57]

Како што се гледа во табела 6, најголемите безбедносни проблеми и грижи за бизнисите со производство на челични структури се оние што можат да доведат до повреди при работа кои предизвикуваат проблеми со мускулно-скелетниот систем или дури и смрт. Заеднички опасности се падови од височина, удари од движење или паѓање предмети, рачно

[56] Safe Work Australia (2012b), *National Data Set for Workers' Compensation Statistics*, Data supply, Canberra.
[57] Mercer, R. and Donnelly, D. (2013), *Compendium of Workers' Compensation Statistics,* Safe Work Australia, Canberra.

ракување и опасности поврзани со употреба на машини и работа на нерамни површини. Овие опасности генерално кореспондираат со вообичаените механизми на повреди и болести за оваа конкретна индустрија. Исто така постојат и други опасности, како што се хемикалии и бучава.

Табела 7. Вообичаени опасности на самото место на монтажа на конструкција

Поголеми безбедносни проблеми	Помали безбедносни проблеми
Прегазување од товарно возило или кран	Опасности од нерамна земја на градилиште
Повреди од материјали кои паѓаат од кран	Неправилно брусање
Повреди поради необезбедена околина и загрозување на работниците од случајни минувачи	Движење и носење елементи од конструкцијата по нерамини и ограничени простори
Пад од висина од скеле затоа што е било поставено или монтирано правилно	Повреди поради нерамна површина
Пад од скали	
Работа со остри предмети	
Повреди од подигање на тешки предмети	
Неред и недоволен простор за работа	
Пожар поради сува трева или др.запаливи материјали	
Згмечување од багер, виљушкар или др.машина	
Работа во вода или лачно заварување	
Работа на висина при ветар со брзина над 25 km/h	
Брзање поради запазување на рокови	

Извор: Safe Work Australia 2012b; Safe Work Australia 2013.[58] [59]

[58] Safe Work Australia (2012b), *National Data Set for Workers' Compensation Statistics*, Data supply, Canberra.
[59] Mercer, R. and Donnelly, D. (2013), *Compendium of Workers' Compensation Statistics,* Safe Work Australia, Canberra.

2.2. Фактори кои влијаат врз здравјето и безбедноста при работа

Факторите кои влијаат врз здравјето и безбедноста при работа можеме да ги идентификуваме и класифицираме во повеќе групи, како:

- **Потекло и искуство на работодавачот:** Оние работодавачи кои имале претходно искуство во дејноста во големи компании имаат добро справување со безбедноста и со идентификување на ризиците, затоа што ризиците им се однапред познати и проверени. Тие го користат претходното искуство за да ги напишат своите политики и процедури за здравје и безбедност при работата.
- **Големина на претпријатието:** Помалите бизниси имаат неформални процеси и комуницираат и споделуваат информации на ниско ниво. Бидејќи се мали бизниси, тие имаат помалку време и средства да бараат информации или извештаи од стручни лица, бидејќи општо здравјето и безбедноста се една од многуте улоги што сами ги извршуваат. За споредба, средните претпријатија честопати имаат вработен кој е одговорен за здравје и безбедност при работа, кој има време посветено на оваа улога, а исто така има поголема веројатнос да бара информации од овластени лиценцирани лица.[60]
- **Организациската култура:** Организациската култура може да се влијае и да се менува, но можеби во текот на одреден временски период. Guldenmund тврди дека во рамките на организациите има три големи сили кои работат истовремено и се меѓусебно поврзани. Тие се: структура на организацијата, култура и процеси. Структурата на организацијата ги опишува формалната организација и механизмите за комуникација, координација и контрола. Структурите за организација распределуваат формална моќ. Сепак, заедно со овие неформални структури има и неформални структури кои се подеднакво важни за разбирање на културата на една организација. Процесите се вистински примарни и придружни процеси што се одвиваат низ целата организација. Ако се прифати дека безбедносната култура е дел од организациската култура,

[60] Mercer, R. and Donnelly, D. (2013), *Compendium of Workers' Compensation Statistics,* Safe Work Australia, Canberra.

тогаш таа се истакнува и од структурата и од процесите.[61]

- **Нови типови на работници:** Денес има многу работници кои работат на лице место со мало релевантно искуство во индустријата и тоа резултира со намалена свест за потенцијалните ризици и стратегиите за управување со ризиците.[62]
- **Ставови и компетентност на работниците за здравјето и безбедноста на работата:** Кај многу работодавачи постои загриженост во врска со принудувањето на работниците да ги почитуваат безбедносните процедури, вклучително и носењето на заштитна опрема и непочитување на безбедносните процедури. Затоа важно е да се вработат луѓе со потребните вештини и знаења, бидејќи тие би ги знаеле безбедносните процедури и би биле свесни за потенцијалните опасности на работното место и за разбирање на важноста на здравјето и безбедноста на работата. Исто така, одредена улога демонстрирана од високи менаџери, оперативни менаџери и професионалци за безбедност можат значително да ја обликуваат или да ги променат ставовите и културата на безбедност.[63]
- **Стари машини и застарена технологија:** Повеќето работодавачи мислат дека новите машини прават скоро невозможно работниците да се самоповредат. Сепак, цената за надградба на нови машини се смета за доста висока и претставува проблем за повеќето компании. Rollenhagen предупредува дека иако работодавачот ќе го преиспита дизајнот на технологијата во потрагата по решенија за безбедносните проблеми, сепак концептот на безбедносна култура, ако се злоупотреби, може да доведе до усвојување на неефикасни стратегии за промени на технологијата. Понатаму, авторот смета дека треба да се донесе урамнотежен технолошки пристап за управување со безбедноста, признавајќи дека безбедноста е динамична особина што произлегува од интеракции со

[61] Guldenmund, F.W. (2007), *The use of questionnaires in safety culture research - an evaluation*, Safety Science 45(6), pp.723-743.
[62] Bluff, E. (2011), *Something to think about: Motivations, attitudes, perceptions and skills in work health and safety*, A review of the literature on socio-psychological factors and their influence on organisations and individuals responses to regulation, Safe Work Australia, Canberra.
[63] Wu, T-C., Lin, C-H. and Shiau, S-Y. (2010), *Predicting safety culture: the roles of employer, operations manager and safety professional*, Journal of Safety Research 41(5), pp.423-431.

компоненти и под-компоненти на луѓето, технологија и разни институционални аранжмани.[64] Но, и покрај тоа што индустрија за производство на конструкции секогаш се соочува со промени како што се прилагодување на нови методи, нова опрема и нови машинерии, сепак никогаш не е ослободена од безбедносни проблеми, вклучувајќи и жртви.[65]

- **Проблеми со лекови и алкохол:** Иако не се споменуваат вообичаено, некои мали и средни претпријатија во секторот сметаат дека порастот на употреба на фармацевтски лекови што ги користат нивните работници е проблем за нивната безбедност и за безбедноста на нивните колеги. Ова е особено очигледно кај вработените на возраст под 25 години.

- **Културни диферентности:** Вработени со различни културни вредности различно пристапуваат во процесот на производство и на утврдените работни однесувања и практики.[66] Haukelid тврди дека е можно да се смени културата, но за тоа е потребно многу време. Како и да е, бидејќи културата денес станува сè посуштинска и потрајна, тоа е нешто што е тешко да се манипулира или контролира.[67]

- **Обука:** Вработените кои не присуствувале на обука за да дознаат нови идеи за контроли затоа што не можат да си го дозволат времето надвор од работното место се повеќе изложени на опасност од повреди на работа.

- **Зголемена конкуренција и неизвесност:** Зголемената конкуренција и намалените маргини, исто така, резултираат со промени во практиките за управување со проекти, кои создадоа потреба за брзо издедување и извршување на работата и на самото место на монтажа на конструкцијата, но и во фабриката или во работилницата каде се одвива самиот процес на производство на челичната конструкција. Економската клима принуди да се затворат многу деловни активности за производство

[64] Rollenhagen, C. (2010), *Can focus on safety culture become an excuse for not rethinking design of technology?*, Safety Science 48(2), pp.268-278.
[65] Cesarini, G., Hall, G. and Kupiec, M. (2013), *Building a proactive safety culture in the construction industry: 12 steps to a safer job site*, ACE US, United Sates.
[66] Cox, S.J. and Cheyne, A.J.T. (2000), *Assessing safety culture in offshore environments*, Safety Science 34(1–3), pp.111-129.
[67] Haukelid, K. (2008), *Theories of safety culture revisited - an anthropological approach*, Safety Science 46(3), pp.413-426

на метални производи. Загадувањето на околината и нессодветно справување со отпадот од производството значеше дека има многу прашања со кои треба да се занимаваат работодавачите и се чини дека здравјето и безбедноста на работата стана поголем проблем бидејќи работодавачите се префрлија на други поитни прашања.[68]

Истражувачите Cooper и Phillips го поддржуваат гледиштето на Guldenmund дека управувањето и неговата перцепција на влијанието врз работните услови, освен проценка на самите услови, нема многу смисла да се корелираат со општите поими за управување со безбедноста и со индикаторите за безбедносни перформанси во форма на излезни варијабли (однесување или несреќи).[69] Cooper и Phillips сугерираат дека претпоставените патеки од ставови и убедувања (т.е. перцепции на климата) до однесување, до несреќи и повреди се слаби и не се толку јасни како што често се претпоставува. Безбедносните климатски перцепции не мора да одговараат на реалните нивоа на безбедносна изведба. Затоа, индустријата треба да ги насочи своите примарни напори за подобрување на безбедноста на промена на небезбедни ситуации и услови, како и на безбедносното однесување на луѓето на сите организациски нивоа, наместо да се концентрира на подобрување на тежината на луѓето, верувања и сфаќања за безбедноста. Тоа е намалување на небезбедно однесување, небезбедни услови или ситуации што ја намалуваат можноста за несреќи, а не сфаќања за тоа како се операционализира безбедноста. Ова не е за да се минимизира важноста на перцепцијата за безбедносната клима за перформанси за импровизација на безбедноста. Напротив, Cooper и Phillips препорачуваат сите организации редовно да ја испитуваат нивната преовладувачка безбедносна клима за да ги истакнат областите каде што се потребни системи и физички промени во рамките на една организација, како и

[68] Bluff, E. (2011), *Something to think about: Motivations, attitudes, perceptions and skills in work health and safety*, A review of the literature on socio-psychological factors and their influence on organisations and individuals responses to regulation, Safe Work Australia, Canberra.
[69] Guldenmund, F.W. (2007), *The use of questionnaires in safety culture research - an evaluation*, Safety Science 45(6), pp.723-743.

однесувања поврзани со безбедноста.[70]

Сумирајќи, факторите што придонесуваат за позитивните и негативните култури на безбедност во индустријата на производство на челични конструкции можат да се групираат во шест категории: фактори на организација, индивидуални фактори, тимски фактори, фактори поврзани со проектот, фактори на управување и супер-визорни фактори, или во две основни групи: персонални и организациски фактори. Во табела 9 се класифицирани овие две групи.

Различитоста и широката палета на погоре образложените фактори, наведуваат на точноста на Потхипотеза Б4: Постојат повеќе фактори кои влијаат врз здравјето и безбедноста при работа.

Табела 8. Модерирана листа на фактори кои влијаат на безбедносното однесување на работниците со челични конструкции

Персонални фактори	Организациски фактори
Возраст	Обврска за управување
Брачен статус	Обезбедување на заштитна опрема и тва
Број на лица кои зависат од работникот	Соодветно уреден работен простор
Ниво на образование	Безбедносна обука и свесност
Знаење за безбедност	Распоред на работни места и време
Искуство	Системи за следење и повратни информации
Навики за пиење	Стимулации за БЗР
Притисок поврзан со работата	
Безбедносно однесување на соработниците	
Претходна изложеност на несреќи при работа	

Извор: The Third World Construction Symposium 2014: Sustainability and Development in Built Environment 20-22 June 2014, Colombo, Sri Lanka.

[70] Cooper, M.D. and Phillips, R.A. (2004), *Exploratory analysis of the safety climate and safety behaviour relationship*, Journal of Safety Research 35(5), pp.497-512.

2.3. Статистика на повреди

За разлика од повеќето индустрии во кои безбедносните проблеми обично не се однесуваат за повеќето работници, полето на производство на челични конструкции претставува опасности што не можат да се игнорираат. Дури и шансите се против кој било работник, односно мала е веројатноста работникот да помине низ цела кариера без барем една сериозна повреда.

Несреќа на работа е дефинирана во методологијата на European statistics on accidents at work (ESAW) како дискретна појава за време на работата што доведува до физичко или ментално оштетување. Фатални несреќи на работа се оние што доведуваат до смрт на жртвата во рок од една година од моментот на несреќата. Како нефатални несреќи на работа се дефинираат оние што подразбираат најмалку четири целосни календарски дена отсуство од работа (тие понекогаш се нарекуваат и „сериозни несреќи на работа“). Нефаталните несреќи на работа може да резултираат во губење на значителен број работни денови и честопати вклучуваат значителна штета за засегнатите работници и нивните семејства. Тие имаат потенцијал да ги принудат луѓето, на пример, да живеат со трајна попреченост, да го напуштат пазарот на трудот или да ја сменат работата.[71]

Претпоставувајќи кариера од 45-годишна работа во овој посебен секотор на градежништвото, податоците сугерираат дека секој даден работник има 75% шанси да претрпи некаков вид на повреда во одреден момент и секој од тие работници има шанса (еден во двесте работници) да умре како резултат на инцидент на работно место.

Земајќи ги во предвид сите статистички податоци за повреди и смрт на работните места на овие работници, разбирливо е зошто толку многу нови кандидати за работното место сериозно ја разгледуваат потенцијалната опасност пред да се зафатат со работа. Градежните и нинструктивни работи во сите нејзини форми, меѓу кои и изградбата на

[71] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics

челични конструкции се меѓу најисцрпувачките форми на вработување што постојат.[72]

Со оглед дека работниците во секторот кој се занимава со производство на челични конструкции секодневно се изложени на голема опасност поради широкиот спектар на потребни активности кои вклучуваат производство, изградба, измена и/или поправка, монтажа на челичните конструкции итн. Овие работници се занимаваат со многу тешки активности што може да ги изложат на сериозни опасности и повреди, како што се паѓање од висина, незаштитена машинерија, удари од тешка градежна опрема, електрични удари, изгореници, повреди од остри алати итн. Во продолжение следува анализа на видовите повреди на ниво на САД, Република Бугарија и во РС Македонија.

2.3.1. Повреди во Соединетите Американски Држави

Производителите на безбедносна и заштитна опрема и телата за безбедност и заштита при работа, како што се Администрацијата за безбедност и здравје при работа во САД (OSHA), неуморно работат за да ја обезбедат безбедноста на работниците со челик и челични конструкции. За жал, во и во оваа индустрија како и во останатите индустрии, како што е градежништвото, опасната околина и опасната опрема може да резултираат со повреди дури и кога се следат правилни безбедносни процедури.

Помеѓу јануари 2012 година и јануари 2020 година, OSHA пријавила 269 повреди додека работело на челичи конструкции. Повредите биле од не-хоспитализирани повреди како што се модринки, до повреди за кои е потребен преглед или престој во болница, вклучувајќи фрактури, изгореници и други посериозни повреди. За тоа време, 124 од овие повреди резултирале со смртни случаи.

Бирото за статистика на трудот на САД објавило дека 2018 година резултирала со 1.008 изгубени животи во целокупната градежната индустрија. Од нив, 18 биле изведувачи на конструктивен челик и петмина

[72] https://www.herrmanandherrman.com/blog/danger-job-site-construction-injury-death-statistics/

биле поврзани со производство на производи и конструкции од челик од набавени профили на челик. Во споредба со жртвите на изведувачи на челични конструкции во претходните години, 27 биле пријавени во 2017 година, 30 во 2016 година, 31 во 2014 година и 13 во 2013 година, што укажува на постојан пораст. OSHA објавила 16 повреди настанати при работа со челични конструкции во 2019 година. Овие повреди, како и претходните години, биле првенствено предизвикани од паѓање на скршени челични делови и / или директно удурање на работници, како и повреди на работници при пад од платформи додека работеле на челична конструкција.[73]

Фаталната стапка на повреда при работа за 2019 година на 100.000 работници со полно работно време е 26,3 односно за 2019 година во САД фатални повредите биле за 26 работници.[74] За периодот 2003-2005 година, железарите (градежни работници за железо и челик во деловниот код на Бирото за статистика на трудот на САД) имале највисока стапка на смртни случаи поврзани со работата, и тоа дури 68,9 на 100.000 работници вработени на полно работно време. Стапката на смртност кај овие работници во истиот тој тригодишен период бил скоро шест пати поголема од стапката од 11,6 на 100.000 работници со полно работно време за сите градежни занимања заедно. Сепак, стапката на фатални повреди се намалила за овие две високо ризични занимања во однос на периодот од 1992 година, кога работниците на челични конструкции доживеле 143,3 смртни случаи на 100.000 работници со полно работно време. Иако стапката на смртни случаи поврзани со работата кај сите градежни работници била помалку од половина од онаа за работниците со челични конструкции, бројот на настрадани работници на самото работното место (во процецот на производство и при самата монттажа на конструкцијата) бил поголем од која било друга градежна професија во САД. Од вкупно 884 случаи 98 смртни случаи се однесуваат конкретно на овие работници.[75]

Податоците обезбедени од OSHA покажуваат дека вработените

[73] https://www.osha.gov/
[74] https://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf
[75] U.S. Bureau of Labor Statistics, Charts 35a and 35b, Census of Fatal Occupational Injuries and 2003-2005 Current Population Survey, Calculations by CPWR Data Center.

најчсто биле повредени при работа при паѓање опрема (како што се челични калеми, греди и плочи) откако биле зафатени помеѓу опремата што се движела и паднале од или врз челични конструкции.

Во табела 9 се прикажани случаи според податоците објавени од Occupational Safety and Health Administration според детален опис за период 2015-2020.

Табела 9. Детален опис на повреди на работници со челични конструкции во САД за период 2015-2020

2015			
Опис на повреда	**број**	**Опис на повреда**	**број**
Смрт поради срцев удар	1	Смрт при пад на кран	4
		Смрт поради пад при качување на висина	1
Смрт при пад на челичен профил	3	Смрт поради пад од скала	1
Смрт поради пад од покрив	1		
Смрт поради пад на челичната конструкција	1	Скршеници на двете нозе при пад од лифт	1
Смрт поради приклештеност со лифт	1		
		ВКУПНО ПОВРЕДИ	**1**
		ВКУПНО СМРТНИ СЛУЧАИ	**13**
2016			
Повеќе фрактури по телото при пад на повеќе челични елементи	1	Повреда на око при заварување	1
Смрт поради пад од покрив	4	Повреди при пад од платформа	1
Смрт поради згмечување од корпа со товар	2	Смрт поради пад од лифт	1
Смрт поради згмечување од виљушкар	1	Смрт при пад од висина поради дупка	1
Смрт поради пад од висина	2		
		ВКУПНО ПОВРЕДИ	**3**
		ВКУПНО СМРТНИ СЛУЧАИ	**11**
2017			
Фрактура на зглоб, колено или нога	9	Смрт од удир на челични профили	1

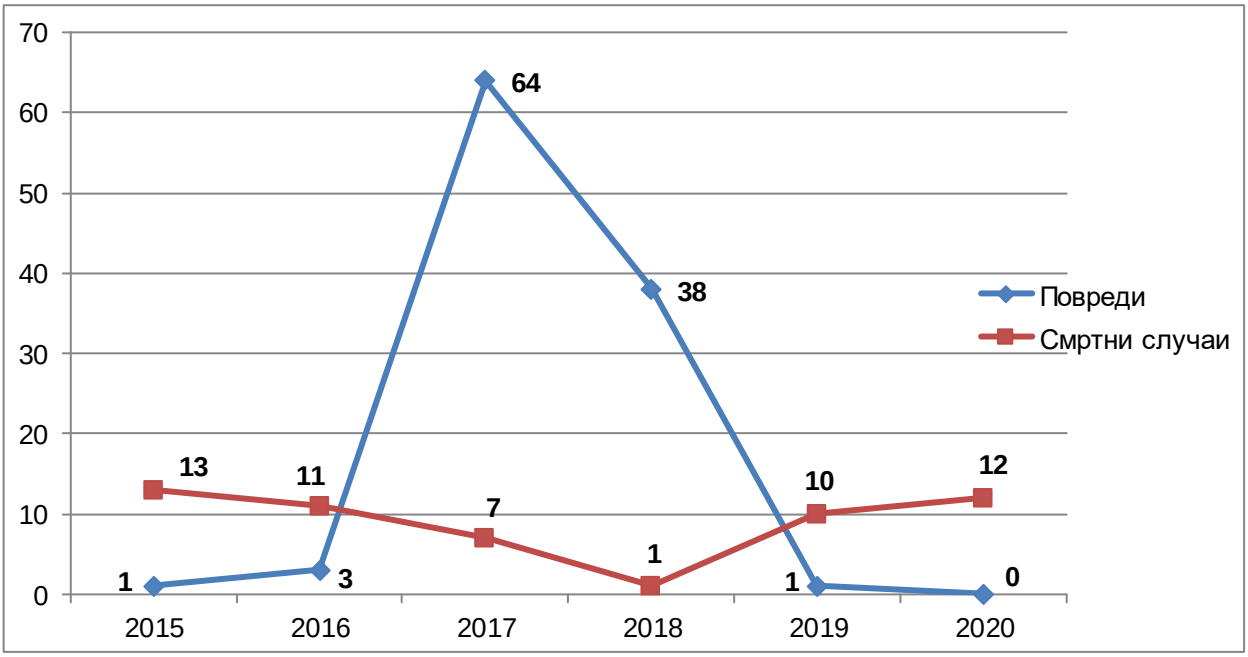
Повреда на нога и бели дробови	2	Повреди при запалување	4
Повеќе монтажапад поради лизгање од платформа	3	Повреда на грбот од удар на челичен елемент	1
Удар на глава при пад од покрив	4	Повреди при пад од лифт или корпа	3
Повреди од удир на челични профили	2	Фрактури на черепот и лицето поради пад од висина	4
Удар на глава при пад од ротирачна платфор	1	Скршени ребра при пад од лифт	2
Повреди при пад при потпирање на неосигурана ограда	1	Сршеници при пад поради приклештеност на ротирачка платформа	1
Повреди при пад од покрив	6	Исекотина на нога со ласер	1
Повреди на внатрешни органи поради пад од скала	2	Смрт на вработен најден во лифт од непознати причини	1
Фрактура на рака при пад на челичен профил	4	Смрт поради пад од лифт или платфрома	3
Изгребаници и мординки поради пад на челични елементи	4	Топлотен удар	1
Истегнување на зглоб	2	Ампутација на палец поради збмеченост	1
Повеќе фрактури по телото при пад на повеќе челични елементи	4	Смрт при пад од покрив или скала	2
Скршена карлица поради приклештеност	1		
		ВКУПНО ПОВРЕДИ	**64**
		ВКУПНО СМРТНИ СЛУЧАИ	**7**
		2018	
Повреди при пад од необезбедена платформа	1	Повреди при поради пад од помошно скеле	2
Повеќекратни повреди при пад од висина	2	Повреди при поради прегревање при долга изложеност надвор	1
Удар во глава при подигање на конструкција	1	Повреда на главата и ребрата при пад од кров	3
Ампутиран палец при пад на челични профили	1	Смрт поради пад од накрсен лифт	1
Фрактура на зглоб или нога	9	Повреди при пад на вработен при инсталирање од палубата и претрпува повеќе повреди	1
Ампутиран прст и повреда при	2	Повреди на главата и фрактура	2

работа на на машина		на черепот	
Повреди при пад од челична рамка и скршеници на раката	1	Ампутација на нога поради здробеност при монтажа	1
Топлотен удар за време на монтажа на челична конструкција	1	Повреди при пад од челична платформа	2
Повреди при запалување при сечење на челична цевка или заварување	2	Скршеници при пад на челични профили	3
Исекотини	1	Скршена рака или прст поради приклештување	2
		ВКУПНО ПОВРЕДИ	**38**
		ВКУПНО СМРТНИ СЛУЧАИ	**1**
		2019	
Смрт поради приклештеност	1	Смрт поради пад од поврзувалки мост помеѓу платформи	1
Смрт поради пад од отворен под	1	Смрт после подигање на заварен елемент	1
Смрт поради пад од метален резервоар	1	Смрт поради заврзаност за предмет кој паѓа од висина	1
Смрт поради пад од помошно скеле	1	Смрт поради повеќекратни повреди од елеватор за челични профили	1
Смрт поради удар во глава	1	Смрт поради удар од арматура	1
Смрт поради пад при подигање на конструкција	1		
		ВКУПНО ПОВРЕДИ	**1**
		ВКУПНО СМРТНИ СЛУЧАИ	**10**
		2020	
Вработен смртно повреден кога е здробен со паѓање на предмет	1	Смрт поради пад при заварување	1
Смрт поради пад или колапс на конструкцијата	2	Смрт поради пад од рачна дигалка со корпа	1
Смрт поради приклештеност помеѓу челичен елемент и лифт	1	Смрт поради пад од платформа за кревање со лифт	1
Смрт поради пад од скеле	1	Смрт поради згмеченост и пад на разни елементи	1
Смрт поради електричен удар	1	Смрт поради удар од вулушкар	1
Смрт поради пад од отворен под	1		
		ВКУПНО СМРТНИ СЛУЧАИ	**12**

Извор:https://www.osha.gov/pls/imis/accidentsearch.search?sic=&sicgroup=&naics=&a

cc_description=&acc_abstract=&acc_keyword=%22Steel%20Erection%22&inspnr=&fatal=&officetype=&office=&startmonth=&startday=&startyear=&endmonth=&endday=&endyear=&keyword_list=on&p_start=&p_finish=0&p_sort=&p_desc=DESC&p_direction=Next&p_show=20

График 1. Графички приказ на повреди и фатални случаи во САД за период 2015-2020



Извор: Креирано од авторот.

Можеме да забележиме дека најмногу повреди во САД кај работници кои учествуваат во процесот на изработка на челични конструкции најмногу регистрирни повреди се случиле во 2017 година (64), па потоа во 2018 и тоа 38 повреди. Во 2015 година загинале 13 работници на своите работни места, а само еден случај помалку е регистриран во 2020 година (12), а потоа следува 2016 со 11 смртни случаи. Најмалку работници загинале во 2018 и тоа само еден работник, а најмалку повреди имало во 2015 и 2019 година, само по еден работник.

Најчести причини за смрт биле пад од покрив или платформа (може да ги групираме како пад од висина), а најчести повреди се фрактурите на нозе и зглобови.

Но, со оглед дека во САД бројот на вработени лица како работници за производство и изградба на конструкции од челик расте со стапка од 27,6%, од 52.554 лица во 2018 година на 67.061 лица во 2019 година, па

така стапката на смртност за 2019 година е 0,015%, а на повреди незначителни 0,0015%, додека во 2018 година стапката на смртност е 0,0019%, а на повреди е поголем во однос на 2019 година и изнесува 0,072%. Забележуваме намалувања на двете стапки во 2019 во однос на 2018 година, што алудира на подобрени безбедносни мерки превземани од работодавачите за време на работата.

2.3.2. Статистика на повреди во Република Бугарија

Националниот институт за социјална сигурност (НСЗИ) на Република Бугарија води збирна статистика за несреќи при работа регистрирани во секоја година. Со усвојување на Регулативата на Комисијата (ЕУ) 9 349/2011 од 11 април 2011 година за спроведување на Регулативата (ЕЗ) 38 1338/2008 за Европскиот парламент и на Советот за статистика на Заедницата за јавно здравје и здравје и безбедност при работа во однос на статистичките податоци за несреќи при работа ја сменила методологијата за статистичко известување.

Изданијата за несреќи при работа во Бугарија - Статистически годишник "Трудови злополуки" содржат податоци за бројот, распределбата и индикаторите за несреќи при работа за секоја година поединечно, и збирни компаративни податоци за последните три години. Во прилог содржат и компаративни табели за бројот и показателите за несреќи при работа регистрирани во сите три година. Распределбата на несреќи при работа и пресметката на индикаторите по економски активности за три години е извршена според Класификацијата на економски активности - 2008 година (NACE.BG - 2008).

Дистрибуцијата на несреќи при работа според класификациите на Статистичкиот систем „Несреќи при работа“ и показателите за несреќи при работа за секојагодина година се прикажани и во графичка форма. Овие извештаи го содржат и изворот на информацијата за професионални несреќи и други документи од досиејата за несреќи при работа во територијалните поделби на Националниот институт за социјална заштита. За пресметка на показателите за пријавување на несреќи при работа, користени се податоците на НСЗИ за просечната листа на лица осигурени

за професионални несреќи и професионални заболувања и работни часови од економски активности.

Табела 10. Податоци за несреќи при работа со челични кострукции во Бугарија за период 2015 - 2019 година

Година	Вкупно повреди	Повреди кои резултирале со смрт	Повреди кои резултирале со инвалидитет	Останати повреди
Повреди во дејноста				
2015	132	7	5	120
2016	113	7	7	99
2017	94	4	3	87
2018	115	3	16	96
2019	90	3	9	78
Повреди во секторот Преработувачка индустрија				
2015	786	21	28	767
2016	787	25	19	743
2017	699	21	26	652
2018	789	21	53	715
2019	765	21	48	696
Вкупно повреди во државата				
2015	2.933	115	57	2.761
2016	2.917	105	54	2.758
2017	2.949	110	55	2.784
2018	2.943	107	126	2.710
2019	2.763	102	113	2.548

Извор: Национален осигурителен институт на Бугарија.

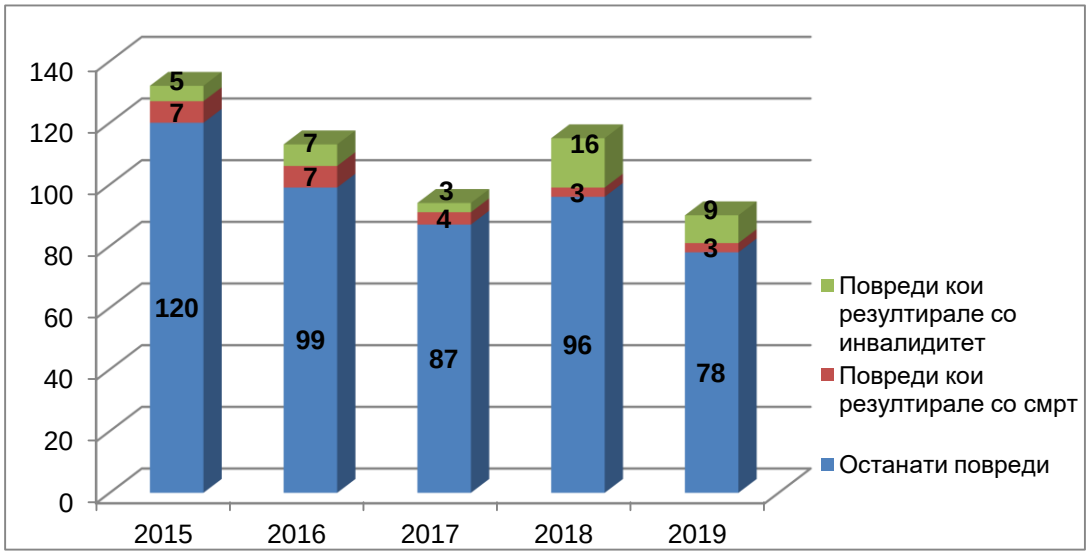
Достапно на: https://www.nssi.bg/aboutbg/st/statistic/303-tzpb/sgtz

Од табелата можеме да констатираме дека во 2015 година од вкупно 2.933 повреди при работа, 132 или 4,5% биле регистрирани како повреди во процесот на производство на челични конструкции. Потоа во следната година процентот се спуштил на 3,9%, по во 2017 година пак се намалил на 3,2%. Потоа, во 2018 година инкризирал на истото ниво како во 2016 година на 3,9%, па во 2019 година доживеал пад, пак на околу

3,2% како во 2017. Забележуваме и дека бројот на повредите низ анализираниот период варира незначително, а само во 2019 година има сигнификанто декризирање од 180 несреќи, односно 6,1% во однос на претходната година.

Што се однесува до повредите во дејноста во однос на секторот Преработувачка индустрија во 2015 година, истите изнесуваат 16,8% од сите повреди во секторот, што всушност и е најголем процент по години во анализираниот период. Потоа нешто помало учество се забелжува во 2018 година, 14,6%, па само за 0,2 п.п. помало во 2016 година или 14,4%, па следуваат повредите во 2017 година со учество од 13,4%, а повредите при работа со челични конструкции имаат најмала застапеност во сите повреди во секторот во 2019 година, кога учеството се намалило до 11,8%.

График 2. Графички приказ на несреќи при работа со челични кострукции во Бугарија за период 2015 - 2019 година



Извор: Креирано од авторот.

Од графикот можеме да забележиме дека најголема фреквенција на несреќи при работа во Бугарија за анализираниот период се случиле во 2015 година и тоа вкупно 132 несреќи, од кои 5 случаи завршиле со инвалидитет, а 7 случаи завршиле со смрт. Намалку несреќи се случиле во 2019 година, вкупно 90, од кои 9 несреќи резултирале со инвалидитет на работникот, а 3 со смрт. Логично е да се очекува дека секоја наредна година би имало пад на број на несреќи, но поради варијабилноста и падот

на бројот во првите три анализирани години (2015, 2016 и 2017), потоа во 2018 има нагло зголемување на несреќите за дури 18,3%, што не е занемарилива бројка. Во 2019 година падот на несреќите е за 18,8% во однос на претходната година.

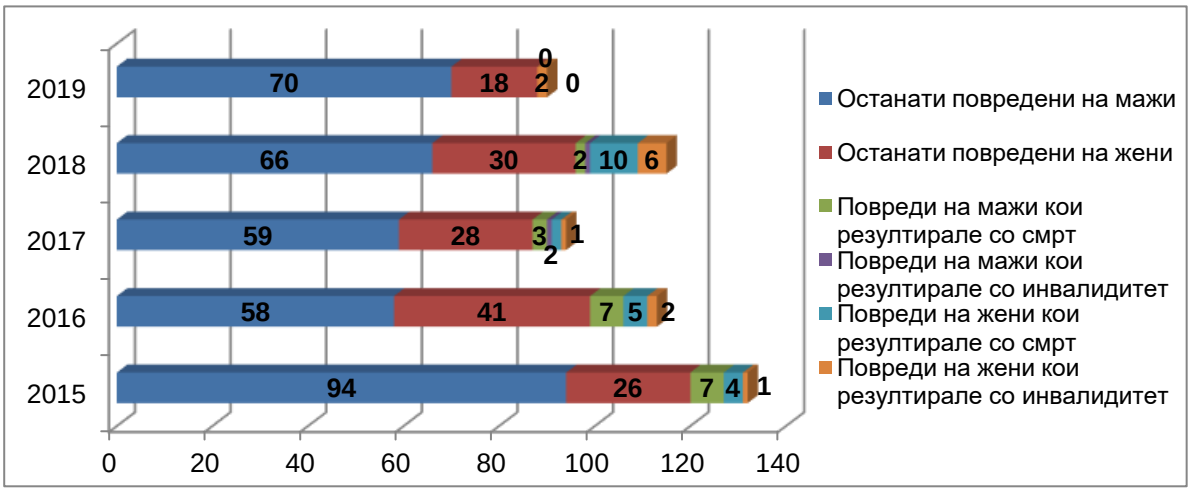
Табела 11. Класификација на несреќите при работа со челични конструкции во Бугарија за период 2015 - 2019 година според полот на работникот

Година	Мажи			Жени		
Вид на повреда	Вкупно повреди	Повреди кои резултирале со смрт	Повреди кои резултирале со инвалидитет	Вкупно повреди	Повреди кои резултирале со смрт	Повреди кои резултирале со инвалидитет
2015	105	7	4	27	0	1
2016	70	7	5	43	0	2
2017	64	3	2	30	1	1
2018	78	2	10	37	1	6
2019	70	0	0	20	0	2

Извор: Национален осигурителен институт на Бугарија.

Достапно на: https://www.nssi.bg/aboutbg/st/statistic/303-tzpb/sgtz

График 3. Графички приказ на повредите при работа со челични конструкции во Бугарија за период 2015 - 2019 година



Извор: Креирано од авторот.

Од графикот можеме за констатираме дека почесто се повредуваат мажите на работното место во процесот на производство на челични кострукции. Најмногу се повредиле во 2015 година (105 случаи) од кои 94 биле со полесни повреди, 4 резултирале со инвалидитет на работникот а дури 7 завршиле со смрт, што е 42,9% повеќе од случаите кои завршиле со инвалидитет. Сличе е случајот во 2016 година кога 58 мажи претрпеле помали повреди, а исто така дури 7 мажи подлегнале на повредите, а еден повеќе, односно 5 работници останале инвалиди поради здобиените повреди. Најмалку мажи се повредиле во 2017 година, односно 64 лица.

Жени на работно место најмногу се повредиле во 2016 година, регистрирани се 43 случаи, од кои 2 случаи завршиле со инвалидитет на работничката, а немало смртни случаи. Најмалку жени (20) се претрпеле некаков вид на повреда во 2019 година, кога немало смртни повреди, но имало 2 случаи со инвалидитет.

Можеме да констатираме дека Република Бугарија како членка на ЕУ се повеќе се приближува и речиси ја постигнала целта за комплетно и детално известување за повредите при работа, за смртните случаи кои биле резултат на тешки повреди, како и на случаите кои завршиле со инвалидитет на работникот.

2.3.3. Статистика на повреди во РС Македонија

Загрижувачки е присутна ситуацијата во РС Македонија, каде што е речиси невозможно да се добијат единствени конзистентни податоци за случени несреќи на работното место, а посебно за одделена дејност, затоа што сите институции надлежни за обезбедување на ваквите статистички податоци повредите ги класифицираат според сектори на дејност според Националната класификација.

Исто така, индикативно е и дека огромен број на повреди на работното место воопшто не се регистрираат како такви. Неретко во пракса се сретнуваме со недоволно познавање на обврските на лицата кои треба да учествуваат во деловите од процесот, како и немарниот пристап поради непознавање или други побуди. Поради тоа е потребно воведување на одговорност на сите учесници во процесот, од лицата кои

ги пополнуваат потребните документи, до оние кои вршат нивна обработка.

Рамковата Директива 89/391/ЕЕЦ за безбедноста и здравјето на работниците на работа, во член 9, параграф с) и д) ја содржи одредбата за обврска на работодавачите да водат евиденција за несреќите на работа кои резултираат со неспособност за извршување на работните обврски повеќе од три дена, и во согласност со националните закони и правилници да подготвуваат извештаи за несреќите на работа во кои се инволвирани работниците. Оваа одредба од рамковната директива е вградена и во нашето национално законодавство. Така, во член 36 од Законот за безбедност и здравје на работа[76], работодавочот е должен веднаш, или најдоцна во рок од 48 часови да ја извести инспекцијата од областа на трудот за секој смртен случај, колективна несреќа и повреди на работа кои предизвикуваат времена неспособност на работа подолга од три работни денови. За таа цел Државниот инспекторат за труд има изготвено известување за несреќа при работа. Со член 9 од Правилникот за начинот на водење на евиденции од областа на безбедност и здравје на работа[77] поблиску се регулира содржината и податоците за кои работодавачот мора да води евиденција во случај на професионални болести, заболувања во врска со работата, повреди на работа и смртни случаи при работа.

Евиденцијата на професионалните болести сè уште се води преку индивидуалниот извештај за професионално заболување на Образец МЗС/07, а врз основа на Законот за евиденции во областа на здравството[78] и тоа во 2009 година беше донесен новиот Закон за евиденции во областа на здравството[79] и со овој Закон поблиску се регулираат обврските во водењето на индивидуалните и збирните евиденции.

Меѓутоа, сè уште е проблем да се добијат веродостојни и целосни податоци за повредите на работното место. Моментална состојба и

[76] Сл. Весник бр. 92/2007
[77] Сл. Весник 136/2007
[78] Сл. Весник бр. 37/79
[79] Сл. Весник РМ бр. 20/2009

препораки Институтот за јавно здравје на Република Северна Македонија е национален центар за здравствена статистика и е задолжен за водење здравствени регистри вклучувајќи ги и регистрите за повреда на работа и за професионални болести. Но, и покрај легислативата во доменот, бројот на регистрирани професионални болести е мал, додека бројот на регистрирани повреди значително отстапува од официјалниот извештај за повреди на работното место според ДИТ.

Непријавувањето е еден од главните проблеми поврзани со евидентирање и известување за несреќите и болестите на работа. Треба да се истакне различната структура и број на податоци кои треба да се внесат во пријавите за повреда при работа, како и евиденцијата за повреди, што наметнува неопходна потреба од креирање на единствен информатички систем за пријава и евиденција на повредите при работа. Наведените податоци укажуваат на потребата за подобрување на сите мерки за евиденција, следење и превенција на повредите при работа, како и за усогласување на нивната статистичка обработка со статистиката на ЕУ од овој домен (ESAW).

Во продолжение следува извештај за повреди при работа во при производство на челични конструкции, прибавени од Македонско здружение за заштита при работа во Македонија[80], бидејќи здружението ги објавува сите несреќи без да ги класифицира, па така постоеше можност за поединечно издвојување и групирање на податоците по години.

Табела 12. Податоци за несреќи при работа со челични конструкции во РС Македонија за период 2016-2020 година

2016

Вид на повреда	Причина за повреда	пол	смрт
Повреди во пределот на главата и телото	Пад од висина од околу 6-7 метри на бетонската подлога, поради невнимание додека разговарал на телефон	маж	не
Повреда на глава	Повреда од метална цевка	маж	не

[80] https://mzzpr.org.mk/%d0%bd%d0%b5%d1%81%d1%80%d0%b5%d1%9c%d0%b8-%d0%bf%d1%80%d0%b8-%d1%80%d0%b0%d0%b1%d0%be%d1%82%d0%b0/

Ампутација на десната надлактица	Ракување со машина за сечење лим	маж	не
Тешки телесни повреди	Пад од висина од 5 метри од скеле	маж	не
ВКУПНО		**4 мажи**	**4 повреди**

2017

Вид на повреда	Причина за повреда	пол	смрт
Тешки телесни повреди	Пад од скеле на висина од околу 19 метри	маж	не
Затруеност од CO_2	Затруеност од CO_2	маж	да
Повреди по нозе	Пад на цевки врз работникот	маж	не
Тешки телесни повреди	Пад од скеле на висина од 1,5-2 метри	маж	не
Тешки телесни повреди	Пад од платформа на висина од 3 метри	маж	не
Тешки повреди на нозе	Кран му ги притиснал нозете	маж	не
Тешка повреда на глава	Пад врз метални профили	маж	не
Тешки телесни повреди	Пад од корпа од висина од околу 1,5 метри	маж	не
Тешки телесни повреди	Пад од корпа од висина од околу 1,5 метри	маж	не
ВКУПНО		**9 мажи**	**1 смрт 8 повреди**

2018

Вид на повреда	Причина за повреда	пол	смрт
Тешки телесни повреди и изгореници	Експлозија додека заварувал	маж	не
Тешка повреда на рака	Непозната	маж	не
Тешки телесни повреди	Отштрафување на метален далновод	маж	не
Тешки телесни повреди	Отштрафување на метален далновод	маж	да
Тешка повреда на гради	Удар од метално парче од алат со кој работел	маж	не
ВКУПНО		**5 мажи**	**1 смрт 4 повреди**

2019

Вид на повреда	Причина за повреда	пол	смрт
Тешки телесни повреди	Удар под метален профил	маж	не
Тешки телесни повреди	Остранување на столб	маж	не
Тешки телесни повреди	Работа во челичарница	маж	не
Лесни телесни повреди	Работа во челичарница	маж	не
Лесни телесни повреди	Работа во челичарница	маж	не
Лесни телесни повреди	Работа во челичарница	маж	не
ВКУПНО		**6 мажи**	**6 повреди**

2020

Вид на повреда	Причина за повреда	пол	смрт
Тешки телесни повреди	Пад од кров	маж	не
Тешки телесни повреди	Работа на кровна конструккција	маж	не
Тешки телесни повреди	Работа на кровна конструккција	маж	не
Фрактура на 12-то ребро и на череп со крварење во мозокот	Пад од кровна конструкција	маж	не
ВКУПНО		**4 мажи**	**4 повреди**

ВКУПНО ВО ПЕРИОД 2016-2020	**2 смртни случаи** **26 случаи со повреди**

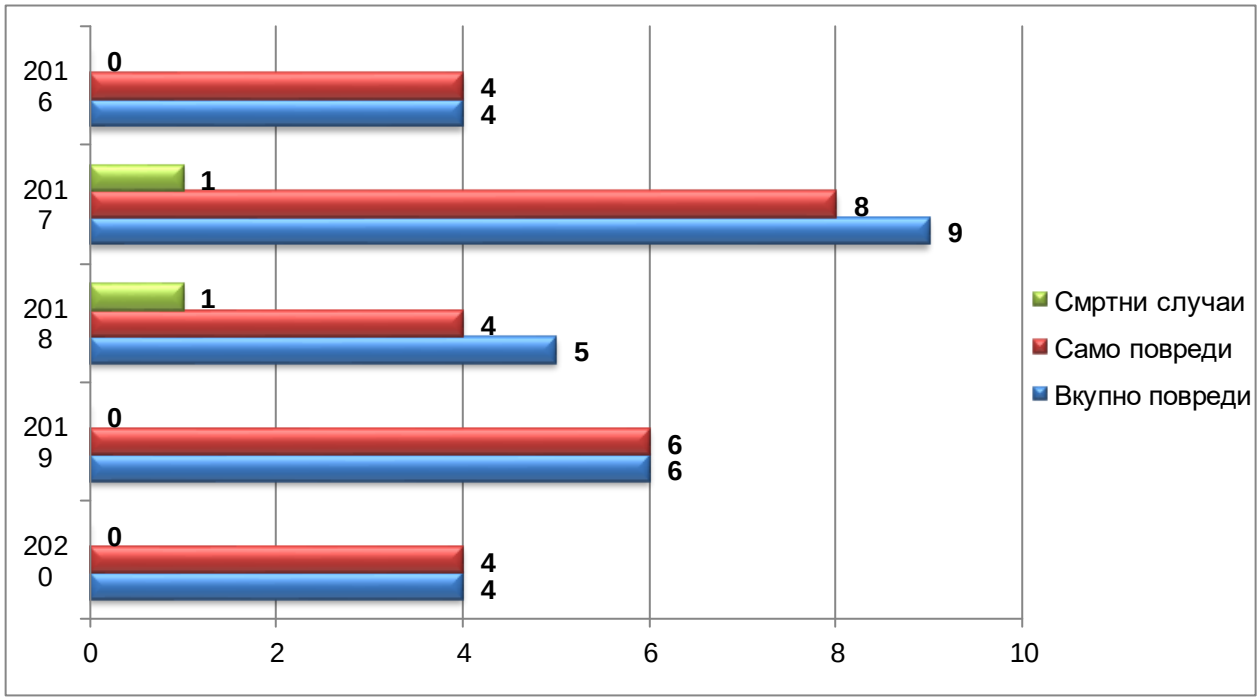
Извор: Македонско здружение за заштита при работа.

Достапно на:

https://mzzpr.org.mk/%d0%bd%d0%b5%d1%81%d1%80%d0%b5%d1%9c%d0%b8-%d0%bf%d1%80%d0%b8-%d1%80%d0%b0%d0%b1%d0%be%d1%82%d0%b0/?lcp_pagelistcategorypostswidget-2=1#lcp_instance_listcategorypostswidget-2

До март 2021 година, не е регистрирана ниту една повреда при работа со челични конструкции.

График 4. Графички приказ на повредите при работа со челични конструкции во РС Македонија за период 2016-2020 година



Извор: Креирано од авторот.

Во периодот 2016-2020 година не се констатирани повреди на жени, и сите 28 повреди се случиле на мажи. Најмногу несреќи има во 2017 година, вкупно 9, односно 32,2% од сите регистрирани во анализираниот период, од кои 9 има и еден смртен случај (11,1% за 2017). Од двајца работници кои демонтирале челичен столб, едниот бил полесно повреден, додека другиот бил згмечен од столбот и тешките телесни повреди со кои се здобил биле летални за него. Потоа следува 2019 година, со вкупно 6 несреќи (21,4%) и ниту една од нив не била резултирала со смрт на работникот. Ист број несреќи се случиле во 2016 и во 2020 година, по 4 што е 14,3%. Само една повеќе несреќа, имало во 2018 година, 5 или 17,6% од кои една завршила со смрт (20% за 2018). Значи од 28-те несреќи 2 се фатални, а тоа е 7,1%. Исто така високи сигнификантни 25 повреди (89,3%) биле класифицирани како тешки телесни повреди, што е загрижувачки факт, и укажува на тоа дека само тешките случаи се пријавуваат, регистрираат и дека само за нив се превземаат болнички мерки и се водат инспекциски постапки.

Најчесто несреќите се случиле поради пад од висина, вкупно 10 или 35,87%, најчесто од кров или од скеле. Потоа групна повреда на 4 работници (14,3%) се случила во погонот каде е производството, а 4 работници биле повредени и при работа со метални профили. При демонтирање на челичен столб се повредиле тројца работници (10,7%), а двајца (7,1%) се повредиле додека работеле на челична кровна конструкција. Само по една несреќа (3,6%) биле предизвикани од кран, затруеност од CO_2, од машина на која работел работникот, ненамерна самоповреда со алат со кој работел работникот, една поради експлозија и за една несреќа не се познати причините.

Во однос на САД, безбедноста во нашата држава е се уште незадоволителна, но пак Бугарија има многу поразителни бројки и во однос на РС Македонија и во однос на САД. Меѓутоа, со оглед дека Бугарија и САД располагаат со детални податоци, оваа споредба во однос на нашата држава, не можеме да ја земеме како целосно точна.

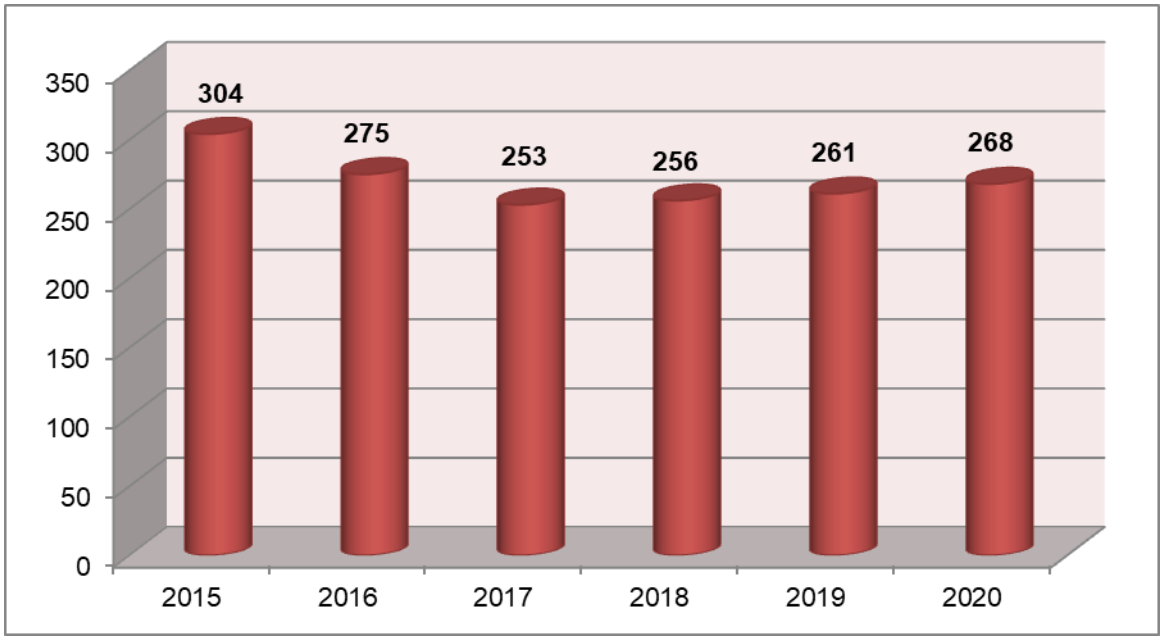
ГЛАВА 3. ЗАШТИТА НА ВРАБОТЕНИТЕ ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ

3.1. Претпријатија и вработени во РС Македонија во дејноста

Во Република Северна Македонија на крајот на 2020 година[81] се регистрирани 268 активни компании кои се занимаваат со производство на челични (метални) конструкции и делови за конструкции и во Централниот регистар на РСМ се рагистрирани со шифра на дејност во ЦРСМ 25.11 - Производство на метални конструкции и делови на конструкции.

На график 5 е прикажана фреквенцијата и застапеноста на овие компании во националната структура на правни лица за периодот од 2015 до 2020 година.

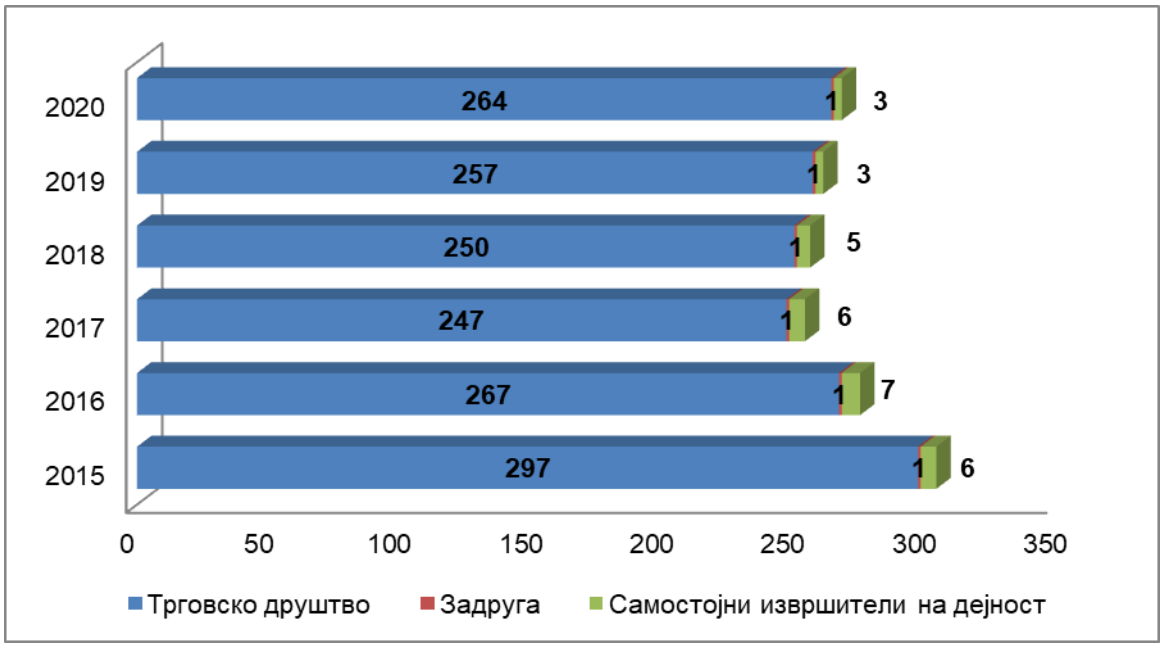
График 5. Број на субјекти во ТР и регистарот на други правни лица на крајот од годината за период 2015-2020



Извор:https://www.crm.com.mk/mk/otvoreni-podatotsi/statistichki-bilten?t=0&v=0&y=2017,2016,2015&s=20&c=1349

[81] Анализата е направена заклучно со 2020 година, бидејќи до тогаш има достапни официјални податоци.

График 6. Број на активни субјекти по организационен облик

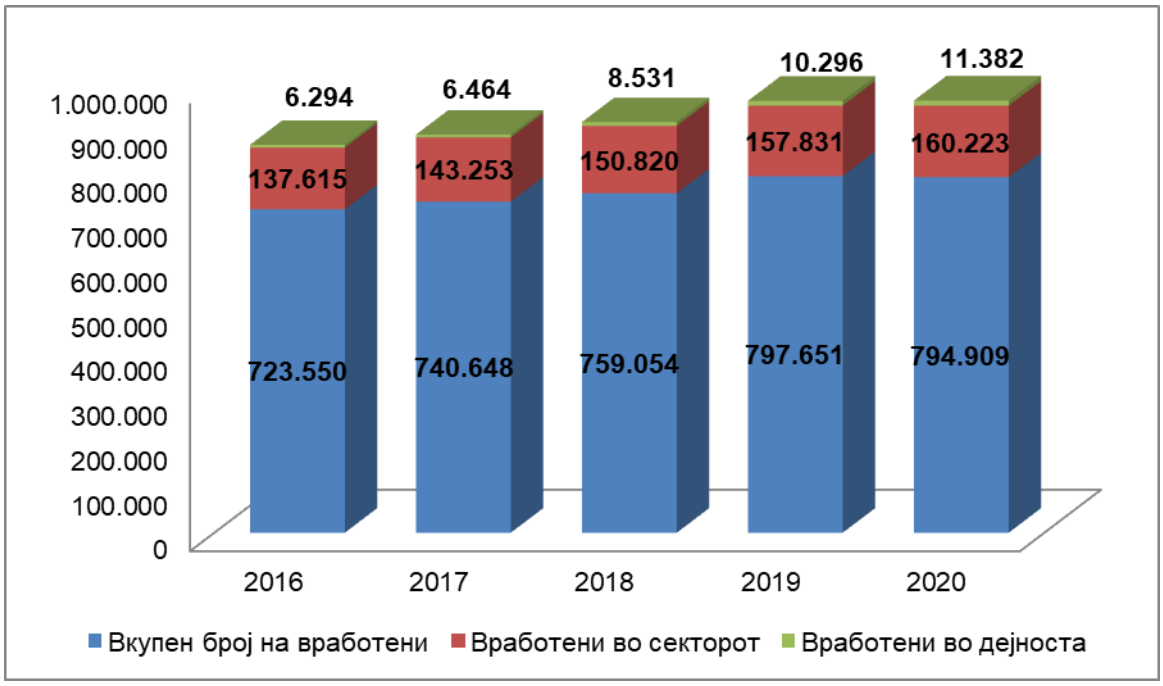


Извор:https://www.crm.com.mk/mk/otvoreni-podatotsi/statistichki-bilten?t=0&v=0&y=2017,2016,2015&s=20&c=1349

Како што можеме да забележиме од график 5, бројот на компании кои се занимаваат со производство на челични конструкции во 2015 бил најголем (304 компании) и е со континуиран пад до крајот на 2017 година кога бил 253. Следната година се регистрирале само уште 3 компании во оваа дејност, а потоа уште 5 до крајот на 2019 година и 7 во текот на 2020 година. Така бројот на овие компании на крајот на 2020 година е 268.

График 6 ни покажува дека најголем удел во вкупната структура на компаниите во дејноста се трговски друштва, а организирана како задруга е само една компанија во сите анализирани години, и тоа е истата компанија која фукнционира и опстојува во целиот анализиран период. Самостојни извршители на дејноста биле 6 во 2015 година, па со зголемување од 1 достигнува цифра од 7 самостојни извршители во 2016 година, па потоа бројот постојано декризира (опаѓа) до само тројца во 2019 и исто толку се регистрирани самостојни извршители во дејноста на крајот на 2020 година.

График 7. Број на вработени во период 2016-2020



Извор: Сопствени пресметки врз база на податоци од ДЗС.

Достапни на: https://www.stat.gov.mk/SoopstenijaPoOblasti.aspx

Ако бројот на вработени во анализираниот сектор и конкрентно дејноста го споредиме со вкупниот број на вработени во преработувачката индустрија ќе дојдеме до заклучок дека овие сектори имат постојано зголемување на релативното учество и на крајот на 2020 година креираат околу 7,1% од вкупниот број на вработени во целата преработувачката индустрија и ангажираат 1,43% од сите вработени во државата. Од 2016 до крајот на 2020 година бројот на вработени во производството на метални конструкции и делови на конструкции варирал и се зголемил за 44,7%, односно се вработиле во дејноста уште 5.088 работници, што значи дека постои значителна заинтересираност за оваа работа. Варијацијата е најмала од 2016 до 2017 година и инкризира (се зголемува) за само 2,63% или 170 работници, за 2018 во однос на 2017 година инкризира за значителни 25,28% и растот изнесува 2.067 работници, во 2019 за разлика од 2018 порастот на бројот е 17,14% (1.765 работници) и во 2020 наспроти 2019 година порастот е 9,54% или 1.086 работници.

Во 2016 година вработените во дејноста учествуваат со 0,87% во вкупно вработените во РСМ, во 2017 година со 0,87%, во 2018 со 1,12%, во 2019 година 1,29% и во 2020 година учеството е 1,43%.

Исто така можеме да направивме мала компаративна анализа со САД кои имале вработени во дејноста 52.554 лица во 2018 година, што е 0,041% од вкупно вработените (128,57 милиони) и 67.061 лица во 2019 година или 0,051% од 130,6 милиони вработени. Значи во 2018 во нашата држава имало 8.531 вработени во дејноста што претставува 16,23% од бројот на вработени во дејноста во САД, а во 2019 кај нас бројот е 10.296 вработени, што е 15,35% во однос на САД. Иако вака прикажаните проценти се мали, сепак во поглед на учествата на вработените во оваа дејност во бројот на вкупно вработените во САД 0,051% во 2019 и 0,041% во 2018 година, можеме да констатираме дека македонските работници од оваа дејност значително повеќе учествуваат во преработувачката индустрија, и конкретно значително повеќе се занимаваат со производство на челични конструкции во нашата држава во однос истите параметри кои се однесуваат на САД (повеќе од 27 пати во 2018 година и повеќе од 25 пати во 2019 година).

Што се однесува на повредите при работа во однос на бројот на вработени во дејноста, во 2016 година се повредиле 4 работници, што е застапеност од 0,06%, во 2017 со 9 работници, што е фреквенција од 0,14% (зголемување во однос на претходната година за 0,08%, повеќе од двојно), потоа во во 2018 година регистрираните 5 несреќи се повторно 0,06%. Во 2019 повредените 6 работници претставуваат помалку од 0,06% во однос на сите 10.296 работници, што е задоволително одржување на нивото од претходно, со оглед на зболемениот број на работници за 17,1%. Во 2020 година со процент на повреди од 0,035 во однос на вкупниот број на ангажирани работници во дејноста, преставува најголемо намалување во анализираниот период, а со оглед на најголемниот број на работници, а намалениот број на несреќи, па може да се констатира дека постои интерес за оваа работа, и како дејност, но и од безбедносна смисла. Зголемено е ниво на заштита при работа, заради тоа несреќите на рабтните места кои резултираат со полесни или потешки телесни повреди, дури и смрт, се сигнификантно намалени.

3.2. Законска рамка за заштита и безбедност при работа во РС Македонија

Улогата на владите и инженерските друштва во секоја држава треба да влијае врз безбедносните перформанси со строго спроведување на безбедносните упатства, издавање на закони, стандарди и прописи за безбедност и казнување во случај на кршење на законите, регулативата за стандарди[82] [83] и законодавството за безбедност.[84] [85]

Со текот на годините, повеќето земји, вклучувајќи ја и РС Македонија, развија свој акт во согласност со безбедноста и здравјето. Како аспирант за членка на Европската Унија, РС Македонија превзеде обврски со цел хармонизација на постоечкото законодоавство со она на Европската Унија, што претставува приближување на решенијата на националното законодавство кон правото на ЕУ (Собрание на Република Македонија, 2014). Унификацијата на правото е за да се овозможи остварување на единствен простор на слобода, безбедност и правда, а следствено и правото за безбедна и здрава работна средина, дефинирана следбено на Рамковната Директива за безбедност и здравје при работа (European Union Council, 1989).

Секоја индустрија има закон и политика што ги врзува нејзиното работење и членовите. Оттука, усогласеноста овде се однесува на примена на мерките што се воведени се поврзани со правните јурисдикции. Забележано е дека неспроведувањето / примената на овие правила од страна на работодавачите и работниците носи најголем дел од несреќите во дејноста.[86] Ова набудување беше потврдено од Umeokafor и неговите соработници, наведувајќи дека тоа е главниот влијател на несреќите на работното место. Тие сепак додадоа дека ова може да се

[82] Zekri, M. K. S. (2013), *Construction safety and health performance in Dubai*, (Unpublished thesis), Heriot Watt University, Dubai.
[83] Ng, S. T., Kam, P. C. and Skitmore, R. M. (2005), *A framework for evaluating the safety performance of construction contractors*, Building and Environment, 40(10), pp.1347-1355.
[84] Zekri, M. K. S. (2013), *Construction safety and health performance in Dubai*, (Unpublished thesis), Heriot Watt University, Dubai.
[85] Charehzehi, A. and Ahankoob, A. (2012), *Enhancement of safety performance at construction site*, International Journal of Advances in Engineering & Technology, 5(1), pp.303-312.
[86] Idubor, E. E. and Oisamoje, M. D. (2013), *An exploration of health and safety management issues in Nigeria's effort to industrialize*, European Scientific Journal, ESJ, (9), p.12.

избегне ако сите засегнати страни заеднички работат на тоа успешно спроведување и примена на посочените законски мерки.[87]

Законот за безбедност и здравје при работа ги утврдува мерките за безбедност и здравје при работа, обврските на работодавачот и правата и обврските на вработените од областа на безбедноста и здравјето при работа, како и превентивните мерки против професионалните ризици, отстранувањето на ризичните фактори за несреќа, информирање, консултирање, обука на работниците и нивните претставници и нивно учество во планирањето и преземањето мерки на безбедност и здравје при работа.[88] Поливалентноста на поимот заштита и безбедниост при работа се огледа во неговата поврзаност со економијата, медицината, социјалната заштита, државно-управната димензија и др.[89]

Одредбите од Законот за безбедност и здравје при работа на РС Македонија се применуваат во сите дејности на јавниот и приватниот сектор, за сите лица осигурени од повреда на работното место или професионалните болести според прописите за пензиското, инвалидското и здравственото осигурување и за сите други лица кои на каков било начин се вклучени во работните процеси. Покрај овој Закон, кој претставува lex generalis од областа, исто така постојат и други закони кои ја регулираат материјата и содржат акти за безбедноста и здравјето при работа, и тоа:

- Закон за инспекцијата на труд;
- Закон за агенциите за привремени вработувања;
- Закон за вработувањето и осигурувањето во случај на невработеност;
- Закон за работни односи;
- Закон за волонтерство;
- Закон за вработување на инвалидни лица;

[87] Umeokafor, N. et all (2014), *The Pattern of Occupational Accidents, Injuries, Accident Causal Factors and Intervention in Nigerian Factories*, School of Architecture, Design & Construction, University of Greenwich, UK.

[88] Закон за безбедност и здравје при работа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 92/2007, 136/2011, 23/2013, 25/2013, 137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015 и 30/2016). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија: У. бр. 255/2009 од 7 јули 2010 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 98/2010; У. бр. 160/2010 од 29 јуни 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 93/2011 и У. бр. 213/2011 од 2 мај 2012 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 60/2012.

[89] Лубарда, Б.А. (2004), *Европско радно право*, ЦИД, Подгорица, стр.264-269.

- Закон за вработување и работа на странци;
- Закон за здравствена заштита;
- Закон за пензиско и инвалидско осигурување;
- Закон за здравствено осигурување.

Со Закон за инспекција на трудот се уредуваат организацијата и работата на Државниот инспекторат за труд кој врши инспекциски надзор над примената на законите и другите прописи од областа на работните односи, вработувањето, заштита при работа, колективните договори, договорите за работа и другите акти со кои се уредуваат и остваруваат правата, обврските и одговорностите на работниците и работодавачите во областа на работните односи, вработувањето и заштитата при работа.[90]

Закон од областа на работните односи и трудовото право, ја носи должноста да уредува прашања од областа на безбедноста и здравјето при работа, а со тоа и во одделни одредби укажува на должностите, односно обврските на работодавачите, но и на правата и обврските на работниците во однос на безбедноста и здравјето при работа.[91]

Законот за здравствена заштита по принцип на еднаквост, солидарност и реципрочност, обезбедува здравствена заштита за целото население, ја дефинира организационата структура на системот на здравствена заштита, правата и обврските на поединците, работодавачите и државата, во поглед на давањето на здравствената заштита на сите нивоа на здравствена заштита како и од областа на медицина на трудот како и организација на системот на служби на медицина на труд.[92]

Закон за пензиско и инвалидско осигурување во областа на заштита при работа ги дефинира и пропишува термините на непосредна опасност од настанок на инвалидност, инвалидска пензија - во случај на општа или професионална неспособност, семејната пензија, телесно оштетување, и ги регулира правата на осигурениците, во доменот на пензиско и

[90] Закон за инспекцијата на труд („Службен весник на Република Македонија“ бр. 35/1997, 29/2002, 36/2011, 164/2013, 44/2014, 33/2015 и 147/2015).
[91] „Службен Весник на РМ“ бр. 62/2005...110/2019.
[92] „Службен весник на РМ“, бр.62/05...37/2016.

инвалидско осигурување, во случај на повреда на работа и професионална болест.[93]

Сите наведени закони содржат одредби од областа на безбедност и здравје при работа, кои се во согласност со Законот за безбедност и здравје при работа, но се однесуваат на доуредување на специфичните области кои ги уредуваат.

Моменталното законодавство, кое има повеќе од 50 години законодавна политика што ја регулира оваа област, денес обезбедува задоволителна рамка за примена и унапредување на БЗР. Оттука, иако се потребни измени на подзаконската регулатива, како што се стандардите за безбедност и здравје при работа и директивите од областа на безбедноста и здравјето при работа, сепак нашето национално законодавство бележи солидно регулирана законска рамка, а со тоа и подзаконските акти од областа на безбеноста и здравјето при работа. Подзаконските акти се во најголема мера спроведувани од Државниот инспекторат за труд, односно од страна на Државните инспектори за труд, кои ги спроведуваат законските и подзаконските акти, со кои се уредуваат односите помеѓу работодавачите и работниците, а посебно внимание се посветува на примена на прописите кои се однесуваат на законските обврски на работодавачот кон вработените. Државните инспектори за труд се надлежни да вршат редовни, контролни и вонредни инспекциски надзори, при што треба да контролираат дали работодавачите ги исполнуваат мерките за безбедност и здравје при работа за вработените, во јавниот и приватниот сектор, за сите лица осигурени од повреда на работното место или професионалните болести, а исто така и за лица кои се наоѓаат на стручно усовршување, студенти на практична обука и сите други лица кои се вклучени во работните процеси, според прописите за пензиското, инвалидското и здравственото осигурување.

Оттука, сеопфатноста на законските регулативи потвдрдуваат дека Хипотеза В: Законската рамка е клучен фактор за заштита на работниците при работа во секоја држава, бидејќи Законот за безбедност и здравје при работа ги утврдува мерките за безбедност и

[93] „Службен весник на РМ“, бр.98/12 ...245/2018.

здравје при работа, обврските на работодавачот и правата и обврските на вработените од областа на безбедноста и здравјето при работа, како и превентивните мерки против професионалните ризици, отстранувањето на ризичните фактори за несреќа, информирање, консултирање, обука на работниците и нивните претставници и нивно учество во планирањето и преземањето мерки на безбедност и здравје при работа е точна.

3.3. Процедури за заштита и безбедност при работа

Безбедноста и здравјето на работа е обезбедување на такви услови на работа, преку соодветни прилагодени на дејноста процедури, со кои во најголема можна мерка се смалуваат повредите на работа, професионалните заболувања и заболувања поврзани со работата кои создаваат претпоставка за целосна физичка, психичка и социјална благосостојба на вработените. Во склад со дефиницијата на Меѓународната организација на трудот (Occupational safety and health - OSH) од 1997 година безбедноста и здравјето при работа е дисциплина која се занимава со унапредување на условите за работа и работната околина, превенција на повредите на работа, професионалните болести и болестите поврзани со работата, заштитата и унапредувањето на здравјето на вработените. Клучен фактор за обезбедување на бараните услови е воспоставување на соодветни процедури за заштита и безбедност при работа.[94]

Потхипотеза В2: Законската рамка преку налагање обврска на работодавачите да воспостават процедури и да обезбедат мерки за безбедност и здравје при работа ја зголемува безбедноста на работниците е точна.

Следува образложение на истата.

Во основните одредби на Законот за безбедност и здравје при работа се дефинирани поимите кои се користат во Законот што олеснува

[94] Конвенции и препораки за безбедност и здравје при работа на МОТ (2012), Скопје.

прецизно да се одредат правата и обврските, субјектите - носители на тие права и обврски како и активности и начин на нивно спроведување се со цел да се остварат безбедни услови за работа и здравје на работа. При тоа според општо дефинираните превентивни мерки посебно е истакнато дека се тие мултидисциплинарни и дека се применуваат во процедури на проектирање, изградба, производство, користење и одржување на објектите, средствата за работа, опремата за работа, технолошките процеси, средства и опрема за лична заштита на работа, опасни материи и оспособување за безбедна работа.[95]

Работодавачот има обврска да обезбеди безбедност и здравје при работа за неговите вработени од секој аспект поврзан со работата. Во рамките на неговите обврски, во согласност со Законот за работните односи, работодавачот мора да презема процедурални мерки потребни за безбедност и здравје при работа на вработените, вклучувајќи заштита од професионални ризици, обезбедување информации и обука, и обезбедување соодветна организација и потребни средства, односно да воведе такви заштитни мерки и да избере такви работни и производствени процедури кои ќе го подобрат нивото на безбедноста и здравјето при работа, а ќе се вклучат во сите дејности на работодавачот и на сите нивоа на организација.

Согласно член 11 од Законот за безбедност и заштита при работа, секој работодавач мора да изготви и спроведе Изјава за безбедност за секое работно место, прецизирајќи го начинот, како и процедурите и мерките за отстранување или намалување на ризиците на работното место кои треба да се преземат. Притоа работодавачот треба да обезбеди безбедност и здравје при работа за неговите вработени од секој аспект поврзан со работата, вклучувајќи заштита од професионални ризици, обезбедување информации и обука и обезбедување соодветна организација и потребни средства. Без разлика на дејноста на работење,

[95] Закон за безбедност и здравје при работа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 92/2007, 136/2011, 23/2013, 25/2013, 137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015 и 30/2016). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија: У. бр. 255/2009 од 7 јули 2010 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 98/2010; У. бр. 160/2010 од 29 јуни 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 93/2011 и У. бр. 213/2011 од 2 мај 2012 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 60/2012.

работодавачот согласно член 17 од Законот, мора да креира процедури и да обезбеди мерки за безбедност и здравје при работа преку:

• назначување на едно или повеќе стручни лица за безбедност при работа;

• ангажирање на овластена здравствена установа за вршење стручни задачи за здравје при работа;

• донесување на безбедносни мерки против пожар во согласност со посебни прописи;

• донесување мерки за прва помош и евакуација во случај на опасност;

• обука на вработените за безбедно извршување на работата врз основа на сопствена програма;

• обезбедување опрема за лична заштита за вработените и нејзината употреба, доколку преземените безбедносни мерки во работната средина не се доволни;

• вршење повремени прегледи и испитување на работната средина и опрема и

• следење на здравствената состојба на вработените.[96]

Процедурите кои треба да се воспостават треба да се усогласат во зависност од гранката на економската активност и во зависнот од технолошкиот процес работодавачите треба воведат процедури, кои треба:

- Да обезбедат и да ги одржат работните места, машините и опремата и да користат работни методи кои се колку што е можно побезбедни и без ризик по здравјето;
- Да осигурат дека, колку што е можно хемиските, физичките и биолошките супстанции и агенси кои се под нивна контрола се без ризик по здравјето кога се преземаат соодветни мерки за заштита;
- Да им ги дадат неопходните инструкции и обука на менаџерите и

[96] Закон за безбедност и здравје при работа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 92/2007, 136/2011, 23/2013, 25/2013, 137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015 и 30/2016). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија: У. бр. 255/2009 од 7 јули 2010 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 98/2010; У. бр. 160/2010 од 29 јуни 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 93/2011 и У. бр. 213/2011 од 2 мај 2012 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 60/2012.

персоналот земајќи ги во предвид функциите и капацитетите на различните категории на работници;

- Да обезбедат адекватно надгледување на работата, на работните практики и на примената и употребата на мерките за безбедност и здравје при работа;
- Да воведат организациски уредувања во однос на безбедноста и здравјето при работа прилагодени на големината на претпријатието и природата на неговите активности;
- Да обезбедат адекватна лична заштитна облека и опрема без трошоци за работникот, во случај кога опасностите не можат поинаку да бидат спречени или контролирани;
- Да осигурат дека организацијата на работата, особено во однос на работното време и паузите за одмор, не влијае негативно на безбедноста и здравјето на работниците;
- Да ги преземат сите разумни и можни мерки за елиминирање на прекумерен физички и ментален замор;
- Да предвидат мерки за справување со итни случаи и несреќи, вклучувајќи и укажување на соодветна прва помош;
- Да го проучуваат и истражуваат или да држат чекор со научното и техничкото знаење неопходно за исполнување на обврските наброени погоре и
- Да соработуваат со други работодавачи при подобрување на безбедноста и здравјето при работа.

При преземање на превентивни и заштитни процедурални мерки, работодавецот треба најпрвин да го процени ризикот и да се справи со него според следниов редослед на приоритети:

- Да го елиминира ризикот;
- Да го контролира ризикот кај изворот;
- Да го намали ризикот со средства кои вклучуваат создавање на системи за безбедна работа;
- Да предвидат употреба на лична заштитна опрема.[97]

[97] Бенџамин О. А. (2011), *Основни принципи за здравје и безбедност при работа*, МЗЗПР, Скопје.

Со цел успешно да се спроведуваат поставените процедури и успешно да се имплементираат барањата поврзани со безбедноста и здравјето при работа, кои произлегуваат од Законот за безбедност и здравје при работа, потребно е да се врши севкупна и константна едукација и обука како на работодавачите и вработените така и на сите други учесници кои имаат влијание во донесувањето на одлуките во оваа област и ширење на културата на работа со што оваа област напредува.

3.4. Обуки за заштита и безбедност при работа и значење

Работодавачот има обврска да обезбеди безбедност и здравје при работа за неговите вработени од секој аспект поврзан со работата, вклучувајќи заштита од професионални ризици, обезбедување информации и обука и обезбедување соодветна организација и потребни средства. Едукацијата и обуката за безбедност се состојат од обука и водство за безбедност[98] [99] и едукација на безбедноста.[100]

Без разлика на големината на организациите потребата од управување со безбедноста и здравјето при работа е подеднакво важна.[101] Всушност, организациите и одговараат пред законот за безбедноста и здравјето на вработените и на сите останати кои можат да бидат засегнати поради природата на работата на организациите. Незгодите и болестите поради работата се проследени со трошоци за бизнисот, загуба на време, губење на вештини, зголемување на премиите за осигурување, законски процедури и сл. Придобивките од ефективното управување со безбедноста и здравјето за малите бизниси посебно, се многу значајни. Постојат евидентни докази дека ефективното управување со безбедноста и здравјето придонесува директно за целокупниот успех на бизнисот. Добар систем на безбедност и заштита при работа придонесува за подобар финансиски резултат. Деловните субјекти во своите краткорочни

[98] Lin, J. and Mills, A. (2001), *Measuring the occupational health and safety performance of construction companies in Australia*, Facilities, 19(3/4), pp.131-138.
[99] Ng, S. T., Kam, P. C. and Skitmore, R. M. (2005), *A framework for evaluating the safety performance of construction contractors*, Building and Environment, 40(10), pp.1347-1355.
[100] Amartey, A. C. (2014), *Improving safety performance of Ghanaian building contractors*, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Ghana.
[101] Lin, J. and Mills, A. (2001), *Measuring the occupational health and safety performance of construction companies in Australia*, Facilities, 19(3/4), pp.131-138.

и долгорочни деловни планови треба да ги вклучат и плановите за безбедно извршување на работните задачи и да се подигне свеста на клучните носители на одлуки во рамките на организацијата за важноста на безбедноста и здравјето при работа.[102]

Ова важи за сите сектори во стопанството и за сите бизниси без разлика на обликот или големината. Едукацијата и обуката за безбедност ќе ги подобрат перформансите на безбедноста со култивирање на свеста за ризиците од несреќи.[103] [104] Посветеноста на управувањето со безбедноста на вработените вклучува безбедносна свесност за достапноста на јасна политика за безбедност на компанијата[105], дисеминација и имплементација на безбедносните правила, безбедносни обуки, безбедносна програма и прирачници, вклучувајќи план за итни случаи и процедури и спроведување на преглед на безбедносната политика.[106]

Квалитетот и продуктивноста на работа играат важна улога во економскиот развој на деловниот субјект. Намалувањето на несреќите при работа и загрозување на здравјето, зголемување на производство и ефикасноста може да се следи како резултат на:

- подобрување на нивото на мотивација, соработка и моралот во работната сила,
- попродуктивни работници и поефикасни методи на работа,
- минимизирање на непланираните трошоци преку континуирано и ефективно планирање,
- подобрување на квалитетот на вработените преку регрутирање и задржување,
- намалување на премии за осигурување и

[102] https://osha.europa.eu/en/themes
[103] Ng, S. T., Kam, P. C. and Skitmore, R. M. (2005), *A framework for evaluating the safety performance of construction contractors*, Building and Environment, 40(10), pp.1347-1355.
[104] Charehzehi, A. and Ahankoob, A. (2012), *Enhancement of safety performance at construction site*, International Journal of Advances in Engineering & Technology, 5(1), pp.303-312.
[105] Lee, C. and Jaafar, Y. (2012), *Prioritization of Factors Influencing Safety Performance on Construction Sites: A study Based on Grade Seven (G7) Main Contractors' Perspectives*, International Proceedings of Economics Development & Research, 57(2), pp.6-12.
[106] Ismail, Z., Doostdar, S. and Harun, Z. (2012), *Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites*, Safety Science, 50(3), pp.418-423.

- намалување на потенцијална изложеност на кривични или граѓански судски постапки.

Затоа инвестирањето во безбедноста и заштитата при работа е инвестиција која несомнено со враќа бидејќи е евидентно постоењето на јасна и директна врска помеѓу социјално однесување на една корпорација и неговата вкупната вредност.[107]

Покрај очигледните законски и морални обврски кои друштвото ги има како работодавач, посебно внимание треба да се посвети на последиците со кои може да се соочи друштвото поради сериозните повреди поради работата. И покрај тоа што индустријата за производство на челични конструкции секогаш се соочува со промени како што се прилагодување на нови методи, нова опрема и нови машинерии, таа никогаш не е ослободена од безбедносни проблеми, вклучувајќи ги и жртвите.[108] Големи се последиците врз бизнисот доколку некој од клучните вработени е отсутен поради повреда или болест поврзани со работата. Покрај тоа, големи се последиците врз репутацијата на бизнисот. Исто така и осигурителните премии и надоместите за вработените. Позитивен и проактивен пристап кон управувањето со безбедноста и здравјето и кон организацијата на процесот на производстсво на челични конструкции ќе обезбеди високо ниво на безбедносни перформанси и може да ги минимизира можностите за финансиска штета за бизнисот.[109] Оттука, освен воведување на соодветни процедури, значајна улога имаат обуките кои работодавачите треба и мора да ги практикуваат за да обезбедат соодветно знаење на работниците, а со тоа да го сочуваат својот бизнис од финансики и други проблеми поврзани со повреди на нивните работници. Човечкото однесување е тешко да се контролира, но може да се одгледува во безбедносни навики на работно место со цел да се подобрат безбедносните перформанси во оваа индустрија.[110]

Обуката за безбедност е важна и сè повеќе работниците сериозно ја

[107] Стојчевски, Б. (2010), *Планирање на безбедноста и здравјето при работа*, Фондација Фридрих Еберт, Скопје.
[108] Cesarini, G., Hall, G. and Kupiec, M. (2013), *Building a proactive safety culture in the construction industry: 12 steps to a safer job site*, United Sates: ACE USA.
[109] Alaqqad, M. K. (2009), *Assessment of the factors affecting safety performance on construction projects in Gaza Strip*, The Islamic University, Gaza.
[110] Ismail, Z., Doostdar, S. and Harun, Z. (2012), *Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites*, Safety Science, 50(3), pp.418-423.

сфаќаат потребата „да се знае што прави“. Тие, исто така, знаат дека нововработеното лице треба да научи за безбедноста прво, пред да го научи процесот на производство и „постои недостиг на персонал, затоа што нема доволно време за да ја поминат обуката што навистина е потребна и која често е премногу кратка“. Нововработените лица создаваат поопасно работно место околу нив, бидејќи тие се помалку искусни и преземаат повеќе ризици, со што кај нив постои поголем ризик од повреди и смрт.[111]

Така заклучуваме дека, Потхипотеза В3: Обуките за заштита и безбедност при работа се важен фактор за БЗР е точна.

3.5. Комуникацијата како фактор за безбедност и здравје при работа

Постојат многу фактори вклучени во обезбедувањето безбедност на работното место, но комуникацијата е еден од најкритичните елементи.

Ефектот на комуникациските врски од кои се извлекуваат успешните комуникациски аспекти се карактеризира со повеќе променливи, кои можат да се сумираат како:

- безбедност,
- сигурност,
- вештини за учење и
- интегриран ИТ систем.

Овие фактори се категоризирани под тимска организација и ИТ интеграција.

Работниците од индустријата за челични конструкции имаат потреба од комуникација за безбедносните активности да бидат ефективни, преку искуство и обука, преземање одговорност за соработка и осигурување дека ќе комуницираат за инциденти што се случуваат со цел нивно намалување и отстранување. Соработката помеѓу колегите е многу важна во смисла дека комуникацијата меѓу колегите на работното место се важни

[111] Nordlöf, H. Et al.(2015), *Safety culture and reasons for risk-taking at a large steel-manufacturing company: Investigating the worker perspective*, Safety Science 73, pp.128-133.

за безбедноста. Употребата на уреди за комуникации, како на пример токи-токи, е поефикасна отколку употребата на говорни тела и гестови, кои честопати сè уште се користат. Исто така е важно да се работниците да чувствуваат пријатно едни со други со цел да работат на безбеден начин, да ги познаваат меѓусебните личности и ставови и честопати комнуникацијата дава сигурност дека се работи добро и сигурно. Укажувањето на нечие ризично однесување е основната задача на комуникацитата, во врска со општата и поединечната безбедност, но исто така е и чувствителна работа дека треба разумност при пристапување кон колегата кој направил грешка или ризик. Пријавувањето на инциденти е морално, иако може да има пречки за тоа. Работниците знаат дека е важно да се пријават инциденти (набљудувања на ризици, пропусти и несреќи), но сепак, известувањето за инцидент често се игнорира. Тие исто така сметаат дека пишување на извештаи одзема многу време и постои неизвесност за тоа како да се направи тоа. Сметаат дека ако известуваат за сè што се случува, ќе треба да пишуваат цело време, наместо да се посветат на работата. Срамот е уште една причина да не се пријавуваат инциденти, срам да се биде глупав и да се направи грешка и е доволно непријатно што се случила грешката и работникот не сака да напише извештај за сопствената грешка. Меѓутоа овие извештаи помагаат на менаџментот во известување на останатите работници за можните ризици, и им помагаат во успешно креирање на процедури и спроведување на соодветни обуки во иднина.[112]

Затоа се почесто се практикуваат редовните средби за безбедност кои ќе ги подобрат перформансите на безбедноста преку зајакнување на важноста на безбедносниот концепт и култивирање на културата на безбедност кај работниците. На овие средби директно се рапортира за секој проблем кој е детектиран од секој вработен, и така сите работници дирекно се запознаваат со ризиците на кои се изложени. Така најдобро и најбрзо се реагира кон решавање на проблемот, бидејќи секој зема улога во процесот, а ваквата дирекна комуникација води кон дискусија на повеќе

[112] Nordlöf, H. Et al.(2015), *Safety culture and reasons for risk-taking at a large steel-manufacturing company: Investigating the worker perspective*, Safety Science 73, pp.128-133.

засегнати страни и повеќе поопширни идеи за подобрување на процесот на обезбедување на здравје при работа.[113]

Добрата комуникација треба да биде јасна, концизна и лесна за разбирање, и само така може да помогне да се воспостави култура на свесност за здравјето и безбедноста на работното место, да се обезбеди брзо идентификување и споделување на потенцијалните опасности и да бидат дадени јасни упатства за да може да се следат безбедносните процедури.

Согласно погоре кажаното, следува дека Потхипотеза В4: Комуникацијата е важен фактор за БЗР е точна.

ГЛАВА 4. ИСТРАЖУВАЊЕ: ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ ВО РС МАКЕДОНИЈА

4.1. Приоди во спроведување и анализирање на истражувањето

За потребите на ова истражување беше изготвен прашалник, со квалитативен и квантитативен пристап, како инструмент со кој ќе се утврдува познавањето на безбедносните процедури во процесот на производство на челични кострукции од страна на работниците и мерките што со себе ги носат истите и со прашалникот се обидуваме да дознаеме колку често истите се употребуваат во претпријатијата кои се занимаваат со производство на челични кострукции во Република Северна Македонија. Исто така, прашалникот во истражувањето треба да обезбеди релевантни информации дали овие претпријатија ги почитуваат безбедносните законски одредби, на кое ниво, дали изготвуваат редовни политики и процедури и колку често вршат обуки на своите вработени со цел подобрување на нивната заштита и безбедност при работата, и дали работниците се запознаени со новите нивните законски права на полето на нивната безбедност при работа. Со прашалникот ќе се утврди

[113] Lee, C. and Jaafar, Y. (2012), *Prioritization of Factors Influencing Safety Performance on Construction Sites: A study Based on Grade Seven (G7) Main Contractors' Perspectives*, International Proceedings of Economics Development & Research, 57(2), pp.6-12.

задоволството на работниците од менаџментот, во смисла на сериозна морална посветеност кон процесот, како редовна практика во развиените земји ширум светот, што нуди можности за раст на претпријатијата, преку безбедна клима и намалени ризици при работата. Исто така со прашалникот ќе се испита дали и колку работодавачите обезбедуваат заштитна опрема на работниците и колку тие соодветно и редовно ја користат истата. Низ призмата на работното искуство на работниците ќе се утврди колку често се случуваат повреди во дејноста за изработка на челични конструкции и од какви размери и дали тие сметаат дека работодавачите реално ги известуваат службите и надлежните институции за безбедност и здравје при работа.

Подготвителната фаза на истражувањето во себе содржеше активности кои обезбедија солидна основа за соодветно прибирање на податоци неопходни за анализа, како што се:

- Истражување за работното искуство на вработените во претпријатијата кои се занимаваат со производство на челични конструкции, со цел да се утврди нивната запознаеност со безбедноста при работа (добивање максимум информации за составување на прашалникот);
- Истражување на искуството на вработени во претпријатијата поврзени со полесни или потешки видови на повреди, за да се опфатат сите безбедносни аспекти во прашалникот;
- Истражување за процедурите и обуки кои се спроведуваат во овие претпријатија, од гледна точка на вработените, за да се утврди нивното задоволство или да се упатат препораки за подобрување.

Сите истражувања беа направени за добивање максимум информации за составување на прашалникот и за негово праќање на работници во соодветни претпријатија, кои спаѓаат во групата што се анализира, односно на овој начин прашалникот беше испратен само до вработени во претпријатија кои се занимаваат конкретно со производство на челични конструкации во Република Северна Македонија.

По добивање на потребните податоци следуваа финални корекции и прилагодувања на прашалникот и конечно утврдување на финалната верзија на прашалникот за истражувањето. Финалната верзија на

прашалник најпрвин содржи обраќање на кандидатот кон пополнувачот на анкетниот прашалник, односно кон анкетираниот работник во дејноста. Прашалникот е структуиран со вкупно триесет и пет (35) прашања од кои на едно (1) да се даде дескриптивен одговор, а триесет и четири (34) прашања се од отворен тип, односно избор на еден од повеќе понудени одговори, од кои пак петнаесет (15) прашања се со алтернативен описен одговор. Време на пополнување на прашалникот е предвидено на максимум 35 минути.

4.2. Организација и тек на истражувањето

Истражувањето беше интерсекторско односно еднократно истражување, а дистрибуцијата на прашалникот се одвиваше на следниот начин:

Најпрвин прашалникот беше испратен до 234 вработени во 25 различни претпријатија, селектирани по случаен избор, но кои спаѓаат во дејноста. Прашалникот беше испратен до сите 234 работници преку mail.

Но, по период од две недели прашалникот го одговорија само 97 работници, од кои 35 испратија нецелосно потполнети прашалници и нивните одговори не можеа да се земат како релевантни за истражувањето. Така, со тоа, до тогаш, беа добиени 62 одговорени прашалници.

Потоа дополнително беше испратен прашалник на уште 120 работници во дејноста. Беа избрани само учесници за кои се мислеше дека ќе дадат информации што се потребни за изведување на солидни заклучоци. Значи, изборот се засноваше на мислењето и одлуката на истражувачот. Прашалникот повторно беше испратен до сите 120 лица преку mail.

За период од две недели пристигнаа одговори од 85 работници, од кои беа елиминирани 7 поради нецелосни или несериозни одговори и нивните одговори не се земени во предвид при истражувањето.

Значи, за околку четири недели беа комплетирани вкупно 140 прашалници.

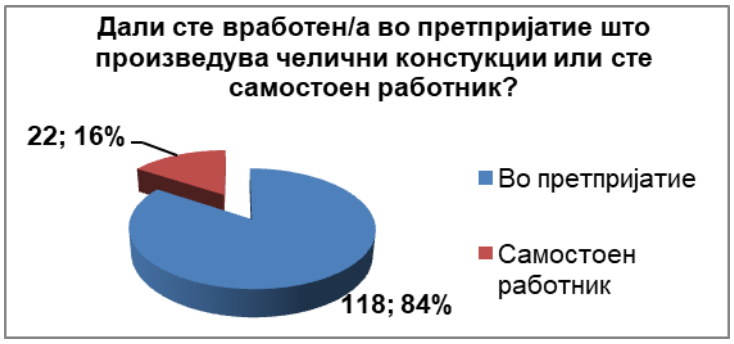
Собраните податоци, статистички се обработени заради изведување на заклучоци, и истите се графички обликувани користејќи ја компјутерската програма MS Office-Excel.

4.3. Резултати од истражувањето

По прибирањето, анализата и обработката на податоците добиени од емпириското истражување се дојде до резултати кои треба да дадат подобра слика за тоа дали и колку работниците се безбедни и заштитени на своите работни места во претпријатијата кои се занимаваат со производство на челични конструкции во Република Северна Македонија, кои се најголемите проблеми со кои се соочуваат претпријатијата во обезбедување на подобра безбедност при работата од гледна точка на работниците и колку често се случуваат несреќи во претпријатијата според нивната пракса и искуство. Притоа за експлицитно прикажување на резултатите за секое анкетно прашање направени се графички прикази.

Следуваат резултатите од истражувањето од анкетниот прашалник, со кои беа анкетирани вработени во претпријатија кои се вклучени во дејноста.

График 8. Број на вработени во претпријатие и самостојни работници

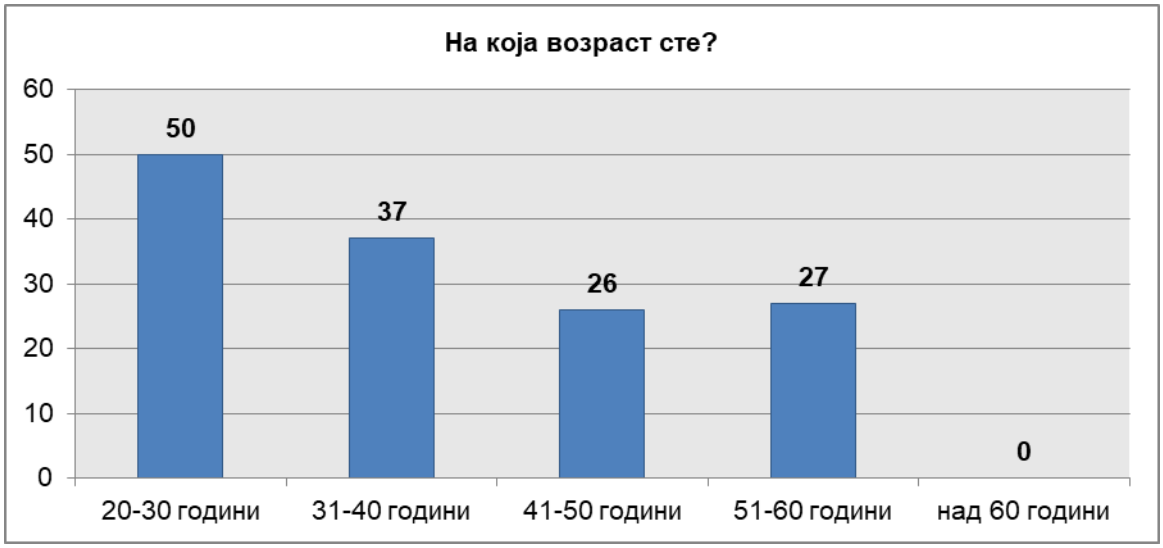


Анкетираните 140 работници претставуваат 1,2% од сите ангажирани лица во претпријатијата кои се регистрирани како производители на челични конструкции во нашата држава.

Од нив 16% се самостојни работници, а 84% се вработени во некое претпријатие. Со оглед дека во Трговскиот регистар и регистар на други

правни лица во државата се регистрирани само тројца самостојни работници, значи имаме податок кој укажува дека вакви работници има многу повеќе, кои работат во импровизирани работилници, во домашни услови и под непознати околности и услови за безбедност. За нивна заштита се одговорни тие самите, а политики и процедури за безбедност веројатно и не постојат, поради што овие работници се изложени на поголем ризик од повреди.

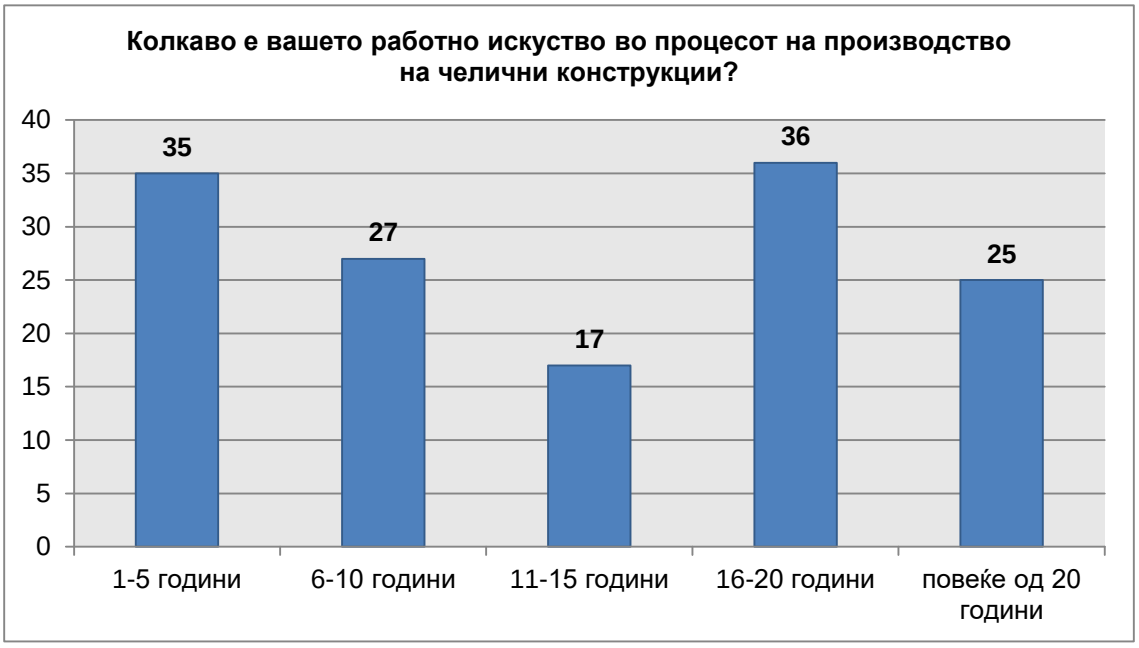
График 9. Вработени според возрасни групи



Најголем дел од анкетираните, 35,7% се на возраст од 20 до 30 години, па потоа 26,4% се на возраст од 31 до 40 години. 19,3% имаат од 51 го 60 години, а само еден работник помалку, односно 18,6% од нив се изјасниле дека се на возраст од 41 до 50 години. Во највозрасната група, над 60 години не спаѓа ниту еден од анкетираните работници.

Ова значи дека претријатијата вработуваат најчесто млади луѓе за оваа работа, нејверојатно поради тежината на работата и нивната моќ за брзо учење и совладување на работните обврски во пократок рок.

График 10. Вработени според работно искуство



Работното искуство покрај младоста е многу важна за ефикасно и ефективно извршување на работата. Меѓутоа, искуството секогаш е обратно пропорциолано со возраста, па така со оглед дека најмногу млади лица се вкулучени во процесот на изработка на челични конструкции во РС Македонија, треба да заклучиме дека дека и најмногу од нив се релативно неискусни во работата. Како поткрепа на ова е податокот дека како втори најангажирани лица се јавуваат оние со најкратко работно искуство само од 1 до 5 години. На оваа група припаѓаат дури 25% од работниците.

Но, одговорите на анкетираните посочуваат дека сепак најголем дел од нив имаат солидно и задоволувачко работно искуство од 16 до 20 години. Така се изјасниле 36 работници, што претставува 25,7% од сите анкетирани. Потоа следуваат 19,3% со работно искуство од 6 до 10 години, па 17,9% со повеќе од 20 години, што е добар податок, а најмалку се оние кои припаѓаат на групата од 11 до 15 години, и такви се 17 лица, односно 12,1%.

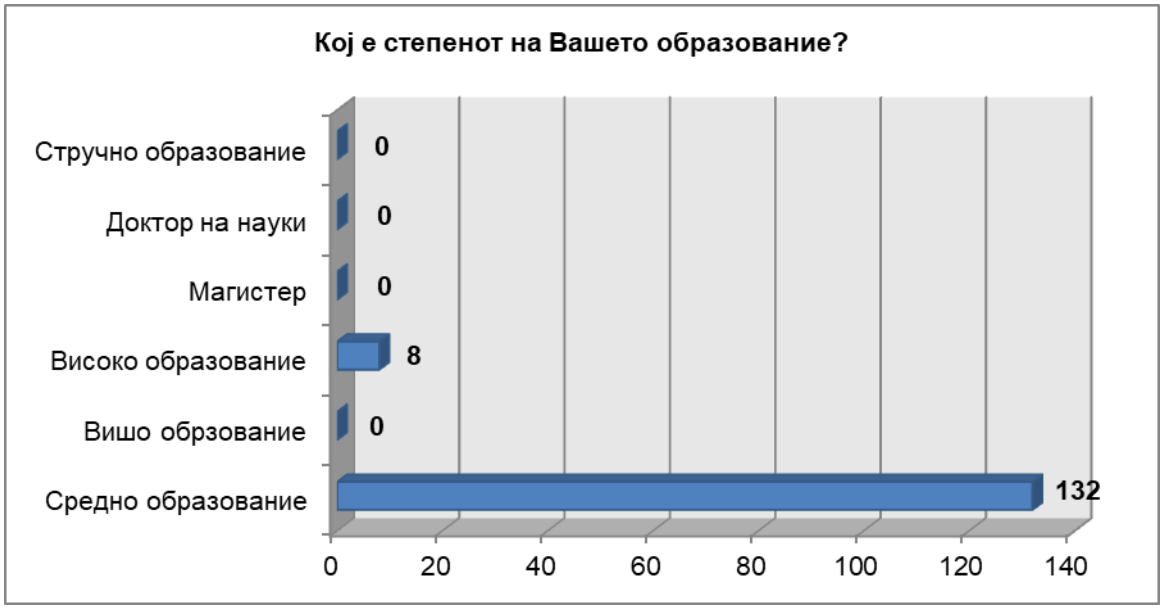
График 11. Вработени според работна позиција



Со оглед дека процесот на производство на челични конструкции се состои од повеќе различни фази, така различни профили на занимања се опфатени во текот на целиот процес. Од сите 140 анкетирани работници, дури 40 од нив или 28,6% се изјасниле дека се заварувачи. Следуваат 30 монтажери или 21,4%, па по 20 се бравари и помошници бравари (14,3%). Само еден е комерцијалист (0,7%) кој е вклучен во првата фаза за набавка на материјали, еден е менаџер кој го надледува и е одговорен за целиот процес и еден е проектант, односно одговорен за дизајнот на конструкциите. 2 се техничари (1,4%) и по 5 вработени (3,6%) се магационери, инженери и 5 се ангажирани во пескара.

Од график 11 можеме да заклучиме дека најчесто или најмногу ангажирани се заварувачите и браварите, занимања што може да се сметаат за важни и многу барани во оваа дејност. Тука се и монтажерите како клучни за поставување или демонтажа на објектот (конструкцијата) на посакуваната локација. Овие занимања во однос на останатите наведени, се под најголем ризик од повреди, првенствено поради тежината на работата. Дополнителен ризик за монтажерите се теренот и временските услови. Но, иако се под голем ризик овие занимања се најчесто барани во оваа дејност и најмногу работници се ангажирани во претпријатијата кои се занимаваат со дејноста.

График 12. Вработени според образование



Од графикот 12, погоре, забележуваме дека најголем број на работници се со средно образование. Такви се 132 лица, односно сигнификантни 94,3% од сите анкетирани. Потоа се регистрирани само уште 8 работници со високо образование (5,7%). Можеме да заклучиме дека образованието не игра многу голема улога при вработувањето во овие претпријатија. Од одговорите на вработените се дојде до заклучок дека клучни фактори се компетенциите и знаењето за она што го работат, кои ги поседуваат кандидатите кои аплицираат за вработување во овие претпријатија.

График 13. Колку вработените го познаваат целокупниот процес на изработка на челична конструкција



Со оглед дека дека 90 од анкетираните, што претставува 64,3%, го познаваат целиот процес, целосно се потврдува претходно констатираното, дека знаењето е пресудно при ангажирање на работниците. Исто така 37 работници делумно го познаваат процесот, што е добар податок, со оглед дека *делумно* може да се однесува на поголемиот дел од работата или на повеќе фази, но сигурно се однесува на фазата во која е вклучен вработениот. Само 13 лица се изјасниле дека не го познаавт целиот тек на производство на една челична конструкција, и тие најчесто се од секторите за набавка, магацин и продажба, дури 92% од оние кои одговориле со *не*, а релативно ниски 8% се работници кои директно се вклучени во производството.

График 14. Колку вработените сметаат дека е важно да го познаваат процесот



Најголемиот дел 86% од анкетираните, односно 120 работници од сите 140 анкетирани, одговориле дека познавањето на сите фази и целиот процес на изработка на една челична конструкција е многу важно за ефикасноста и ефективноста на работата и за безбедноста на работниците при работата. Другите фази на процесот, освен онаа во која се вклучени, не се важни за само тројца работници (минорни 2,1%), а 17 работници (12,1%) сметаат дека познавањето е делумно важно за нив.

Овие одговори посочуваат дека сепак работниците се свесни за важноста во вклученоста во целокупниот тек на работата, од набавките на материјали, до конечна монтажа на конструкцијата. Ја разбираат поврзаноста на работите по фази и реципроцитетот на грешките од една

во друга фаза, што можат да предизвикаат серизони проблеми и непосакуван исход, и по работата но и по нивното здравје, заради што се трудат да ги познаваат сите активности во процесот.

Овие одговори ја потврдуваат Хипотеза А: Познавањето на процесот и материјалот за работа, челикот, допринесува за подигање на свеста кај работниците за позитивните страни и можностите на овој материјал со цел подобрување и олеснување на процесот на производство, но исто така и потпомага во подигање на свеста за ризиците што ги носи работата.

График 15. Колку вработените го познаваат материјалот со кои работат



Секој работник не треба само да ја знае својата работа, туку, најпрвин заради својата безбедност, треба да го познава и материјалот со кој работи и се соочува. Челикот е специфичен материјал со многу предности, поради што наоѓа голема примена во градежната индустрија, но најголем процент од анкетираните, дури 73% или 102 работника, рекле дека само делумно го познаваат челикот и неговите предности во однос на други материјали. 36 работници или 26% рекле дека целосно се запознаени со материјалот, а 1% или двајца работници воопшто не се запознаени со материјалот со кој работат. Загрижувачки факт е дека овие двајца работници и дополителни 23% од работниците со делумно познавање на челикот директно се вклучени во производниот процес, и се во постојан контакт со материјалот. Во секоја дејност, за безбедно

работење на работникот, најклучно е познавањето на она со што тој е во секојденен допир, во овој случај челикот.

График 16. Познавање на предностите на челикот од страната на работниците



Од сите 140 анкетирани работници, 70 или 50% знаат за брзината со која се градат конструкциите од челик и тоа го сметаат за голема предност. Исто така 45 или 32,1% сметаат дека монтирањето на ваквите конструкции е многу полесна во однос на други материјали, на пример железото. 35 или 25% од нив сметаат дека конструкциите од челик се високо квалитетни и далеку подобри во однос на конструкциите од други материјали. Исто така малку помал процент, 21,4% или 30 работници, сметаат дека конструкциите од челик се многу побезбедни за разлика од останатите. Само двајца (1,4%) одговориле дека конструкциите од челик се пропратени со ефективност на трошоците. Лесно може да се претпостави дека вака одговориле менаџерот и комерцијалистот од секторот за набавка.

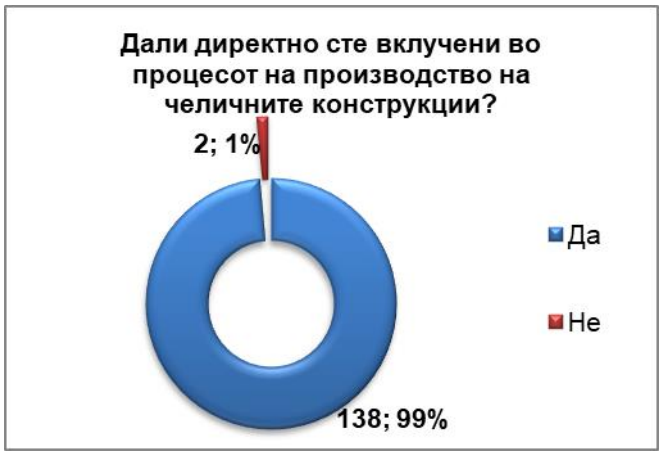
График 17. Колку вработените сметаат дека познавањето на предностите на челикот се важни за безбедно работење со него



Дека е важно за работникот да ги познава предностите на челикот, како материјал со кој работи, во однос на други материјали, сметаат 65% од анкетираните или 92 работника. 48 од нив или 34% пак, сметаат дека познавањето на предностите на челикот делумно се важни за безбедно работење, а двајца односно 1% сметаат дека не постои никаква конекција помеѓу ови е два елементи.

Овие резултати можеме да ги поврземе и со ограничените познавања на вработените, односно од сите наведени придобивки од челикот, во одговорите се редуцирани и застапени само 5 од нив.

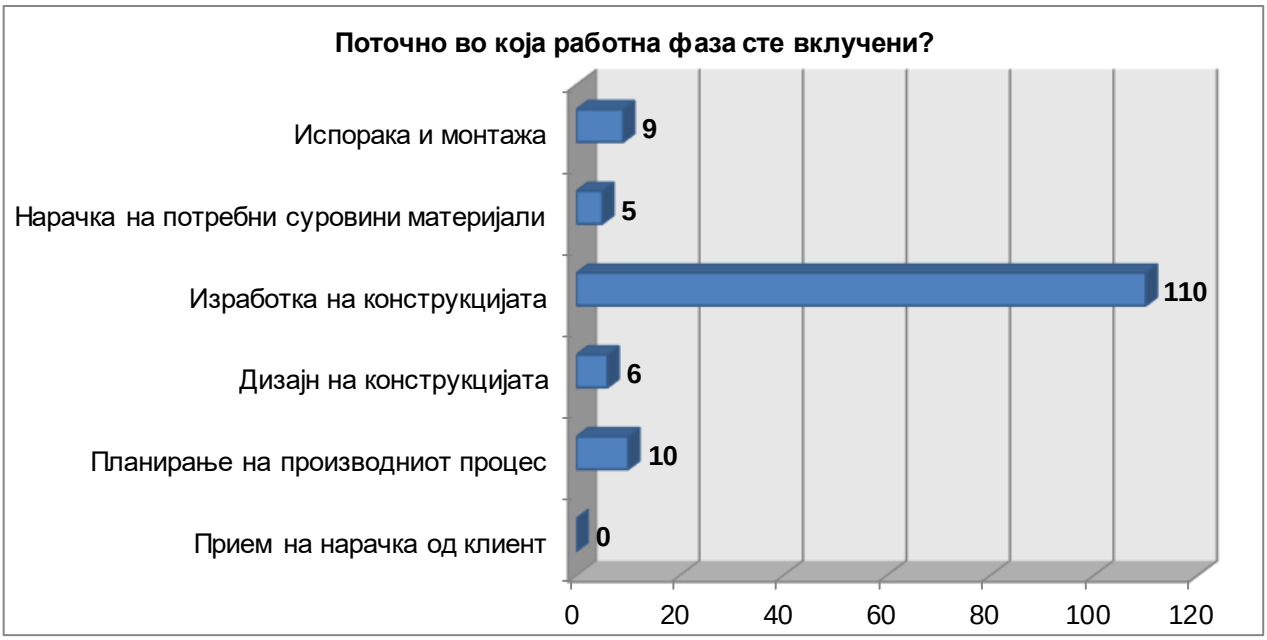
График 18. Колку вработени директно се вклучени во процесот на производство на челична конструкција



Графикот 18 ни покажува дека 99% од анкетрираните работници директно се вклучени во процесот на производство на челични

конструкции. Позитивен факт е да се знае ова, со оглед дека претходно најголемиот дел од нив, односно 64% од анкетирани одговорија дека го познаваат целокупниот процес на производство и 86% одговорија дека тоа е од исклучителна важност за безбедно работење.

График 19. Вклученост на вработените по фази



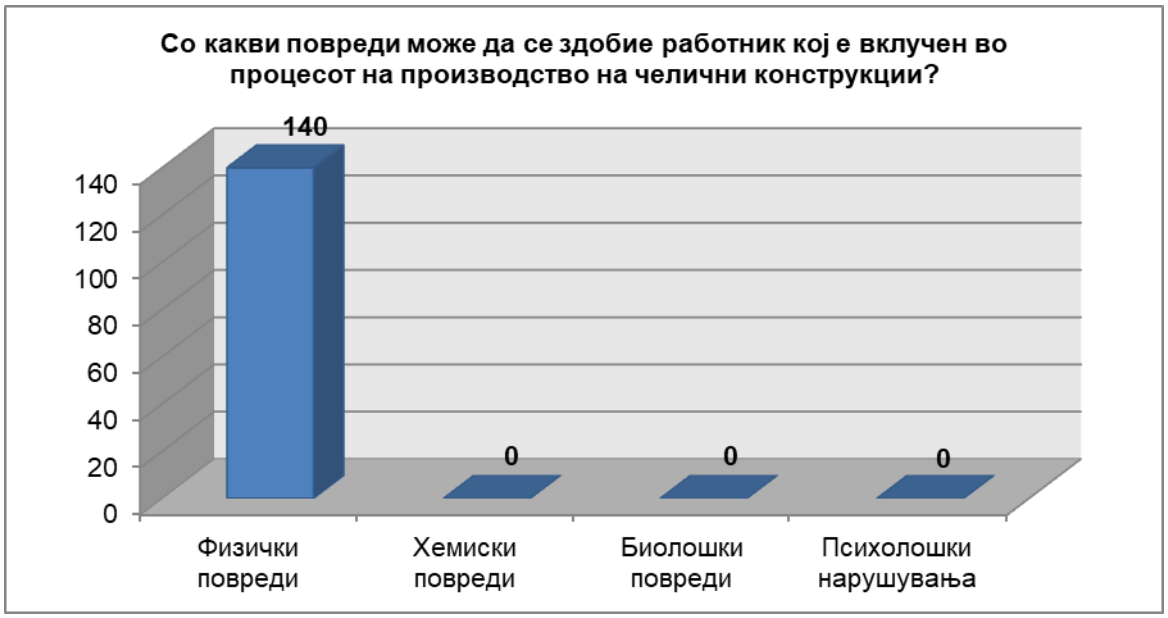
Најголем број од анкетираните работници директно се вклучени во фазата на изработка на конструкцијата, дури 110 од 140-те анкетирани работници, што претставува високи 78,6%, што ја поткрепува релевантноста на одговорите на претходното прашање. Многу мал процент од 7,1 се ангажирани за планирање на производниот процес, а 6,4% ги испорачуваат или монтираат конструкциите на локацијата. 6 од анкетираните или 4,3% се вклучени во фазата на дизајнирање на конструкцијата, а 5 или 3,6% се задолжени за нарачки на потребни суровини материјали за производство.

График 20. Запознаеност на вработените со ризиците што ги носи работата



Работниците целосно се свесни за ризиците со кои секојдневно се соочуваат на своите работни места. Тоа го покажуваат одговорите на следното прашање, односно 127 од испитаниците, или сигнификантни 91% го потврдиле ова. Само двајца или 1%, а тоа се истите двајца кои ниту го познаваат процесот, ниту материјалот, не ги знаат ниту ризиците со кои се соочени. Делумно одговориле 11 лица (8%), што кажува дека не ги познаваат сите ризици низ целокупниот процес, но 9 од нив потврдија дека ги познаваат ризиците со кои конкретно тие се соочени, во фазата од процесот во која тие се ангажирани.

График 21. Вид на повреди според работниците



Како што ни покажува график 21 сите работници се сметаат дека како најчести повреди со кои се соочуваат производителите на челични конструкции се физичките повреди. Овие одговори го потврдуваат фактот што го добивме од истражувањата за реалната состојба за повредите при работа во САД, Бугарија и во РС Македонија, каде констатиравме дека најголемиот дел од повредите се физички. Мислењето на анкетираните 140 работници целосно соодветсвува со фактичката состојба во државата и пошироко.

Точноста на Потхипотеза Б2: Најчести се физичките повреди ја потврдуваат анкетираните работници, како и статистичките податоци за повредите во нашата држава. Оваа потфипотеза е точна и важи и за повредите на работници со челични констукции и во САД, и во Бугарија.

График 22. Најчести повреди според работниците

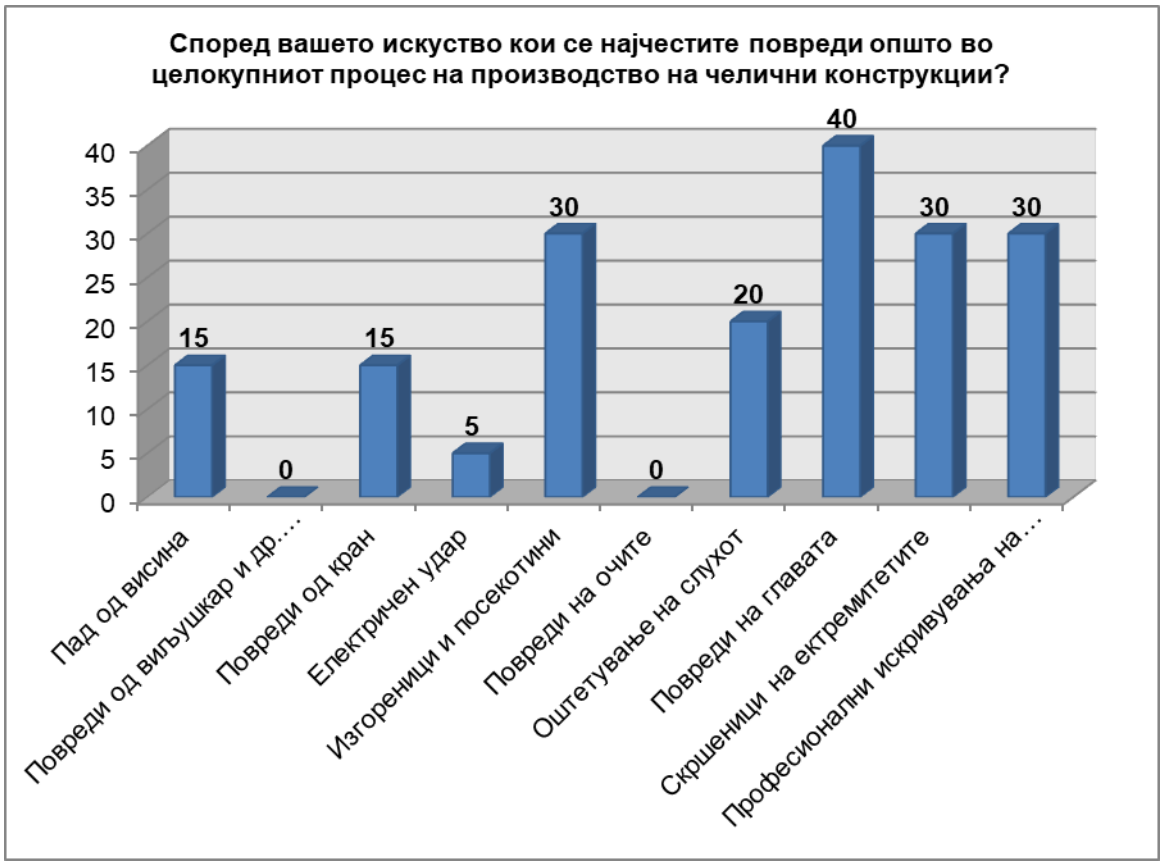


Мислењето на анкетираните работници е доста сеопфатно во поглед повредите со кои можат да се здобијат тие на нивното работно место. Тоа посочува на нивната висока свестност за дивергентноста на

ризиците низ различните фази на процесот на производство на челични конструкции. Тие потполно разбираат дека секоја работна позиција повлекува различни ризици, а некоја фаза, како што во нашиот случај е фазата на изработка на конструкцијата, повлекува најмногу ризици. Оваа констатација ја добиваме со оглед дека најмногу од анкетираните работници директно учествуваат во активностите што ги опфаќа оваа фаза, а одговорите на ова прашање за видовите на можните повреди опфаќаат доста широк дијапазон.

Така, од вкупно 218 различни одговори, како најголем можен ризик и најчеста закана за повреда работниците ги посочуваат повредите на главата, одговор на 35 работници или 16%, 30 работници (13,8%) сметаат дека најчести можни повреди на нивното работно место се исекотини и изгореници, скршеници на ектремитетите, други повреди предизвикани од кран и професионални искривувања на р'бетот, кичмата итн. Потоа 20 работници или 9,2% од 218-те одговори, сметаат дека се подложни на повреди на очите, а повреди кои можат да предизвикаат оштетување на слухот се закана за работното место на 15 работници или на овој вид повреди отпаѓаат 6,9%. Како најмала закана го детектираат електричниот удар, само 3 одговори (1,4%), а два одговори повеќе, односно 5 или 2,3%, добија повредите од виљушкар и други транспортни средства.

График 23. Повреди според лично искуство на работниците



Графикот 23 ни покажува лично искуство на работниците. Тие дале вкупно 185 различни одговори, кои пофаќаат повеќе одговори. Најмногу од нив како најчест вид на повреда ги посочиле повредите на главата. Така одговориле 40 работници (21,6% од одговорите). По 30 одговори (16,2%) добиле изгореници и посекотини, скршеници на ектремитетите и професионални искривувања на р'бетот, кичмата итн. 20 работници се соочиле со повреди кои предизикале оштетувањена слухот на повредениот работник, а само 5 биле сведоци на стуен удар. 15 работници (8,1%) присуствувале на повреди при пад од висина и исто толку на повреди предизвикани од кран.

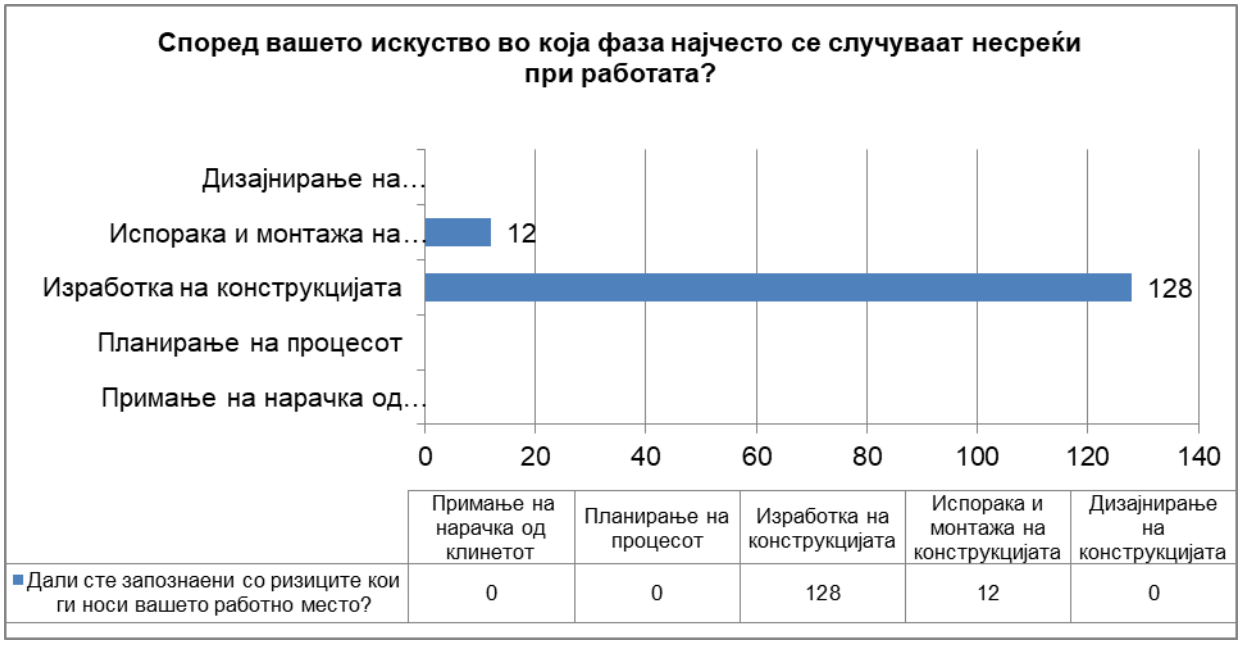
Иако 20 работници сметаат дека на нивното работно место постои голем ризик од повреда на очите, ниту еден од нив на се соочиле со ваква повреда во текот на нивното работно искуство.

Најмногу од нив (35) сметаа дека најголем ризик за нив се повредите на главата, додека нивното лично искуство го поткрепува ова

размислување, бидејќи одговориле дека најчесто присуствувале на токму овој вид на повреди (40 работници одговориле вака).

Од искуството на работниците можеме да ја демантираме Потхипотеза Б3: Од физичките повреди најчести се фрактурите на екстремитетите, бидејќи тие најчесто биле сведоци на повреди на главата, а потоа на екстремитетите.

График 24. Најчести повреди според фази



	Примање на нарачка од клинетот	Планирање на процесот	Изработка на конструкцијата	Испорака и монтажа на конструкцијата	Дизајнирање на конструкцијата
Дали сте запознаени со ризиците кои ги носи вашето работно место?	0	0	128	12	0

На прашањето број 17 за фаза каде се случуваат најмногу и најчесто несреќи кои резултараат со полесни или потешки повреди, 128 работници одговориле дека тоа е фазата каде се изработуваат деловите на конструкцијата и каде истата се склопува во целина. Тоа се 91,4% од анкетираните. Останатите 8,6% или само 12 работници се изјасниле за фазата кога се испорачува конструкцијата и се монтира и подига на конкретната локација.

Работниците сметаат дека ризик за повреди на вработените во другите фази не се изложени на ризик, бидејќи никогаш не присуствувале на таков настан, и одговорија дека и кога бил повреден некој од нив, тоа се

случило во погонот за производство или на локација, кога имало потреба од нивна помош и биле испратени на испомош.

Високиот процент од 91,4% ја побива Потхипотеза А8: Најчести повреди на работниците се случуваат при монтажа и поставување на челичната конструкција на бараната локација. Значи, Потхипотеза А8 не е точна.

График 25. Најчест проблем според лично искуство на работниците



Како најголем и најчесто проблем за повредите при работа работниците го посочуваат невниманието. Вака одговориле сигинификантен број на работници, 85 од анкетирани 140, што се високи 60,7%. Потоа следува незнаењето на рабониците, 30 или 21,4% од анкетираните мислат вака, а 25 или 17,9% сметаат дека најголем удел за повредите при работа имаат дотраените машини за работа.

Загрижувачки момент е дека незнаењето е детектирано како најсериозен проблем за безбедноста при работа и најчест причинител за повреди при работа. Тоа посочува на слаба или недоволна проверка на

кандидатите при вработувањето, непостоење на пробна работа или недоволни / непостоење на обуки на вработените за работните процеси со цел намалување на повредите при работа и за безбедноста при работа, воопшто.

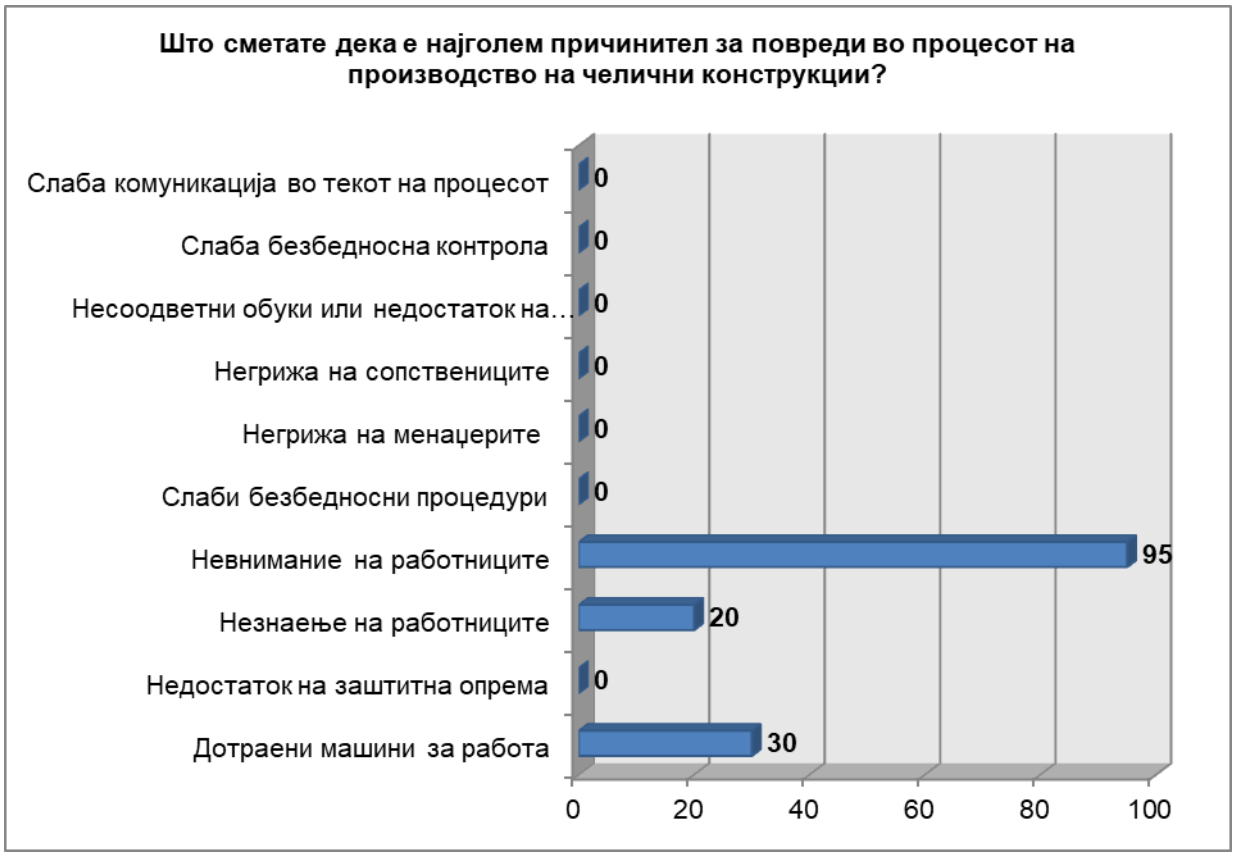
График 26. Колку од вработените доживеале повреда при работа



18% од испитаниците или 25 од нив потврдиле дека се повредиле при работа барем еднаш во текот на целиот работен стаж, а не само кај моменталниот работодавач, а останатите 115 или 83% немале такво искуство до сега.

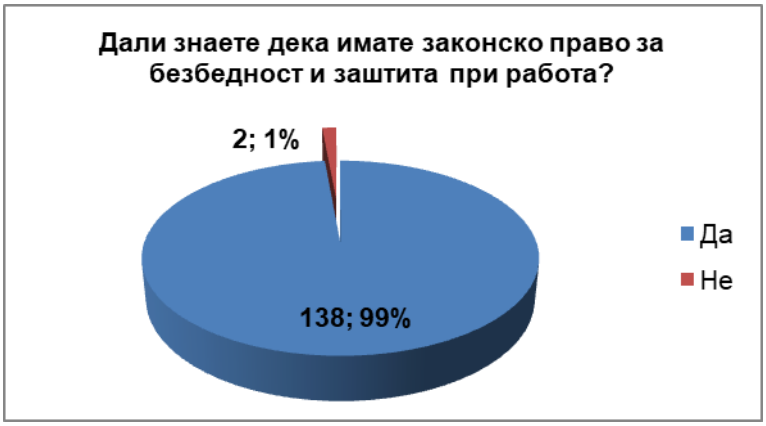
Со оглед дека од статистиката за повреди на територијата на РС Македонија, добиваме помал процент од 2,85% (4 повреди на 140 работници), а реалната состојба покажува многу повисоки 18%, можеме да заклучиме дека констатацијата за нецелосни податоци и непријавување на сите повреди и несреќи при работа е сосема точна. Ова ја потврдува сериозноста на потребата од ажурно, навремено и детално известување.

График 27. Најголем причинител за повреди според работниците



Невнимението на работниците претставува најсериозна закана за нивната безбедност при работа. Вака одговориле сигнификантни 95 испитаници или 67,9% од сите нив. Тие се свесни дека од нив во најголема мера зависи нивната безбебноста при работата. Дотраените машини и тука се детектирани како сериозен фактор за повреди при работа, и тоа 30 работници (21,4%) сметаат дека се загрозени од работата со стари или неисправни машини со кои секојдневно ракуваат. Незнаењето на работниците пак е најголем причинител за повреди во процесот на производство на челични конструкции за 20 работници (14,3%).

График 28. Колку вработените се запознаени со законското право за безбедност и заштита при работа



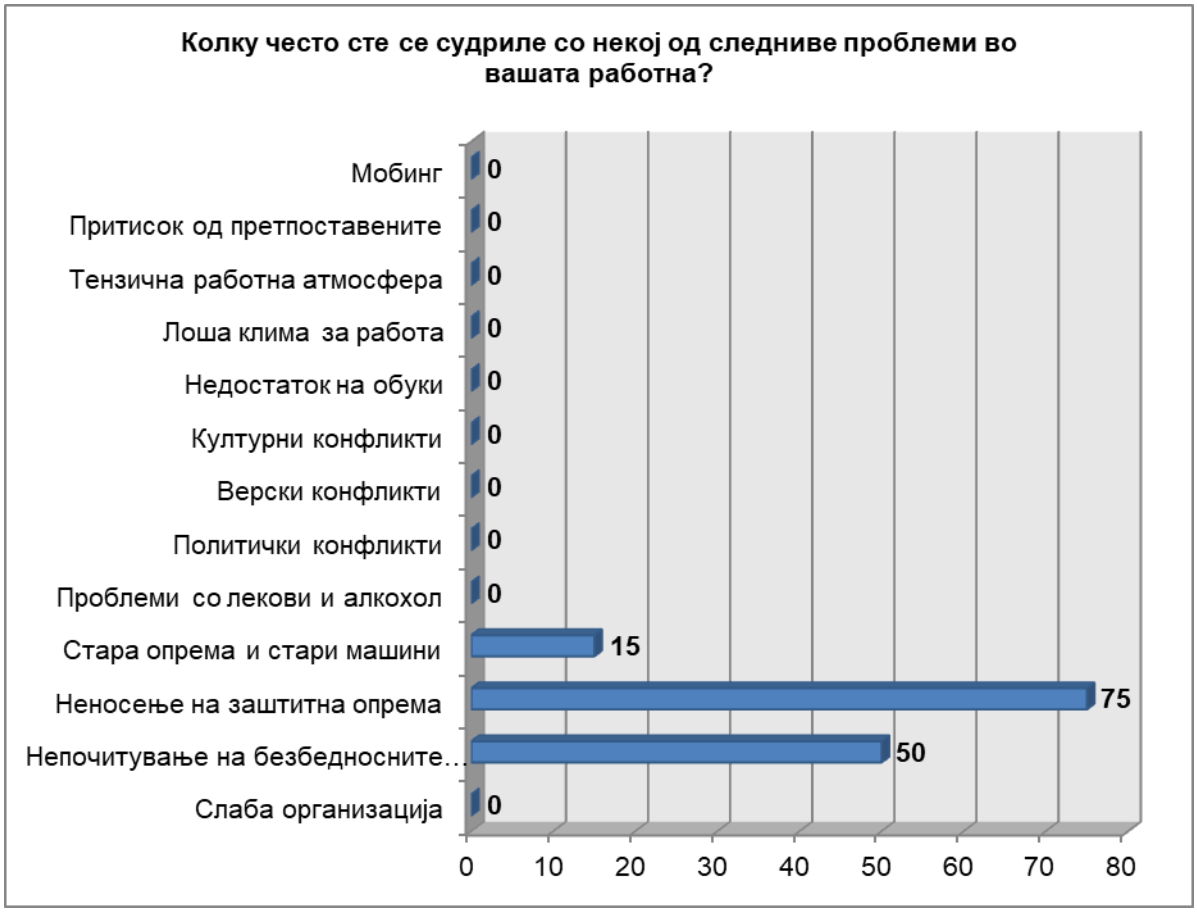
Речиси сте работници, 99% или 138 од анкетираните, рекле дека знаат за нивното законско право за безбедност и заштита при работа. Само двајца (1%) одговориле негативно на ова прашање. Значи, генералниот заклучок е дека работниците во РС Македонија знаат и се информирани дека законски се заштитени и нивната безбедност и заштита при работа е нивно законско загарантирано право.

График 29. Запознаеност на вработените со обврските на работодавачот



Едно од правата на работниците, а законска обврска на работодавачот е обедбедување соодветни услови за безбедност и заштита при работата. За ова дознале најголемиот дел од испитаните работници, 84% или 118 од нив, а 20 или 14% само делумно го познаваат овој факт. Воопшто не се запознаени само двајца работници, односно 2%.

График 30. Фреквенција на проблеми во работната средина на работниците

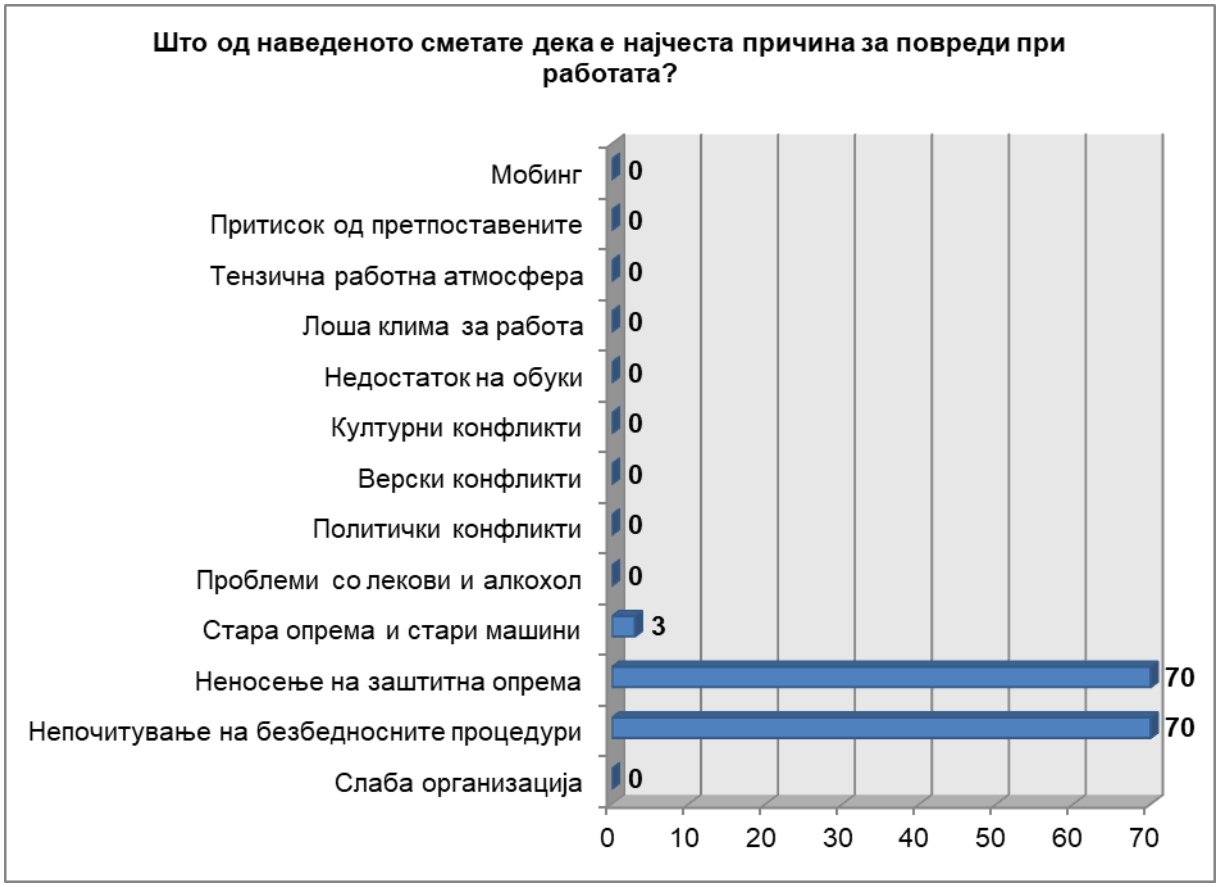


Во својот работен стаж и од работно искуство, 74 испитаници или 52,9%, рекле дека неносењето на заштитна опрема е најголем проблем за работникот на работното место. Често пати работниците не ја користат опремата заради тоа што сметаат дека некогаш за мала работа тоа само им одзема време, или поради временските услови, поради високи температури, што им предизвикува отежнато дишење и потешкотии при движењето и ракувањето со материјалите или машините и сл. Непочитување на безбедносните процедури беше посочено од 50 работници (35,7%) како чест проблем во работната средина, а старата опрема и стари машини од 15 работници или 10,7%.

Овие податоци сериозно апелираат на потреба од поголеми безбедносни контроли на работодавачите во нивните претпријатија. Како што видовме претходно, почитувањето на безбедносните процедури во

едно претпријатие зависи од многу фактори поврзани со работниците. Почеста и подетална контрола, но и обуки, можат да придонесат до подигање на свеста за придржување кон пропишаните правила за безбедност од страна на работодавачот.

График 31. Најчеста причина за повреди според работниците



Како поткрепа на претходното прашање се одговорите добиени и на ова, за најчестата причина за повреди. Мислењето е поделено и е идентично за непочитување на безбедносните процедури и за неносење на заштитна опрема, како што одговориле по 70 од испитаните работници (50%). Тројца од оние кои сметаат дека неносењето на заштитна опрема е најсериозен проблем, рекле дека тука можат да ги свртат и старата опрема и старите машини со кои ракуваат.

График 32. Фреквенција на полесни повреди според работниците



Работници кои ретко се соочиле со полесни повреди во претпријатието каде моментално се вработени се дури 97% или 136 лица одговориле позитивно. Како најчест вид на полесна повреда работниците ги навеле: исекотини (најчесто по рацете), осветлување и повреда со шпон (на очи), што всушност и претставуваше нивно мислење за најголем ризик на конкретното работно место. За чести инциденти не се изјаснил ниту еден работник. Никогаш не се соочиле со проблем од овој тип само 4 работници односно 3%.

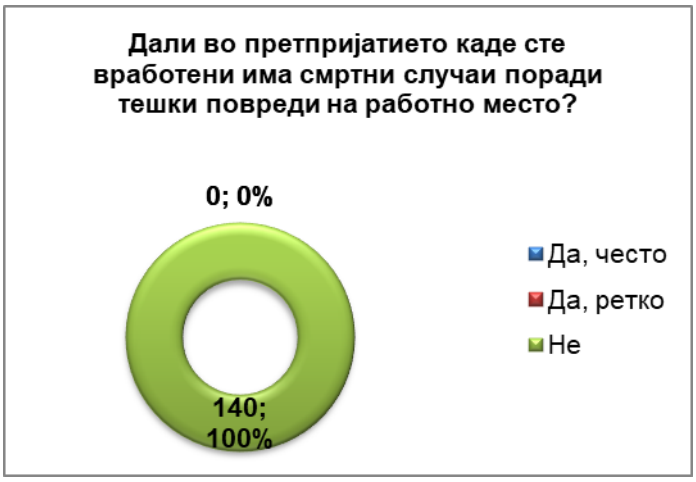
График 33. Фреквенција на потешки повреди според работниците



Сосема спротивни се резултатите од одговорот и на прашањето за потешки повреди. Дури 98% или 137 работници рекле дека во претпријатието во кое моментално се вработени, никогаш не се случила

несреќа што резултаирала со потешка повреда на работник, а само 3 (2%) сметаат дека тоа се случува, ама дека такви несреќи се реткост.

График 34. Фреквенција на смртни случаи според работниците



Сите 140 анкетирани работници се изјасниле дека никогаш не биле сведоци на тешка несреќа која резултирала со смрт на рабоник. Ова е добар факт, и ги потврдува официјалните статистички податоци за низок број и процент на смртни случаи при работа во нашата држава.

График 35. Снабденост на работниците со заштитна опрема



Најголем дел од работниците, дури 93% или 130 лица, рекле дека редовно се снабдени со заштитна опрема за работа. Само 10 лица одговориле дека делумно добиваат заштитна опрема, а тоа се 7% од сите анкетирани работници. Ниту еден работник не се пожалил дека работодавачите не се грижат за нив во оваа смисла. Но, иако речиси сите

располагаат со лична опрема, видовме претходно дека сепак истата не се користи, и за значителен процент од работниците (50%) токму тоа претставуваше безбедносен проблем за работата.

График 36. Редовни обуки на работниците



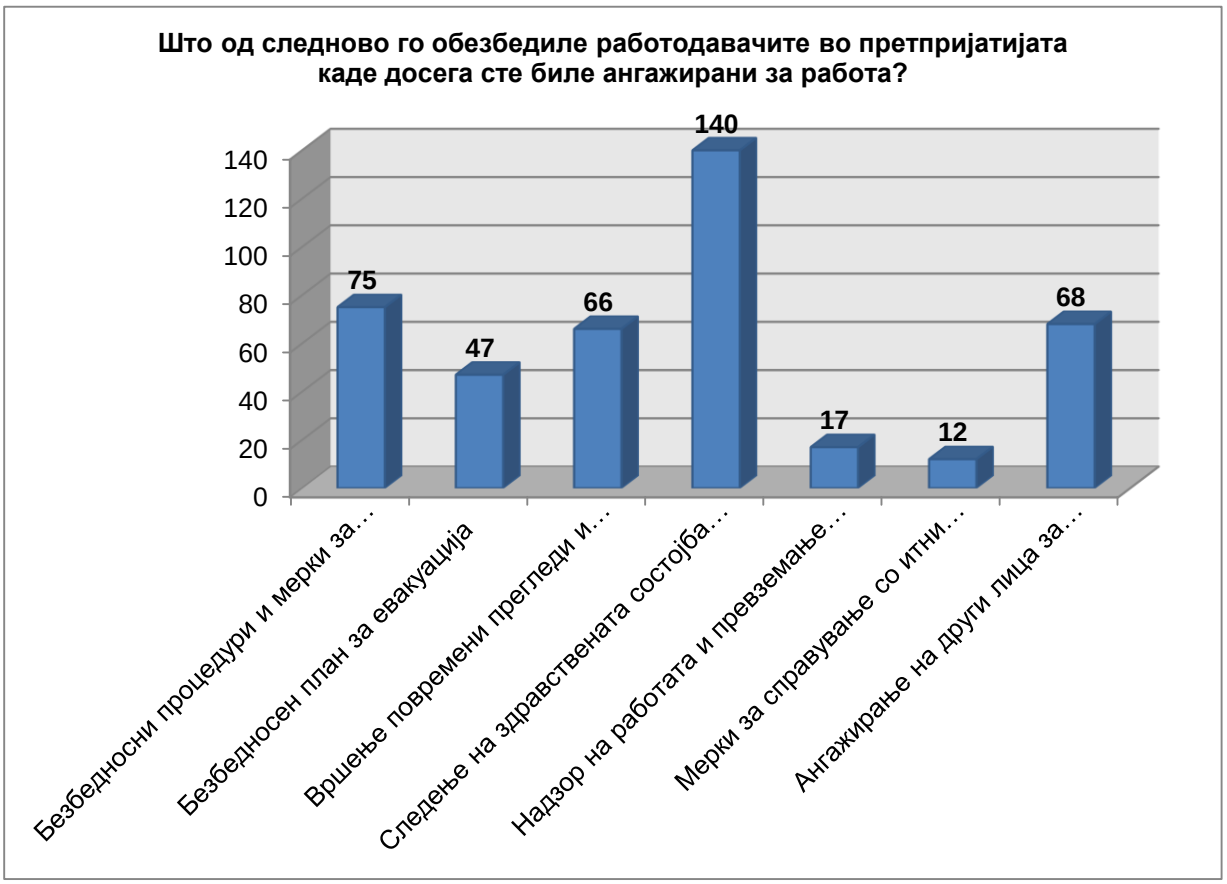
И на следните две прашања, работниците одговориле идентично. Односно, сите 140 лица (100%) рекле дека посетуваат обуки кои се однесуваат и на работните процеси со цел намалување на повредите на работа (прашање 30), но и на обуки за безбедност и заштита при работа (прашање 31).

График 37. Колку работодавачите се грижат за работниците според нивно мислење



Сите 140 работници сметаат дека работодавачите се грижат за нивната безбедност при работа, но од нив 48 (34%) сметаат дека грижата е нецелосна и мерките кои ги превземаат работодавачите не се исти низ сите работни фази.

График 38. Што превземале работодавачите за зголемена заштита при работа



Одговорите на ова прашање ги опфаќа сите понудени одговори. Одговорите се мултикратни и работниците се одлучиле за повеќе од понудените опции. Дадени се вкупно 428 одговори.

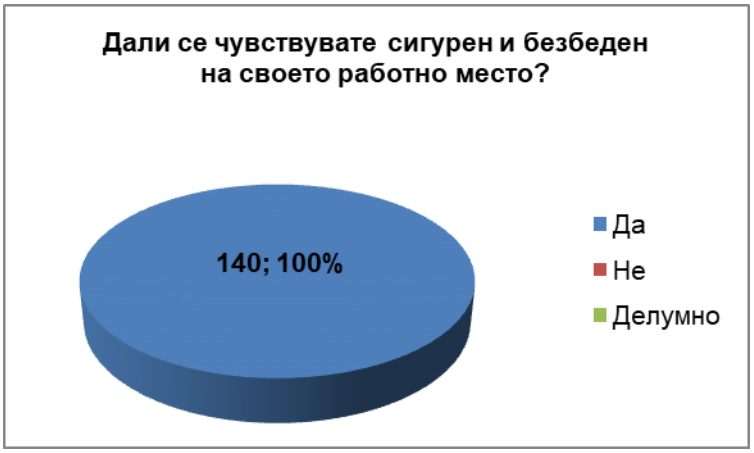
Највеќе, 140 одговори се однесуваат на следење на здравствената состојба на вработените преку редовни систематски прегледи како мерка која била превземана од работодавачите за поголема заштита. Значи сите 140 анкетирани работници биле упатувани на систематски прегледи, иницирани од работодавачите. Но, ова е добро да се слушне, со оглед дека постои законска обврска на работодавачот за вакви годишни прегледи на сите вработени, што значи дека сите работодавачи ја спроведуваат ова законска одредба.

Безбедносни процедури и мерки за заштита при пожар превземаат претпријатијата каде се вработени 75 од анкетираните работници. Вака одговориле 53,6% од нив. Други најзастапени мерки се ангажирање на

други лица за проценка на ризиците на работните места (68 или 48,6% од испитаниците) и вршење повремени прегледи и испитување на работната средина и опрема (66 или 47,1% од испитаниците), за што претходно рековме дека е клучно и потребна е зголемена контрола. Сега, од овие одговори, можеме да заклучиме дека иако работодавачите вршат повремени прегледи и испитување на работната средина и опрема, без разлика дали интерно или ангажираат екстерни соработници за тоа, контролите не ги даваат покасуваните резултати и / или не се соодветни и/или се делумни и селективни, и по работници и по фази.

Безбедносен план за евакуација има во претпријатијата каде се вработени 47 (33,6%) анкетирани лица. Најмалку, само 12 од сите (8,6%) рекле дека во претпријатијата каде што се вработени се превземаат мерки за справување со итни случаи и несреќи, вклучувајќи и укажување на соодветна прва помош. Само 5 лица повеќе (17 или 12,1%) кажале дека кај нив постои надзор на работата и превземање мерки за елиминирање на прекумерен физички и ментален замор на работниците.

График 39. Колку работниците се чувствуваат безбедни на работа



Сите работници (100%) сметаат дека се безбедни на своите работни места и дека нивните работодавачи добро се грижат за нивната безбедност и заштита при работа.

Овој процент дефинитно ја потврдува Потхипотеза В1: Формулирањето и утврдувањето на обврските на работодавачите и правата на работниците со Законот за безбедност и здравје при

работа го зголемува чувството за безбедност и сигурност на работникот.

Тоа значи дека во нашата држава законските одредби во врска со обврските на работодавачите за воспоставување безбедна работна средина даваат резултати.

График 40. Мислење на работниците за работата на инспекциските служби



Што се однесува на инспекциските служби и нивната надлежност да вршат контроли за безбедноста на вработените во процесот на производство на челични конструкции, дека се доволни и соодветни контролите што ги извршуваат сметаат најголем дела од испитаниците, односно така мислат 107 лица или 77%. На делумни контроли биле сведоци 31 од нив или 22%, што е сериозен податок. Двајца или 1% сметаат дека контролите се несоодветни и недоволни.

Овие одговори посочуваат на сериозно преиспитување на контролниот и надзорен систем на инспекциските служби во државата кои се однесуваат на безбедност и заштита на работниците при работа.

ЗАКЛУЧОК

Откривањето ризици во одредена работа и преземањето мерки за спречување несреќи при работа е професионална и оперативна работа. Имено, она што ја прави работата ризична е прашање на конкретно истражување, а најдобриот начин за тоа е, за жал, анализата на повредите на работа што веќе се случиле. Врз основа на голем број случаи на повреди при работа, се одредуваат шансите за манифестација на одреден ризик во одредена работна средина, односно постоење на ризични работни места. Затоа, исклучиво е важно и многу е потребно повредите при работа, односно податоците за нив, редовно и детално да се евидентираат. Собраните податоци треба систематски да се анализираат, а резултатите треба да бидат претставени во извештајот за безбедност и здравје при работа, или во националниот профил за безбедност и здравје при работа.

Со оглед на недостатокот на детални и точни статистички податоци за несреќите при работа во нашата држава кои резултирале со повреди на работниците постои потреба претпријатијата да го подобрат принципот на регистрирање и пријавување на несреќите, преку:

- навремено примање, документирање и соодветно реагирање на внатрешни и надворешни комуникации поврзани со БЗР;
- обезбедување на внатрешна комуникација на информациите за БЗР помеѓу релевантните нивоа и функции на организацијата и
- осигурување дека грижите, идеите и придонесите на работниците и нивните претставници за прашањата за БЗР се применени, разгледани и одговорени на нив.

Постоечкиот систем на управување со БЗР и релевантните аранжмани на организацијата треба да се проценат со првичен преглед, како што е соодветно. Во случај кога не постои систем за управување со БЗР, или ако организацијата е нововоспоставена, првичниот преглед треба да послужи како основа за воспоставување систем за управување со БЗР.

Опасностите и ризиците по безбедноста и здравјето на работниците треба да се идентификуваат и проценуваат на континуирана основа. Првенствено треба за се практикува прелиминарна проценка на ризиците, а потоа и прецизирање на потребни мерки. Превентивните и заштитните мерки треба да се спроведат по следниот редослед на приоритет:

- елиминирање на опасноста / ризикот;
- контрола на ризикот, преку употреба на инженерски контроли или организациски мерки;
- минимизирање на ризикот со дизајнирање на безбедни системи за работа, кои вклучуваат административни мерки за контрола; и
- работодавачот треба да обезбеди соодветна опрема за лична заштита, вклучително и облека, без никаков трошок и треба да спроведе мерки за да обезбеди нејзина употреба и одржување, доколку преостанатите опасности не можат да се контролираат со колективни мерки.

Зголемена контрола значи и зголемена грижа на работодавачот, повеќе мерки за претпазливост, посолидни политики и процедури за безбедност, и конечно помалку несреќи при работата. Затоа, инспекциските служби треба да спроведуваат периодични ревизии во претпријатијата, со цел да се утврди дали системот за управување со БЗР и неговите елементи се воспоставени, соодветни и ефикасни во заштитата на безбедноста и здравјето на работниците и спречување на инциденти. Треба да се врши континурана проценка на елементите на системот за управување со БЗР и треба да се воспостават превентивни и корективни активности што произлегуваат од следењето и мерењето на перформансите на системот за управување со БЗР, ревизиите на системот за управување со БЗР и прегледите на управувањето. Така работодавачите ќе бидат поттикнати навремено да ги идентификуваат проблемите, потоа со анализа на причините за какви било неусогласености со соодветните законски регулативи за БЗР ќе иницираат планирање, спроведување, проверка на ефективноста и документирање на корективни и превентивни активности, вклучително и потребни промени во самиот систем за управување со БЗР во претпријатието.

Кога евалуацијата на системот за управување со БЗР или други извори покажуваат дека превентивните и заштитните мерки за опасности и ризици се несоодветни или веројатно ќе станат несоодветни, мерките треба да се решат според признаената хиерархија на мерките за превенција и контрола и да бидат завршени и документирани, како што е соодветно и навремено. Треба да се воспостават процедури за постојано подобрување на релевантните елементи на системот за управување со БЗР и системот како целина.

Од добиените одговори на работниците може да се заклучи дека за поголема безбедност и заштита при работа потребно е компетенциите за БЗР на вработените да ги дефинира работодавачот, а тие ќе вклучуваат образование, работно искуство и обука или комбинација од овие барања. Треба да се осигура дека сите лица, особено нови и млади работници биле обучени и се компетентни да ги извршуваат безбедносните и здравствените аспекти на нивните должности и одговорности. Доколку тоа не е случај пред вработувањето, овие дејства треба да ги превземат работодавачите веднаш по вработувањето на кандидатот. Незнаењето на работниците беше назначено како голем ризик фактор, па така потребна е точна распределба на работниците по работни места, особено на места со посебни услови за работа, со оглед на нивните психо-физички способности. Тоа може да се постигне со поуспешна организација на воспитување, образование и информирање на работниците. Со ова се докажува **генералната хипотеза** дека познавањето на безбедносните процедури ги намалуваат ризиците при работа.

Бидејќи голем дел од анкетираните работници работата со стари и дотраени машини ја посочија како значаен ризик фактор за повреди, претпријатијата кои се соочуваат со овој проблем треба да обезбедат употреба на посовремени и нови средства за работа во производствениот процес, кои вклучуваат модерни решенија во однос работата и допринесуваат за заштита на работниците при работа.

Треба да се разбере дека добро функционираниот национален систем за безбедност и здравје при работа и систем за компензација на

повреди при работа не само што ќе ги подобрат условите за работа, туку и ќе придонесат за подобрување на продуктивноста и економскиот раст. Социјалните партнери мора да играат поактивна улога во обезбедувањето на известување за несреќи при работа и, генерално, во обид да се создаде култура на безбедност на ниво на претпријатија, индустрија и држава. За да се постигне тоа, најважно е да се зајакнат нивните капацитети преку ефективни обуки и да се подигне нивната свест преку информации и едукативни активности. Постои недостаток на интегриран пристап за управување со професионален ризик. Управувањето со професионалниот ризик е фрагментирано во РС Македонија. Бројни институции се вклучени во секоја од трите фази на управување со професионалниот ризик (превенција - компензација - рехабилитација), но секоја институција работи само во рамките на својата надлежност. Меѓутоа, не постои ниту тесна врска помеѓу овие институции, ниту национално тело што ги надгледува сите аспекти на управување со професионалниот ризик од поширока перспектива. Потребна е координација и тесна соработка меѓу сите релевантни институции.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

[1] Aksel, H.(2014), *Çelik Yapi Bileşenlerinin YaşamDöngüsüİçinde Yeniden Kullanim ve GeriDönüş üm Olanaklarinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

[2] Alaqqad, M. K. (2009), *Assessment of the factors affecting safety performance on construction projects in Gaza Strip*, The Islamic University, Gaza.

[3] Alhajeri, M. (2011), *Health and safety in the construction industry: challenges and solutions in the UAE*, Unpublished thesis, Coventry University, Coventry.

[4] Amartey, A. C. (2014), *Improving safety performance of Ghanaian building contractors*, Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Ghana.

[5] Behm, M. (2004), *Establishing the link between construction fatalities and disabling injuries and the design for construction safety concept*, Unpublished Doctor of Philosophy Dissertation, Oregon State University, Corvallis, Oregon.

[6] Бенџамин О. А. (2011), *Основни принципи за здравје и безбедност при работа*, МЗЗПР, Скопје.

[7] Berman, G.(2018), *Structural Steel Desing and Construction*, GREYHAWK, North America, LLC, pp.26-40.

[8] Bluff, E. (2011), *Something to think about: Motivations, attitudes, perceptions and skills in work health and safety*, A review of the literature on socio-psychological factors and their influence on organisations and individuals responses to regulation, Safe Work Australia, Canberra.

[9] C.Mccormac and F. Csernak, S. (2012), *Structural steel design*, 5th edition, Prentice Hall, New Jerey, USA, pp.1-3.

[10] Campbell, H. (1903), *The Manufacture and Properties of Iron and Steel*, 2nd edn, Engineering and Mining Journal, New York, pp.14.

[11] Cesarini, G., Hall, G. and Kupiec, M. (2013), *Building a proactive safety culture in the construction industry: 12 steps to a safer job site*, ACE US,

United Sates.

[12] Charehzehi, A. and Ahankoob, A. (2012), *Enhancement of safety performance at construction site*, International Journal of Advances in Engineering & Technology, 5(1), pp.303-312.

[13] Cox, S.J. and Cheyne, A.J.T. (2000), *Assessing safety culture in offshore environments*, Safety Science 34(1–3), pp.111-129.

[14] Cooper, M.D. and Phillips, R.A. (2004), *Exploratory analysis of the safety climate and safety behaviour relationship*, Journal of Safety Research 35(5), pp.497-512.

[15] Crawford, R. (2011), *Life Cycle Assessment in the Built Environment*, Taylor & Francis.

[16] *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety* (1998), 4th Ed., ILO, Geneva.

[17] European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions (1991), *From Drawing Board to Building Site* (EF/88/17/FR), Dublin: European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.

[18] Freitag, J. K.(1899), *The Fireproofing of Steel Buildings*, John Wiley, New York, p.220.

[19] Gambatese, J.A.,Hinze, J. and Haas, C.T. (1997), *Tool to design for construction worker safety*, J. Architectural Engineering, Vol.3, No1, pp.32-41.

[20] Gambatese, J. A. (2000), *Safety in designer's hands*, Civil Engineerin, pp.56-59.

[21] Gibb, A., Haslam, R., Hide, S., & Gyi, D.(2004), *The role of design in accident causality*, In:Hecker,S., Gambatese, J., and Weinstein, M. (Eds.) *Designing for Safety and Health in Construction: Proceedings from a Research and Practice Symposium*, Portland, Oregon, pp.11-21.

[22] Guldenmund, F.W. (2007), *The use of questionnaires in safety culture research - an evaluation*, Safety Science 45(6), pp.723-743.

[23] Güleş, H.K., Öğüt, A. and Paksoy, T. (2005), *İşletmelerde tedarik zinciri yönetim sistemi etkinliğinin artırılmasında kurumsal kaynak planlamasının rolü, (The role of ERP on enhancing the effectiveness of SCM system in companies*), Vol. 5, No. 9, Selçuk Üniversitesi, İİBF

Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, pp.91-106.

[24] Haukelid, K. (2008), *Theories of safety culture revisited - an anthropological approach*, Safety Science 46(3), pp.413-426.

[25] Hong, P., Youn, S.H. and Nahm, A. (2008), *Supply chain partnerships and supply chain integration: the mediating role of information quality and sharing*, International Journal of Logistics Systems and Management, Vol.4, No.4, pp.437-456.

[26] Hsu, P-F. (2013), *Commodity or competitive advantage? Analysis of the ERP value paradox*, Electronic Commerce Research and Applications, Vol.12, No.6, pp.412-424.

[27] Idubor, E. E. and Oisamoje, M. D. (2013), *An exploration of health and safety management issues in Nigeria's effort to industrialize*, European Scientific Journal, ESJ, (9), p.12.

[28] Ismail, Z., Doostdar, S. and Harun, Z. (2012), *Factors influencing the implementation of a safety management system for construction sites*, Safety Science, 50(3), pp.418-423.

[29] Ketchum, M.(1909), *The Design of Steel Mill Buildings*, 2nd edn, Engineering News Publishing Company, New York,pp. 203-204.

[30] Khan, U. (2011), *The Development of an Order Delivery Strategy for a Multinational Firm*, Unpublished MSc Thesis in Engineering Technology, Luleå University of Technology, Sweden

[31] *Kibert, C. (1994), Establishing principles and a model for sustainable construction, Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction, Tampa, FL.*

[32] King, W.R. and Hudson, R.(1985), *Construction Hazard and Safety Handbook*, Butterworth, London.

[33] Конвенции и препораки за безбедност и здравје при работа на МОТ (2012), Скопје.

[34] Korkmaz, S., Erten, D., Syal, M. and Potbhare, V. (2009), *A review of green building movement timelines in developed and developing countries to build an international adoption framework,* In Proceedings of Fifth International Conferenceon Construction in the 21st Century:Collaboration and Integration in Engineering,Management and Technology.

[35] L.Croxton, K. (2003), *The Order Fulfillment Process*, The Internationa Journal od Logistics management, pp.2-7.

[36] Lai, I.K.W. (2008), The information processing infrastructure for internet based collaboration, International Journal of Logistics Systems and Management, Vol.4, No.6, pp.634-649.

[37] Lee, C. and Jaafar, Y. (2012), *Prioritization of Factors Influencing Safety Performance on Construction Sites: A study Based on Grade Seven (G7) Main Contractors' Perspectives*, International Proceedings of Economics Development & Research, 57(2), pp.6-12.

[38] Lin, J. and Mills, A. (2001), *Measuring the occupational health and safety performance of construction companies in Australia*, Facilities, 19(3/4), pp.131-138.

[39] Лубарда, Б.А. (2004), *Европско радно право*, ЦИД, Подгорица, стр.264-269.

[40] Mercer, R. and Donnelly, D. (2013), *Compendium of Workers' Compensation Statistics,* Safe Work Australia, Canberra.

[41] Morison, G.(1896), *Transactions of American Society of Civil Engineers*.

[42] Murphy, P.R. and Wood, D.F. (2004), *Contemporary Logistics*, Prentice Hall, USA.

[43] New Millennium Building Systems (2018), *Structural Steel Delivery Boosts Building Projects*, p.10. Достапно на: https://www.newmill.com/pdfs/delivery_whitepaper.pdf

[44] Ng, S. T., Kam, P. C. and Skitmore, R. M. (2005), *A framework for evaluating the safety performance of construction contractors*, Building and Environment, 40(10), pp.1347-1355.

[45] Nordlöf, H. Et al.(2015), *Safety culture and reasons for risk-taking at a large steel-manufacturing company: Investigating the worker perspective*, Safety Science 73, pp.128-133.

[46] Odusami, K.T. (2002), *Perceptions of construction professionals concerning important skills od effective project leaders*, J. Manage, (18), pp.261-267.

[47] Ortiz, O., Castells, F. and Sonnemann, G. (2009), *Sustainability in the construction industry: Areview of recent developments based onLCA, Construction and Building Materials*, 23(1), pp.28-39.

[48] Panteli, C., Kylili, A., Stasiuliene, L., Seduikyte, L. and Fokaides, P.A. (2018), *A framework for building overhang design using Building Information Modeling and Life Cycle Assessment*, J. Build. Eng.,(20), pp.248-255.

[49] Park, H.S. (2005), *Benchmarking of Construction Productivity*, Journal of Construction Engineering and Management (131), pp.772-778.

[50] Patel, M., J Pitroda, J. and Bhavsar, J. (2015), *ERECTION OF BUILDING CONSTRUCTION EASY TO MADE*, International Conference on: Engineering: Issues, opportunities and Challenges for Development, Patel Institute of Technology & Research Centre, Umrakh, Bardoli, pp.1-6.

[51] Purdy, C. T. (1891), *The steel skeleton type of high buildings*, Engineering News, 534-536.

[52] Ragatz, G.L., Hanfield, R.B. and Scannell, T.V. (1997), *Success factors for integrating suppliers into new product development*, Journal of Product Innovation Management, Vol.14, No.3, pp.190-202.

[53] Rashid, I. et al. (2016), *Construction Performance Control in Steel Structures Projects*, Chalmers University of Technology, pp.4-11.

[54] Rollenhagen, C. (2010), *Can focus on safety culture become an excuse for not rethinking design of technology?*, Safety Science 48(2), pp.268-278.

[55] Rushton, A., Croucher, P. and Baker, P. (2006), *The Handbook of Logistics and Distribution* Management, Kogan Page Publishers, USA.

[56] Safe Work Australia (2012b), *National Data Set for Workers' Compensation Statistics*, Data supply, Canberra.

[57] Sev, A.(2009), *Sürdürülebilir Mimarlık*, YEMYayın.

[58] Sharma, A., Shree, V. and Nautiyal, H. (2012), *Lifecycle environmental assessment of aneducational building in Northern India: A casestudy*, Sustainable Cities and Society.

[59] Shapiro, B.P., Rangan, V.K. and Sviokla, J.J. (1992), *Staple yourself to an order*, Harvard Business Review, Vol.70, No.4, pp.113-122.

[60] „Службен Весник на РМ“ бр. 62/2005...110/2019.

[61] „Службен весник на РМ“, бр.62/05...37/2016.

[62] „Службен весник на РМ“, бр.98/12 ...245/2018.

[63] Стојчевски, Б. (2010), *Планирање на безбедноста и здравјето при работа*, Фондација Фридрих Еберт, Скопје.

[64] Smallwood, J. (1996), *The influence of designers on occupational safety and health*, Paper presented at the First International Conference of CIB Working Commission W99, Implementation of Safety and Health on Construction Sites, Lisbon, Portugal.

[65] Sooy, S. and Smith, W.(1906), *Fireproofed steel construction*, The Iron Age.

[66] *SPECIFICATIONS FOR ERECTION OF STRUCTURAL STEEL*, Specification 1061 (I), p.5. Достапно на: https://www.gov.mb.ca/mit/contracts/pdf/manual/1061.pdf

[67] Szymberski, R. (1997), *Construction project safety planning*, TAPPI Journal, Vol.80, No.11, pp.69-74.

[68] *Temin, P. (1964), Iron and Steel in Nineteenth-century America, an Economic Inquiry, Massachusetts Institute of Technology monographs in economics, MIT Press, Cambridge,Massachusetts, pp.139, 140,151, 221, 223, 270.*

[69] Temin, P.(1964), *Iron and Steel in Nineteenth-century America, an Economic Inquiry*, Massachusetts Institute of Technology monographs in economics, MIT Press, Cambridge,Massachusetts, Table C.5, pp.226, pp.272-273.

[70] Umeokafor, N. et all (2014), *The Pattern of Occupational Accidents, Injuries, Accident Causal Factors and Intervention in Nigerian Factories*, School of Architecture, Design & Construction, University of Greenwich, UK.

[71] U.S. Bureau of Labor Statistics, Charts 35a and 35b, Census of Fatal Occupational Injuries and 2003-2005 Current Population Survey, Calculations by CPWR Data Center.

[72] Wu, T-C., Lin, C-H. and Shiau, S-Y. (2010), *Predicting safety culture: the roles of employer, operations manager and safety professional*, Journal of Safety Research 41(5), pp.423-431.

[73] Yeang, K.(2008), *Ekotasarım: Ekolojik TasarımRehberi*, Yem Yayınları.

[74] Закон за безбедност и здравје при работа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 92/2007, 136/2011, 23/2013, 25/2013,

137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015 и 30/2016). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија: У. бр. 255/2009 од 7 јули 2010 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 98/2010; У. бр. 160/2010 од 29 јуни 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 93/2011 и У. бр. 213/2011 од 2 мај 2012 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 60/2012.

[75] Закон за безбедност и здравје при работа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 92/2007, 136/2011, 23/2013, 25/2013, 137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015 и 30/2016). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија: У. бр. 255/2009 од 7 јули 2010 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 98/2010; У. бр. 160/2010 од 29 јуни 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 93/2011 и У. бр. 213/2011 од 2 мај 2012 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 60/2012.

[76] Закон за безбедност и здравје при работа („Службен весник на Република Македонија“ бр. 92/2007, 136/2011, 23/2013, 25/2013, 137/2013, 164/2013, 158/2014, 15/2015, 129/2015, 192/2015 и 30/2016). Одлуки на Уставниот суд на Република Македонија: У. бр. 255/2009 од 7 јули 2010 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 98/2010; У. бр. 160/2010 од 29 јуни 2011 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 93/2011 и У. бр. 213/2011 од 2 мај 2012 година, објавена во „Службен весник на Република Македонија“ бр. 60/2012.

[77] Закон за инспекцијата на труд („Службен весник на Република Македонија“ бр. 35/1997, 29/2002, 36/2011, 164/2013, 44/2014, 33/2015 и 147/2015).

[78] Zekri, M. K. S. (2013), *Construction safety and health performance in Dubai*, (Unpublished thesis), Heriot Watt University, Dubai.

КОРИСТЕНИ ЛИНКОВИ

[1] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Accidents_at_work_statistics

[2] https://www.herrmanandherrman.com/blog/danger-job-site-construction-injury-death-statistics/

[3] https://www.osha.gov/

[4] https://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf

[5] https://www.crm.com.mk/mk/otvoreni-podatotsi/statistichki-bilten?t=0&v=0&y=2017,2016,2015&s=20&c=1349

[6] https://www.stat.gov.mk/SoopstenijaPoOblasti.aspx

[7] https://www.nssi.bg/aboutbg/st/statistic/303-tzpb/sgtz

ПРИЛОГ 1

БАРАЊЕ ЗА АНКЕТЕН ПРАШАЛНИК

Вие сте поканети да учествувате во академска истражувачка студија спроведена од Томислав Димитровски, Магистер за Безбедност при работа, под надзор на професор Слободан Бундалевски од Департманот за Безбедност при работа на Факултет за безбедносно инженерство, Свети Николе - Битола, при Меѓународен Славјански Универзитет „Гаврило Романович Державин“.

Ве замолуваме да го одговорите анкетниот прашалник само доколку сте вработен во дејноста на производство на челични конструкции, било како самостоен работник или во претпријатие од областа, кое работи исклучиво на територијата на РС Македонија.

Целта на оваа студија е да се утврди степенот до кој работниците кои се вклучени во процесот на изработка на челични конструкции во нашата држава, во нивното секојдневно работење спроведуваат безбедносни протоколи и процедури, колкав е степенот на нивната обучебност и заштита, како основно средство за нивна безбедност и здравје при работа и како тие гледаат на условите за работа и мерките кои работодавачите ги превземаат со цел да им обезбедат соодветни и безбедни услови за работа и здрава работна средина. Исто така искуствата на работниците во врска со повредите на работното место ќе обезбедат податоци за видот и фреквенциите на полесни и потешки повреди во процесот на производство на челични конструкции, па така ќе може да направиме споредба со официјалните државни податоци.

Вашето учество во оваа студија ќе биде од исклучителна важност при сумирањето на податоците и оформување на целосна и порелевантна слика за состојбата во РС Македонија.

Податоците добиени од прашалниците ќе се користат само за академски истражувачки цели, ќе бидат третирани како доверливи и нема да бидат достапни за трета страна.

Ве молиме секое прашање внимателно да го прочитате и да дадете еден од понудените одговори кој сметате дека најмногу одговара на вашето лично мислење.

Однапред Ви благодарам за укажаната доверба,
Томислав Димитровски.

ПРИЛОГ 2

АНКЕТЕН ПРАШАЛНИК ЗА ЗАШТИТА ПРИ РАБОТА ВО ПРОЦЕСОТ НА ПРОИЗВОДСТВО НА ЧЕЛИЧНИ КОНСТРУКЦИИ ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

Работна позиција на пополнувачот на анкетниот прашалник

_____

(сопственик, менаџер, работник, итн.)

Забелешка: Прашањата одговорете ги така што ќе го болдирате одговорот и надополнете доколку тоа е напоменато во самото прашање.

ПРАШАЊЕ БР.1 Дали сте вработен/а во претпријатие што произведува челични констукции или сте самостоен работник?

1) Во претпријатие
2) Самостоен работник

ПРАШАЊЕ БР.2 На која возраст сте?

1) 20-30
2) 31-40
3) 41-50
4) 51-60
5) над 60 години

ПРАШАЊЕ БР.3 Колкаво е вашето работно искуство во процесот на производство на челични конструкции?

1) 1-5 години
2) 6-10 години
3) 11-15 години
4) 16-20 години
5) повеќе од 20 години

ПРАШАЊЕ БР.4 На која работна позиција сте?

1) Менаџер
2) Инженер
3) Проектант
4) Техничар
5) Бравар
6) Помошник бравар
7) Заварувач
8) Фарбар
9) Пескара
10) Монтажер
11) Магационер
12) Комерцијалист
13) друго _____

ПРАШАЊЕ БР.5 Кој е степенот на Вашето образование?

1) Средно образование
2) Вишо обрзование
3) Високо образование
4) Магистер
5) Доктор на науки
6) стручно образование (неведете кое)_____

ПРАШАЊЕ БР.6 Дали го познавате целокупниот процес на производство на една челична конструкција?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.7 Сметате ли дека за безбедно работење е важно да го познавате целокупниот процес на производство на една челична конструкција?

1) Да

2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.8 Дали ги познавате предностите на челикот во однос на другите материјали?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.9 Што од следново Ви е познато?

Челичните конструкции нудат голем број значајни предности во однос на другите градежни материјали, вклучително:

1) брзина на градба
2) безбедност
3) ефективност на трошоците
4) робусност и еластичност
5) монтажа
6) намалена тежина на констукцијата
7) архитектонски израз
8) прилагодливост на конфигурацијата
9) флексибилност и прилагодливост
10) квалитет
11) одржливост

ПРАШАЊЕ БР.10 Дали познавањето на овие карактеристики на челичните конструкции може да придонесе кон побезбедно работење?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.11 Дали директно сте вклучени во процесот на производство на челичните конструкции?

1) Да

2) Не

ПРАШАЊЕ БР.12 Поточно во која работна фаза сте вклучени?

1) Прием на нарачка од клиент
2) Планирање на производниот процес
3) Дизајн на конструкцијата
4) Изработка на конструкцијата
5) Нарачка на потребни суровини материјали
6) Испорака и монтажа
7) Друго _____

ПРАШАЊЕ БР.13 Дали сте запознаени со ризиците кои ги носи вашето работно место?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.14 Со какви повреди може да се здобие работник кој е вклучен во процесот на производство на челични конструкции?

1) Физички повреди
2) Хемиски повреди
3) Биолошки повреди
4) Психолошки нарушувања
5) Друго _____

ПРАШАЊЕ БР.15 Кои се најчестите повреди со кои може да се здобие работник кој работи на вашата работна позиција (работно место)?

1) Пад од висина
2) Повреди од виљушкар и др. транспортни средства
3) Повреди од кран
4) Електричен удар
5) Изгореници и посекотини
6) Повреди на очите

7) Оштетување на слухот
8) Повреди на главата
9) Скршеници на ектремитетите
10) Професионални искривувања на р'бетот, кичмата итн.
11) Останато (наведете што)_____

ПРАШАЊЕ БР.16 Според вашето искуство кои се најчестите повреди општо во целокупниот процес на производство на челични конструкции?

1) Пад од висина
2) Повреди од виљушкар и др. транспортни средства
3) Повреди од кран
4) Електричен удар
5) Изгореници и посекотини
6) Повреди на очите
7) Оштетување на слухот
8) Повреди на главата
9) Скршеници на ектремитетите
10) Професионални искривувања на р'бетот, кичмата итн.

ПРАШАЊЕ БР.17 Според вашето искуство во која фаза најчесто се случуваат несреќи при работата?

1) Примање на нарачка од клинетот
2) Планирање на процесот
3) Изработка на конструкцијата
4) Испорака и монтажа на конструкцијата
5) Дизајнирање на конструкцијата

ПРАШАЊЕ БР.18 Кој е најчестиот проблем со кој сте се соочиле во текот на вашето работно искуство?

1) Дотраени машини за работа
2) Недостаток на заштитна опрема
3) Незнаење на работниците

4) Невнимание на работниците
5) Слаби безбедносни процедури
6) Негрижа на менаџерите
7) Негрижа на сопствениците
8) Несоодветни обуки или недостаток на обуки за безбедност
9) Слаба безбедносна контрола
10) Слаба комуникација во текот на процесот

ПРАШАЊЕ БР.19 Дали сте доживеале повреда во текот на вашето работно искуство?

1) Да (Каква повреда?)_____
2) Не

ПРАШАЊЕ БР.20 Што сметате дека е најголем причинител за повреди во процесот на производство на челични конструкции?

1) Дотраени машини за работа
2) Недостаток на заштитна опрема
3) Незнаење на работниците
4) Невнимание на работниците
5) Слаби безбедносни процедури
6) Негрижа на менаџерите
7) Негрижа на сопствениците
8) Несоодветни обуки или недостаток на обуки за безбедност
9) Слаба безбедносна контрола
10) Слаба комуникација во текот на процесот

ПРАШАЊЕ БР.21 Дали знаете дека имате законско право за безбедност и заштита при работа?

1) Да
2) Не

ПРАШАЊЕ БР.22 Дали знаете дека работодавачите според закон мораат да Ви обезбедат услови за безбедност и заштита при работата?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.23 Колку често сте се судриле со некој од следниве проблеми во вашата работна?

1) Слаба организација
2) Непочитување на безбедносните процедури
3) Неносење на заштитна опрема
4) Стара опрема и стари машини
5) Проблеми со лекови и алкохол
6) Политички конфликти
7) Верски конфликти
8) Културни конфликти
9) Недостаток на обуки
10) Лоша клима за работа
11) Тензична работна атмосфера
12) Притисок од претпоставените
13) Мобинг

ПРАШАЊЕ БР.24 Што од наведеното сметате дека е најчеста причина за повреди при работата?

1) Слаба организација
2) Непочитување на безбедносните процедури
3) Неносење на заштитна опрема
4) Стара опрема и стари машини
5) Проблеми со лекови и алкохол
6) Политички конфликти
7) Верски конфликти
8) Културни конфликти
9) Недостаток на обуки

10) Лоша клима за работа
11) Тензична работна атмосфера
12) Притисок од претпоставените
13) Мобинг

ПРАШАЊЕ БР.25 Дали се случуваат полесни повреди во претпријатието каде сте вработени?

1) Да, често
2) Да, ретко
3) Не

ПРАШАЊЕ БР.26 Ако одговорот е *ДА* за какви повреди се работи (наведете)?

_____

_____

_____

ПРАШАЊЕ БР.27 Дали се случуваат потешки повреди во претпријатието каде сте вработени?

1) Да, често
2) Да, ретко
3) Не

ПРАШАЊЕ БР.28 Дали во претпријатието каде сте вработени има смртни случаи поради тешки повреди на работно место?

1) Да, често
2) Да, ретко
3) Не

ПРАШАЊЕ БР.29 Дали редовно добивате заштитна опрема?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.30 Дали редовно одите на обуки кои се однесуваат на работните процеси со цел намалување на повредите на работа?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.31 Дали редовно одите на обуки за безбедност и заштита при работа?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.32 Дали сметате дека работодавачите доволно се грижат за своите вработени во РС Македонија?

1) Да
2) Не
3) Делумно

ПРАШАЊЕ БР.33 Што од следново го обезбедиле работодавачите во претпријатијата каде досега сте биле ангажирани за работа?
(Прашањето се однесува само за во претпријатија во РС Македонија)

1) Безбедносни процедури и мерки за заштита при пожар
2) Безбедносен план за евакуација
3) Вршење повремени прегледи и испитување на работната средина и опрема
4) Следење на здравствената состојба на вработените преку редовни систематски прегледи
5) Надзор на работата и превземање мерки за елиминирање на прекумерен физички и ментален замор на работниците
6) Мерки за справување со итни случаи и несреќи, вклучувајќи и укажување на соодветна прва помош
7) Ангажирање на други лица за проценка на ризиците на работните места

ПРАШАЊЕ БР.34 Дали се чувствувате сигурен и безбеден на своето работно место?

1) Да
2) Не
3) Делумно
   (објаснете)_____

ПРАШАЊЕ БР.35 Дали сметате дека инспекциските служби вршат доволни и соодветни контроли за безбедноста на вработените во процесот на производство на челични конструкции?

1) Да
2) Не
3) Делумно