

АВАРИИ ПО ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО. СЪСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМИ

Стефан Първанов¹, Лъчезар Хрисчев²

ACCIDENTS DURING THE CONSTRUCTION. CONDITION AND PROBLEMS

Stefan Parvanov¹, Lachezar Hrishev²

Abstract:

The paper presents general information, specific features and characteristics of accidents during construction. Accidents that occurred during the construction worldwide and in the Republic of Bulgaria are considered. An analysis of the accidents has been made. The main factors causing accidents during construction are indicated.

Keywords:

Safety, Construction, Accidents in construction, Tower cranes, Scaffolding, Construction excavations, Construction site

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Авариите са съществен проблем, който трябва да се разглежда с приоритет във всички трудови отрасли, като строителството не е изключение. То е високорискова индустрия, която обхваща широк спектър от дейности [1]. В редица страни процентът на злополуките и смъртните случаи в строителството е най-висок в сравнение с другите трудови отрасли. Смъртността, генерирана при авариите в строителството в световен мащаб е по-висока от средната стойност на всички други индустрии [2].

Авариите в строителството са вид кризисни събития, характеризиращи се с определени вероятности за настъпване и с определена разрушителност – причинени щети или генерирани последици. Почти всяка година на строителните площадки се случват злополуки, като част от тях се отрежда именно на авариите. Такива събития не подминават и строителния отрасъл у нас. Така например, само за последните пет години на територията на една от регионалните дирекции за национален строителен контрол регистрира над 10 големи аварии, възникнали по време на строителството, с нанесени значителни щети на прилежащите територии извън строителните площадки. Тази статистика красноречиво отговаря на въпроса „Епизодични или системни са авариите в строителството?“.

¹ Стефан Първанов, ас. д-р инж, Факултет „Пожарна безопасност и защита на населението“, Академия на МВР, София, e-mail: sip_81@abv.bg;

Stefan Parvanov, Assistant Professor Dr. eng., Faculty of Fire and Emergency Safety, Academy of Ministry of Interior, Sofia, e-mail: sip_81@abv.bg.

² Лъчезар Хрисчев, доц. д-р инж., Строителен факултет, Университет по архитектура, строителство и геодезия, София, e-mail: l.hrishev@abv.bg;

Lachezar Hrishev, Assoc. Prof. Dr. eng., Faculty of Construction, University of Architecture, Civil engineering and Geodesy, Sofia, e-mail: l.hrishev@abv.bg

Всичко това предизвиква необходимост от обследване на тези технически неблагоприятия. В редица случаи обаче, са налице значителни затруднения и пречки за точното разкриване на причините и това води до разпространяване на некоректни и нереални обяснения за аварията в строителството. Понякога, поради различни съображения също не се дава гласност на някои аварии, срутвания и повреди на строежи или се „премълчават“ техните причини.

2. АВАРИИ ПО ВРЕМЕ НА СТРОИТЕЛСТВОТО И АНАЛИЗ НА ПРОИЗШЕСТВИЯТА

Към настоящия момент могат да се забележат ред публикации, които дискутират различни случаи и аспекти на аварията в строителството [3-6]. Налице са и информационни уеб-базираны платформи на специализирани организации с изнесени статистики, публични регистри и добри практики [7].

При направен предварителен обзор на регулаторната рамка на национално ниво, може да се установи, че действащите нормативни актове не отразяват напълно специфичните изисквания за аварийна безопасност в строителството. Трябва също да се отбележи, че аварията в строителството не следва да се характеризират само от гледна точка на опасностите в зоните на строителните площадки и с оценка на риска на работното място. Последните аспекти са дори извънредно много изследвани и разглеждани. Пренебрегван обаче е фокусът върху потенциалните поражения върху прилежащите зони извън строителните площадки и върху обществеността, извън ангажираните в строителните процеси лица. Най-общ ретроспективен обзор на възникнали кризисни събития от такъв тип показва, че следва да се обърне специално внимание на безопасността на хората извън, но в достатъчна близост до строителната площадка. Следва и да се гарантира, че е предприет внимателен подход при избора на адекватни мерки (решения) за осигуряване на тяхната безопасност, като се вземат предвид конкретните индивидуални особености на строежа.

2.1. Общи сведения, специфични особености и характеристика на аварията по време на строителството

Обхватът на настоящото изследване, както и възприетите в него ограничения, налагат да се установи ясен понятиен апарат на изследваните явления и процеси. В тази връзка следва на първо място да се разгледа дефиницията на понятието „авария в строителството“, неговото присъствие в законодателната регулация и научната литература.

Различни нормативни актове дефинират за своите цели понятието авария. В [8] е представена относително конвенционална дефиниция, основаващо се на широкоотрасловия обхват на закона:

„Авария“ е инцидент от голям мащаб, включващ пътища, магистрали и въздушен трафик, пожар, разрушаване на хидротехнически съоръжения, инциденти, причинени от дейности в морето, ядрени инциденти и други екологични и промишлени аварии, причинени от дейности или действия на човека“.

Конкретизацията и функционалната процедура за обследване на аварии в строителството се иницира от основополагащия строителен закон [9], според който:

„Началникът на Дирекцията за национален строителен контрол или упълномощено от него длъжностно лице издава заповеди за обследване на аварии в строителството по реда на наредба на министъра на регионалното развитие и благоустройството [10] за всички категории строежи“.

При обзор на действащите в Република България технически нормативни актове се установява следната дефиниция на термина „авария в строителството“ [10]:

„Авария в строителството е всяко непредвидено разрушаване на строеж, на отделна негова част или инсталация, както и появата на значителни повреди и деформации в него, водещи до опасност за живота и здравето на хората, до нанасяне на увреждания на околната среда и на близко стоящи строежи и части от тях“.

В съдържанието на посочената дефиниция, следните предпоставки оформят нейната същност:

Характеристика и обхват на събитието:

- всяко непредвидено разрушаване на строеж;
- на отделна негова част;
- или инсталация;
- както и появата на значителни повреди и деформации в него.

Възможни последствия:

- водещи до опасност за живота и здравето на хората;
- водещи до нанасяне на увреждания на околната среда;
- водещи до нанасяне на увреждания на близко стоящи строежи и части от тях.

От представеното, може да се установи, че са налице достатъчно основания за околичествяване и анализиране съдържанието на понятието „Авария в строителството“.

Важно е допълнително да се отбележи, че изследването е фокусирано само върху етапа „време на строителство“.

2.2. Възникнали аварии по време на строителството в световен мащаб. Анализ на произшествията

За целите на изследването са разгледани и анализирани над 60 официални доклада за разследване на аварии в строителството [11], както и други публично оповестени материали [12].

След детайлен синтез на представените аварии, се установява статистика, при която информацията е класифицирана по дата на възникване, място на възникване, причинна, брой загинали и брой ранени хора (без оглед дали са работници на строежа или цивилно население).

Анализ на броя ранени лица при аварии с различни съоръжения

Съоръжение	Сума от Ранени
автокран	1
армировка	1
изкоп	0
кулокран	15
работна платформа	2
радиокула	4
скеле	9
стоманена конструкция	35
стоманобетонна конструкция	63



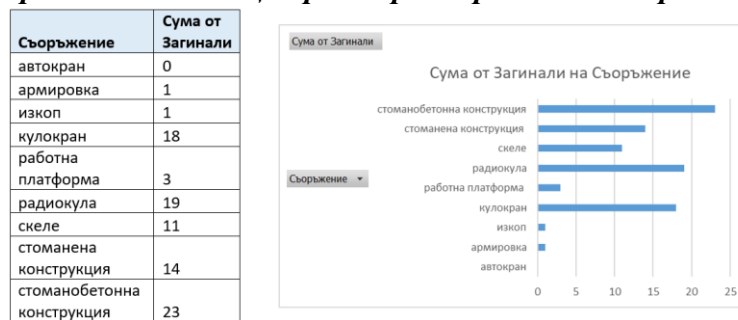
Фигура 1. Ранени в зависимост от вида на съоръжението

От анализа се установява, че най-голям брой ранени лица има при аварии, свързани с падане на конструкции, на кулокранове и на скелета.



Фигура 2. Ранени в зависимост от вида на съоръжението в %

Анализ на броя загинали лица при аварии с различни съоръжения



Фигура 3. Загинали в зависимост от вида на съоръжението

От анализа се установява, че най-голям брой загинали лица има при аварии, свързани с падане на конструкции, на радиокули и кулокранове.



Фигура 4. Загинали в зависимост от вида на съоръжението в %

Анализ на броя ранени лица при аварии на база причина



Фигура 5. Ранени на база причина

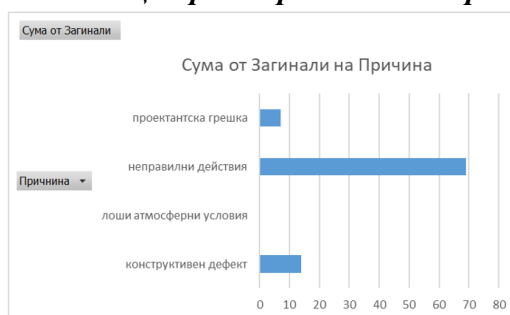
От анализа се установява, че най-честите причини за раняване на лица са свързани с неправилни действия на строителите.



Фигура 6. Ранени на база причина в %

Анализ на броя загинали лица при аварии на база причина

Причина	Сума от Загинали
конструктивен дефект	14
лоши атмосферни условия	0
неправилни действия	69
проектантска грешка	7



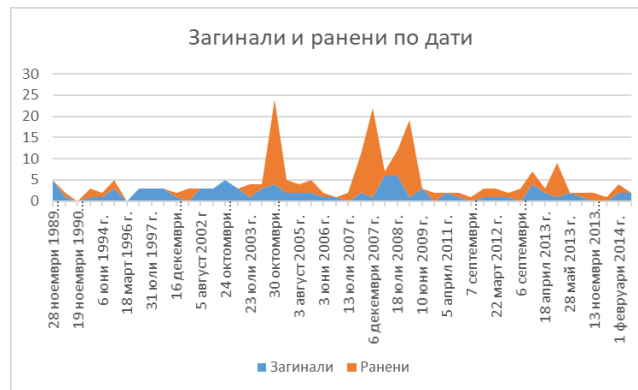
Фигура 7. Загинали на база причина

От анализа се установява, че най-честите причини за смърт на лица са свързани с неправилни действия на строителите.



Фигура 8. Загинали на база причина в %

Анализ на броя загинали и ранени лица при аварии по период



Фигура 9. Загинали и ранени по дати

От анализа се установява, че най-пиковите години за смърт и нараняване на лица при аварии в строителството са 2004 година (навярно поради голямото нарастване на производителността на работниците в САЩ през 2004 г., както и 2007 и 2008 години (навярно с отенък на Световната финансова криза от 2007 – 2008 година, която е финансова криза, определяна като най-тежката след Голямата депресия от първата половина на XX век).

2.3. Възникнали аварии по време на строителството в Република България. анализ на произшествията

В хода на изследването се установи отсъствие на унифицирана статистика на аварията в строителството у нас, което детайлно ще бъде изяснено в т. 2.1. по-горе.

Публичен регистър за възникнали аварии в строителството може да се намери в интернет платформата на ГДПБЗН-МВР „Актуална информация за оперативната обстановка“ [13].

Анализ на броя ранени лица при аварии с различни съоръжения

Съоръжение	Сума от Ранени
изкоп	14
конструкция на строеж	6
кулокран	1
скеле	3



Фигура 10. Ранени на съоръжение

От анализа се установява, че най-голям брой ранени лица има при аварии, свързани със загуба на устойчивост на строителни изкопи, падане на конструкции, на скелета и на кулокранове.



Фигура 11. Ранени на съоръжение в %

Анализ на броя загинали лица при аварии с различни съоръжения

Съоръжение	Сума от Загинали
изкоп	4
конструкция на строеж	3
кулокран	1
скеле	0



Фигура 12. Загинали на съоръжение

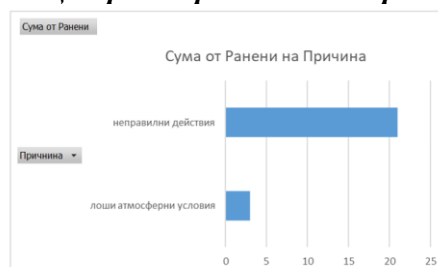
От анализа се установява, че най-голям брой загинали лица има при аварии, свързани с падане на конструкции, загуба на устойчивост на строителни изкопи и падане на кулокранове.



Фигура 13. Загинали на съоръжение

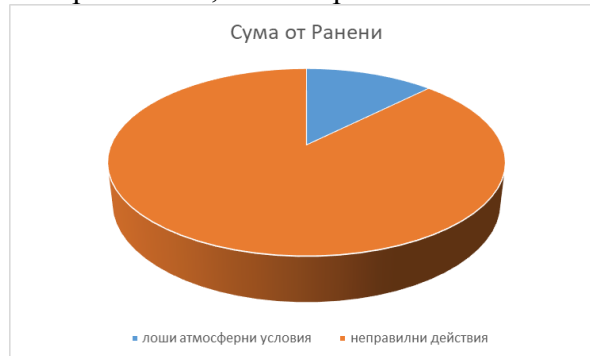
Анализ на броя ранени лица при аварии на база причина

Причина	Сума от Ранени
лоши атмосферни условия	3
неправилни действия	21



Фигура 14. Ранени на база причина

От анализа се установява, че най-честите причини за раняване на лица са свързани с неправилни действия на строителите, а на второ място – лоши атмосферни условия.



Фигура 15. Ранени на база причина в %

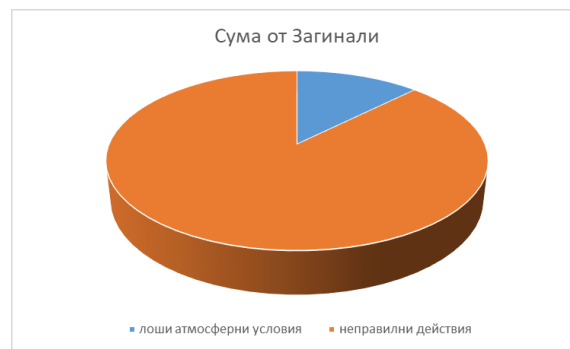
Анализ на броя загинали лица при аварии на база причина

Причина	Сума от Загинали
лоши атмосферни условия	1
неправилни действия	7



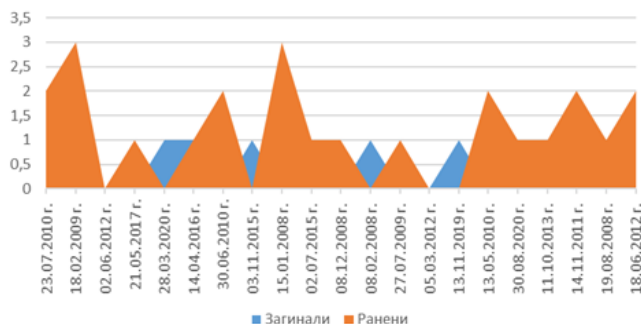
Фигура 16. Загинали на база причина

От анализа се установява, че най-честите причини за смърт на лица са също са свързани с неправилни действия на строителите, а на второ място – лоши атмосферни условия.



Фигура 17. Загинали на база причина в %

Анализ на броя загинали и ранени лица при аварии по период



Фигура 18. Загинали и ранени по дати

От анализа се установява, че най-пиковите години за смърт на лица при аварии в строителството са 2015 г., 2019 г. и 2020 г.

Поради оскъдността на данните, статистиката не е в изискващата се степен обективна, но се явява една от малкото.

Статистика може да се извлече и от редица публично оповестени материали. При задълбочен обзор на тези източници може да се установи, че у нас най-честите аварии в строителството се наблюдават при падане на скелета, строителни кранове (кулокранове и автокранове) и нарушаване устойчивостта на строителни изкопи.

2.4. Фактори, предизвикващи аварии по време на строителството *Падане на строителни кранове*

След представените анализи се установява, че основните причини за произшествия със строителни кранове са:

- сложен дизайн, който е много чувствителен по време на експлоатация. Когато е извършена неправилна инсталация на крана, той може да падне дори и в състояние на покой, например, със силен порив на вятъра;

- неправилна експлоатация. Около 90% от злополуките се дължат на нарушения на правилата за безопасност, както и неправилна употреба на товароподемните машини. Констатиран се случаи на лоша поддръжка, което може да доведе до неправилно функциониране на устройствата и да допусне превишаване на допустимата товароподемност;

- неквалифицирани работници;
- висока интензивност на работа;
- лоша поддръжка на металната конструкция на крана;
- непознаване на съответните държавни регулации при работа в чужбина;
- на много строителни обекти се използват незаконни кранове, които са внесени като метален скрап.

Падане на скелета

След представените анализи се установява, че основните причини за произшествия със строителни скелета са:

- ненадежден монтаж на скеле. Необезопасените скелета могат да доведат до срутвания, падания, падащи материали и много други нежелани събития;
- небрежност от страна на работниците;
- претоварване;
- повреди в точките на закрепване;
- падащи предмети, инструменти и отломки. Неправилното закрепване на предмети върху скелетата причинява много наранявания и смъртни случаи;

- небрежност на работодателя. Работодателят може да бъде виновен за пропуск, който излага работниците на риск, като липса на обучение, нискокачествени материали, липса на правила на работното място и неадекватна защита от падане;

- опасни атмосферни условия. Условията на околната среда могат да допринесат за аварии на скелета. Дъжд и киша, например, могат да доведат до хлъзгави повърхности и инциденти при падане от скелета.

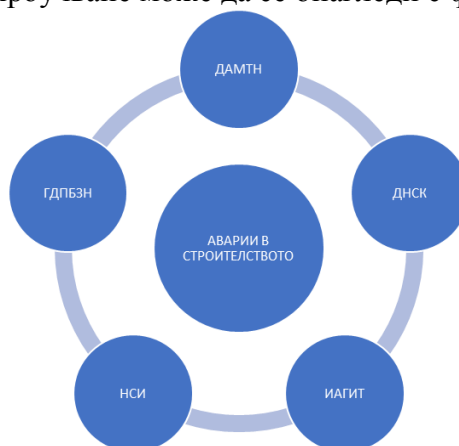
Нарушаване устойчивостта на строителни изкопи

След представените анализи се установява, че основните причини за аварии, предизвикани от нарушаване устойчивостта на строителни изкопи са:

- лоши атмосферни условия – най-вече валежи;
- неспазване на проектната документация, по време на укрепването;
- лоша координация между отделните изпълнители на строежа;
- т. нар. „геоложки изненади“ – наличие на джобове, запълнени с непредвидени материали;
- слабо упражняван контрол върху СМР;
- отсъствие на проект за укрепване;
- неточен геоложки доклад;
- неправилна технология на изкопаване – без да се вземат необходимите мерки за осигуряване на откоса на изкопа;
- подценяване на динамичното въздействие на транспортните средства.

3. ИЗСЛЕДВАНЕ НА РЕГУЛАЦИЯТА И РЕГИСТРИРАНЕТО НА АВАРИИТЕ В СТРОИТЕЛСТВОТО

Целта на изследването е да се определи степента на регулация и официалното регистриране на аварии в строителството. Последователно беше осъществен официален контакт с отговорни държавни органи и институции по отношение набор на данни за изследването. Процесът на проучване може да се онагледява с фиг. 1.56.



Фигура 19. Процес на набор на данни за аварии в строителството

Процесът на проучване и наборът на данни за извършване на изследването протече при осъществяване на контакт с четири от петте изобразени на фиг. 2.1. институции. Изключената е изследвана по публикуваните интернет данни.

Набор на данни от Изпълнителна агенция „Главна инспекция по труда“

Наборът на данни беше инициран с депозирана молба относно предоставяне на архивни протоколи за проучване на аварии, включващи и задължителни предписания за ликвидиране на последиците от аварията, както и технически експертизи, скици, чертежи, изчисления, строителни книжа, актове и протоколи, съставени по време на

строителството, снимков материал, протоколи със заключения и резултати от извършените изпитвания и измервания, свидетелски показания и др.

Отговорът от Инспекцията е, че не уважава искането, поради това, че *исканата информация не е събрана и съхранявана*.

Набор на данни от Изпълнителна агенция „Национален строителен контрол“

Наборът на данни беше инициран с депозирана молба относно предоставяне на архивни протоколи за проучване на аварии, включващи и задължителни предписания за ликвидиране на последиците от аварията, както и технически експертизи, скици, чертежи, изчисления, строителни книжа, актове и протоколи, съставени по време на строителството, снимков материал, протоколи със заключения и резултати от извършените изпитвания и измервания, свидетелски показания и др.

Дирекцията предостави възможност за запознаване с възникнали аварии на територията на РДНСК-София, без право на копиране на материали.

При прегледа на материалите в РДНСК-София се установи наличие на преписки за десет аварии в строителството за периода от 2015 до 2020 г. Всичките бяха свързани с компрометиране укрепването на строителни изкопи. Причината и при десетте аварии беше *„грешки по време на изпълнение на укрепването“*. Не бяха установени пропуски в проектната фаза. Не се установи наличие на регистър на аварията в строителството.

Набор на данни от Държавна агенция за метрологичен и технически надзор

Наборът на данни беше инициран с депозирана молба относно предоставяне на архивни протоколи за проучване на аварии, включващи падане на кранове и друга строителна механизация с повишена опасност.

Отговорът от Агенцията е, че не разполага с такава информация, с насока за набор на данни от *„средствата за масова информация и интернет“*.

Набор на данни от Националния статистически институт

Наборът на данни беше инициран с депозирана молба относно предоставяне на информация за аварии в строителството за периода 1945-2020 година. Отговорът от Института е, че не разполага с такава информация. Получена беше допълнителна насока към данни събирани от изследването *“Възникнали кризисни събития”*. При преглед на посоченото от НСИ изследване, се установява статистическа класификация, в която отсъстват обособени показатели, свързани с аварии в строителството.

Набор на данни от ГДПБЗН-МВР

Наборът на данни беше извършен от уеб страницата на ГДПБЗН-МВР [13].

От петспектрното институционално изследване на регулацията и регистрирането на аварията в строителството се установи отсъствие на официален регистър на аварията в строителството, както и конкретно ангажирана институция, която да го администрира. Показателен пример за такава дейност е вече разглежданата OSHA в САЩ.

Основните приноси на създаване на регистър се изразяват във възможност за извършване на ретроспективен анализ, както и за създаване на честоти на събития и вероятности за събития на емпирична база.

4. ИЗВОДИ

Въз основа на извършения анализ се очертаха се възприети ограничения в изследването на база трудов отрасъл, етап на възникване, тежест на последиците и възможност за преодоляване.

От анализа на аварията в САЩ се установява, че най-голям брой ранени лица има при аварии, свързани с падане на конструкции, на кулокранове и на скелета. Най-голям брой загинали лица има при аварии, свързани с падане на конструкции, на радиокули и кулокранове. Най-честите причини за раняване на лица са свързани с неправилни действия на строителите. Най-честите причини за смърт на лица са свързани с неправилни

действия на строителите. Най-голям брой ранени лица има при аварии, свързани със загуба на устойчивост на строителни изкопи, падане на конструкции, на скелета и на кулокранове. Най-голям брой загинали лица има при аварии, свързани с падане на конструкции, загуба на устойчивост на строителни изкопи и падане на кулокранове. Най-честите причини за раняване на лица са свързани с неправилни действия на строителите, а на второ място – лоши атмосферни условия. Най-честите причини за смърт на лица са свързани с неправилни действия на строителите, а на второ място – лоши атмосферни условия.

У нас отсъства явен публичен регистър за аварията в строителството, както и единен държавен орган, ангажиран с регистриране, разследване, анализиране и архивиране на данни. Също така отсъства и синхронизация на базата данни за аварии в строителството между различните институции, както и документално унифициране структурата на документите по разследването на аварии. Липсват данни на честоти и вероятности за настъпване на аварии в строителството. Няма практика и изискване за райониране на зоните на строителната площадка, които са със значителен потенциален риск от авария, както и за райониране на прилежащите зони на строителната площадка, които са със значителен потенциален риск от авария. Отсъства също практика и изискване за измеримост на опасността спрямо потенциално засегнатото население, както и за оценка на опасността извън строителната площадка.

У нас най-честите аварии в строителството се наблюдават при падане на скелета, строителни кранове (кулокранове и автокранове) и нарушаване устойчивостта на строителни изкопи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Wright, S., 2013. Health and safety in construction in Great Britain, 2014, Health and Safety Executive. [Online] Available from <http://www.hse.gov.uk/statistics/industry/construction/>. [отваряно на 06 септември 2021].
- [2] O.S.H.A., 2002. Construction industry digest: occupation safety and health administration (revise Edition) U.S department of labour
- [3] Бончев, И. и колектив. Повреди и срутвания в строителството и мерки за тяхното предотвратяване и отстраняване, С., 1969.
- [4] Първанов С., Максимов И. Срутванията на сгради и съоръжения, като опасни явления, Доклад в Сборник към Осмата научна конференция „Гражданската безопасност 2017“ на Академията на МВР, С., 2017.
- [5] Радлов К., Митрев Р., Ринкова Е. Методика за статистически анализ на причините за аварии с товароподемни кранове. Българско списание за инженерно проектиране, брой 12, май 2012 г.
- [6] Radlov. K. G Ivanov. Analysis of accidents with tower cranes on construction sites and recommendations for their prevention, DCB2020.
- [7] <https://www.osha.gov/>. [отваряно на 06 септември 2021].
- [8] Закон за защита при бедствия
- [9] Закон за устройство на територията
- [10] Наредба № 1 от 16 април 2007 г. за обследване на аварии в строителството
- [11] <https://www.osha.gov/construction/engineering>. [отваряно на 06 септември 2021].
- [12] <https://www.cdc.gov/niosh/docs/85-110/>. [отваряно на 04 октомври 2021].
- [13] <https://www.mvr.bg/gdprbn/>. [отваряно на 04 октомври 2021].