



Получена: 03.01.2023 г.

Приета: 10.03.2023 г.

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ПО БЕЗОПАСНОСТ ПРИ ИЗПЪЛНЕНИЕ НА СТРОИТЕЛНО-МОНТАЖНИ РАБОТИ ВЪВ ВОДА

Г. Атанасова¹, Ст. Терзиев²

Ключови думи: строително-монтажна работа под вода, оценка и управление на риска

РЕЗЮМЕ

Управлението на професионалния риск е сериозно предизвикателство пред мениджмънта в строителните фирми. Изграждането на различни съоръжения под вода включва както обичайните за строителството, така и специфични фактори на работната среда, въздействащи върху здравето на работещите, което повишава изискванията към работодателите. **Целта** е да се разгледа ролята на мениджмънта за ефективно управление на риска, чрез осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд на строителни обекти, с елементи под вода. **Материали и методи:** Използван е документален и сравнителен метод. Обект на изследването са строителни и монтажни работи под вода. Идентифицирани са опасностите и са определени елементите на риска. Същият е изчислен и въз основа на количествената оценка е изработена План-програма за отстраняване или минимизиране на риска. Отделено е внимание на специфичните рискове: преобръщане на плавателните съдове, удавяне, попадане на водолазите в зоната на въртящите пропелери (перки) на плавателните съдове, водното налягане и др. Въз основа на систематизираната информация е направено заключение и са дадени насоки за ефективно управление на професионалния риск.

¹ Гергана Атанасова, инж., кат. „Строителство на сгради и съоръжения“, ВСУ „Черноризец Храбър“, кк Чайка, ул. „Янко Славчев“ № 84, 9007 Варна, e-mail: gergana.atanasova@vfu.bg

² Стефан Терзиев, проф. д-р инж., кат. „Строителство на сгради и съоръжения“, ВСУ „Черноризец Храбър“, кк Чайка, ул. „Янко Славчев“ № 84, 9007 Варна, e-mail: stefan.terziev@vfu.bg

1. Въведение

Строителството на съоръжения е една от икономическите дейности с висок коефициент на трудов травматизъм (КТТ). В Заповед № РД -01-289 от 25.10.21 г. на министъра на труда и социалната политика, средният КТТ за страната за 2022 година е 0,64, като строителството на съоръжения се нарежда на 11-о място с КТТ 1,60 [1]. Управлението на риска (УР) от настъпване на трудови злополуки е сериозно предизвикателство пред мениджмънта в строителните фирми. Европейското и националното законодателство в областта на здравословните и безопасни условия на труд (ЗБУТ) регламентира провеждането на активна фирмена политика за УР от страна на работодателите. Здравото не може да бъде наложено, то се опазва индивидуално или колективно с ежедневни действия и мерки [2, 3] и поради тази причина работодателите и мениджърите се превръщат в основни действащи лица в този процес [4].

Изграждането на различни съоръжения във вода включва както обичайните за строителството, така и специфични фактори на работната среда, въздействащи върху здравето на работещите, което повишава изискванията към работодателите за тяхното познаване и ефективно УР по професионална безопасност.

Целта на работата е да разгледа ролята на мениджмънта за управление на професионалния риск от въздействието на факторите на работната среда (ФРС), чрез осигуряване на ЗБУТ за работещите на строително-монтажни обекти, с елементи във вода. За изпълнението са формулирани следните задачи: да се представи основният етап в процеса на УР на работното място (РМ) и по-конкретно изработването на оценка на риска (ОР); да се посочат най-често използваните методи за ОР; да се анализират специфичните видове рискове при строително-монтажни работи във вода.

Материали и методи: Използван е документален и сравнителен метод. Направен е преглед на нормативната база, научни публикации и ръководства за УР при осигуряване на здраве и безопасност при работа. Обект на изследването са строително – монтажни работи под вода.

2. Управление на рискове, присъщи на строително-монтажни работи, изпълнявани във вода

Рискът представлява мярка за вероятността и тежестта от настъпване на конкретно нежелано събитие и неговите последици или загуби. УР е процесът на вземане на решение за приемане на предварително известен риск, и/или прилагането на мерки за минимизиране на последствията или вероятността за настъпване на нежелано събитие. УР включва: политика по ЗБУТ, определяне на опасностите и информиране на работещите за тях, ОР, изработване и прилагане на контрол на риска [5].

Разработката е фокусирана към фазата на изпълнение на строителен обект и точно към оценката и управлението на специфичните рискове, присъщи на строително-монтажните дейности изпълнявани във вода. Съществено значение имат мениджърският екип, неговият управленския стил, организационната структура и фирмената политика по безопасност при работа. Важен елемент на този процес е управлението на регистъра на рисковете, свързани с осигуряване на ЗБУТ. За целта се идентифицират, анализират и оценяват в ОР различните професионални рискове, изработва се план-програма за предприемане на мерки за навременно отстраняване или минимизиране, последващо проследяване и изпълнение на корекционни действия. Управлението и ОР не е единично действие, а непрекъснат процес, протичащ във времето и повтарящ се многократно.

Във всеки един етап от строителните дейности мениджмънтът е активно ангажиран с осигуряване на безопасност и УР при работа, със съблюдаване на основния вътрефирмен документ, какъвто е ОР, обхващащ етапите на строителство на определен обект, избора на работно оборудване, всички параметри на работната среда, в това число и дейността, извършвана от подизпълнители и/или включването на нови в процеса на работа. За оценка на професионалния риск е избран метод за оценка на риска на работните места по дейности. Работно място е зоната на трудова дейност на един или повече работници, при които има еднакви условия на труд. В ОР на РМ-та се включва оценяването на работната среда, работния процес, работното оборудване, организацията на труда, използваните суровини и материали, както и други странични фактори, които могат да породят риск. Под внимание се вземат вероятността от възникване на опасното събитие, честотата и продължителността на експозицията на даден рисков фактор, техническите и човешките възможности за избягване и ограничаване на риска като квалификация, опит, практически знания и умения, психологични, социални, ергономични и други аспекти, които могат да окажат въздействие върху факторите на риска. Към спецификата на излагане на опасностите се включват специфичните показатели на работните процеси, работното обзавеждане и работните места, стойностите на факторите на работната среда, физическото, нервно-психичното и нервно-сензорното натоварване, режимът на труд и почивка [6, 7].

3. Обхват и методика за извършване на оценка на здравния риск

Има различни методи и техники за ОР. Приложение А към ISO/IEC 31010 Управление на риска. Методи за оценяване на риска сравнява тези методи и ги прилага към всички етапи от процеса на ОР, някои от които са:

- анализ на рисковете за околната среда;
- анализ на появяването на дефекти и на последиците от тях /FMEA/;
- метод на мозъчна атака;
- метод Делфи;
- дърво на решенията;
- анализ на разходите и ползите;
- техническо обслужване на база безотказност и др.

От методите, изброени в Приложение А, само 3 се прилагат за всеки етап от процеса на ОР – анализ на риска за околната среда, анализ на възникването на повреда и последиците (FMEA) и безопасност на базата на поддръжка [8].

За количествената оценка на риска от индивидуалните опасности на работните места се приема цифрово степенуване на **вероятността** за възникване на опасното събитие /**V**/, на продължителността на въздействие – **експозицията** /**E**/ и на **тежестта** на последиците от въздействието на даден фактор /**T**/. За количественото определяне на тежестта на вредата се използва нелинейна скала, която отчита тежестта на възможните наранявания или увреждане на здравето на работещите на оценяваното РМ. Експозицията отчита времето на въздействие на дадена опасност или фактор на риска. Вероятността определя числено в интервала от 0 до 10 възможността да настъпи увреждане на здравето. ОР е крайният резултат от определяне на приемливостта на риска и необходимостта от прилагане на мерки за предотвратяване, намаляване или ограничаване на риска.

Рискът на РМ се определя като величина, получена от произведението на посочените три стойности: $P = B \times E \times T$.

Стойностите на елементите на риска са посочени в таблиците по-долу. Честотата на излагане показва честотата, с която определената опасност може да се прояви при дадена ситуация. Вероятността показва до каква степен, като се анализира опасната ситуация, може да се очаква реализиране на увреждане. За определяне на посочените променливи се използва класификация на променливите по следните таблици: [9].

Таблица 1. Вероятност

Вероятност В	
0,1	Едва забележима
0,2	Практически невъзможна
0,5	Разбираема, но малко вероятна
1,0	Малко вероятна, но възможна в определени случаи
3,0	Би могла да се случи, вероятността е под средната
6,0	Съвсем възможна, напълно възможна
10	Предвидима, вероятността е висока

Таблица 2. Честота на излагане

Честота на излагане Е	
0,5	Много рядко /по-малко от един път годишно/
1,0	Рядко /един път годишно/
2,0	Понякога /ежемесечно/
3,0	Случайно /седмично/
6,0	Редовно /ежедневно/
10	Непрекъснато

Таблица 3. Ефект /тест, последици/

Честота на излагане Е		
1	Малък	Нараняване без загуби
3	Важен	Нараняване със загуби
7	Сериозен	Инвалидност
15	Случайно /седмично/	1 загинал
40	Редовно /ежедневно/	Много загинали

ОР определя приемливостта на идентифицираните рискове и необходимостта от прилагане на мерки за предотвратяване или ограничаване на рисковете.

Таблица 4. Категоризиране н риска

Честота на излагане E		
1	$P \leq 20$	Много ограничен риск
2	$20 < P \leq 70$	Изисква се внимание
3	$70 < P \leq 200$	Необходими са мерки
4	$200 < P \leq 400$	Необходимо е незабавно подобрене
5	$P > 400$	Спиране на дейността до отстраняване или намаляване до приемливи размери на риска

Таблица 5. Вид на заключенията

Резултат от ОР	Заключения
$P \leq 20$	Рискът е приемлив и не се предполага, че ще се увеличи в близко бъдеще
$20 < P \leq 70$	Рискът е овладян на приемливо ниво, но може евентуално да се увеличи в близко бъдеще. Това е възможен риск, но няма доказателство, че той може да доведе до заболяване или до увреждане
$70 < R \leq 200$	Рискът е недостатъчно или неефективно овладян
$200 < R \leq 400$	Висок риск, който е недостатъчно и неефективно овладян
$R > 400$	Много висок риск, недостатъчно и неефективно овладян

4. Възможни рискове при строително-монтажни работи във вода

На базата на резултатите от оценката на РМ и трудовия процес при дейности, извършени във вода, експерти от службата по трудова медицина (СТМ) идентифицират опасностите. Разгледани са най-честите етапите на строително-монтажните дейности и трудовите задължения, извършвани от работещите при изпълнение на дейности във вода, а именно: Технически ръководител; Машинист на строителна машина (еднокофов багер, булдозер); Шофьор (товарен автомобил – над 12 тона и половина, на пътнически микробус и лекотоварна кола); Прикачвач; Кранист на мобилен кран; Работник в строителството; Кофражист; Заварчик; Геодезист; Ръководител водолазна група; Водолаз; Капитан на 100-тонен плаващ кран, механик, крановик, моторист, рулеви и моряк на 100-тонен плаващ кран; Капитан моторен катер, механик, рулеви и моряк на моторен катер.

При наблюдението и анализа на трудовия процес и условията на труд се определят следните най-често срещани рискове от: травматични увреждания; притискане, затискане, смазване; удар от падащи предмети; падане от височина; поражения от пожар и експлозии от повреда в компресора; електротравми и мълнии; вдишвани на вредни вещества; лошо качество на вдишвания газ или неправилна газова смес при водолази; прах; шум;

вибрации – общи и локални, на суша и във вода; действие на електромагнитни полета; инциденти или аварии на плавателното средство (напр. преобръщане, отказ на двигател); неблагоприятното въздействие на физическо натоварване; въздействие на неблагоприятен микроклимат; неблагоприятно въздействие на нервно-психично напрежение; неблагоприятно въздействие на нервно-сензорно напрежение; неблагоприятна работна поза; преобръщане на плавателните съдове; попадане на водолазите в зоната на въртящите пропелери (перки) на плавателните съдове; удавяне; въздействие на водното налягане/декомпресия; преохлаждане на водолазите; биологични агенти; вдишване на токсични газове за водолазите.

Акцент в разработката е влиянието на някои от рисковете, действащи при изпълнение на строително-монтажни работи във вода. В тази връзка ще анализираме тяхното въздействие върху здравословното състояние на работещите.

Риск от вибрации – общи и локални на суша и във вода

Обичайно, управлението на багер, булдозер, тежкотоварен автомобил, кран, както и работата с хилти, фугорезач, хидрочук, виброплоча, пневматични трамбовки и др. са свързани с общи и локални вибрации, които са с различен интензитет в зависимост от характера и вида им. Общите вибрации се предават на седалката на оператора на машината, а локалните се предават на ръцете на работещия чрез ръкохватките, ако не са снабдени с виброгасяща защита.

В конкретния случай вибрациите оказват въздействие и върху водолазите. Източник на вибрации за работещите на плавателни съдове са работата на двигателите на плаващите съдове, кранове, пневматични и хидравлични станции, повдигателни съоръжения, компресори, агрегати за ток, както и на естествените източници – вълнение, вятър и дъжд.

Биологичното въздействие на вибрациите върху организма се определя от времето на експозицията, индивидуалната чувствителност, от честотната им характеристика и интензивността им. Промените, които настъпват в организма под въздействие на вибрациите, са остри или хронични, обхващащи най-често д.н.с., сърдечно-съдовата система (хипертонични и коронарни болести), костно-ставния апарат, стомашно-чревния тракт (язвена болест), ендокринната система, външното и вътрешно ухо. Характерно за тези работници е по-лесно настъпване на умора, упорито главоболие, главозамайване, световъртеж.

В тази връзка е необходимо осигуряване на отлично техническо поддържане и правилна експлоатация на вибриращите инструменти и съоръжения, както периодично, така също и след ремонт да се проверяват техните вибрационни параметри. В случай че оборудването не отговаря на санитарните норми, то подлежи на подмяна. Частите на вибриращото оборудване, осъществяващо контакт с ръцете на работниците, трябва да има форма, осигуряваща минимално мускулно напрежение, за да са удобни за работа и да отговарят на другите ергономични изисквания. Необходим е професионален подбор на работниците, които ще осъществяват контакт с източници на локални вибрации.

Риск от вредни вещества

На този риск предимно са изложени заварчиците, поради образуването на токсични газови емисии по време на разтопяването на металите при заваряване. При извършване на земно-изкопни работи на територията на обекта също е възможно работещите да се натъкнат на изтичане на токсични газове. Рискът съществува и при водолазите при

изтичане на токсични газове или течности от строителното оборудване и от попадане на гориво, масло или други химикали във водата от плавателните съдове.

Основен път за проникването им в организма е дихателната система. Вредните вещества предизвикват дразнене на лигавицата на горните дихателни пътища, кожата и очите, което води до поява на хронични ринити, бронхити, ранички по носната преграда, язви по кожата, задушаване.

Риск от биологични агенти

На този риск са изложени освен строителните работници при изкопни дейности, така също и водолазите при отводняване на канали, в случай на ухапвания от насекоми или морски неприятели. Възможно е заразяване на водолазите и от биологични агенти, съдържащи се в замърсени с фекалии отпадни води, което води до поява на обриви по кожата.

Риск от преобръщане на плавателните съдове и на строителната техника на сушата

Този риск съществува при недобре преценен и балансиран товар, извършване на резки движения или такива по опасен наклон на брега, както и при работа на плавателните съдове при силна буря.

Риск от удавяне

На този риск са изложени не само водолазите, но също така и екипажите на плавателните съдове, в случай на преобръщане или падане във водата поради невнимание.

Риск от попадане на водолазите в зоната на въртящите пропелери (перки) на плавателните съдове

На този риск са изложени най-често водолазите, но би могло да се увреди здравето и на всички от работещите на плавателния съд, в случай на падането им във водата. Този риск се избягва, като не се допуска едновременното присъствие на водолази и на плавателни съдове във водата в една и съща зона.

Риск от водно налягане /декомпресия/

Декомпресията представлява периодът от време от началото на изплуването на водолаза от дъното до достигането до повърхността и прехода към условия на нормално налягане.

В тази връзка се променя налягането под водата и рискът от декомпресия.

Въздухът има тегло и неговото тегло оказва натиск върху тялото – около 14,7 psi (килограма на квадратен инч). Това количество налягане се нарича една атмосфера. Мерната единица за водното налягане е АТА (атмосферно налягане). Тежестта на водата над гмуркача оказва натиск върху тялото. Колкото по-дълбоко се спуска водолазът под вода, толкова повече вода има над него, следователно се упражнява по-голям натиск върху тялото му. Колкото по-близо е водолазът до повърхността, толкова по-бързо се променя налягането на водата. При спускане в дълбочина при всеки 33 фута солена вода върху тялото действа 1 АТА налягане. Таблица 6 показва налягането, изпитвано от

водолаза на дадена дълбочина, което е сумата от водното налягане и налягането на въздуха над него.

Таблица 6. Общо налягане при стандартни дълбочини за солена вода на морското равнище

Дълбочина във фута	Атмосферно налягане – АТА	Водно налягане – АТА	Общо налягане (атм. + водно) АТА
0	1	0	1
15	1	0,45	1,45
33	1	1	2
40	1	1,21	2,2
66	1	2	3
99	1	3	4

Водното налягане компресиращо въздуха, така въздухът във въздушното пространство на тялото и оборудването на водолаза се свива, когато налягането се увеличава, и се разширява, когато налягането намалява. Според закона на Бойл за компресията на въздуха, колкото човек се спуска по-надълбоко, толкова по-голяма е компресията на въздуха. Ако налягането е 2 АТА, обемът на съгъстения въздух е $\frac{1}{2}$ от оригиналната повърхност. Докато водолазът се спуска в дълбочина, увеличаването на налягането кара въздуха да се компресираща, създавайки отрицателно налягане (действащо като вакуум) във въздушното пространство на тялото. Деликатните мембрани, като тъпанчето в ухото, могат да бъдат изтеглени в тези въздушни пространства, като може да се получи болка и нараняване. Спускането на дълбоко компресиращо въздуха в белите дробове, причинявайки отрицателно налягане в гръдния кош и последващо преливане на кръв от кръвоносните съдове в белите дробове. При това може да се получи разтягане на дясната страна на сърцето и е възможна незабавна смърт от сърдечна недостатъчност. Обратното е при изкачване на повърхността.

Спадане на налягането, причиняващо разширяване на въздуха във въздушното пространство в тялото. За да избегне тези наранявания, човек трябва да изравни налягането във въздушното пространство на тялото с околното налягане. По време на спускане водолазът добавя въздух към въздушното пространство на тялото чрез техники за вдишване и изравняване на налягането, за да противодейства на ефекта на „вакуума“. Когато се издига, гмуркачът изпуска въздух от въздушните пространства на тялото си, преди те да станат твърде големи [10 – 13].

Риск от електромагнитни полета

Честотата и интензивността са факторите, определящи какъв е типът на въздействие на електромагнитните полета върху хората. Друг важен фактор е формата на сигнала. При някои ЕМП се стимулират сетивни органи, мускули и нерви, а при други се получават нагривания. В директивата за ЕМП ефектите, получени от нагриване, се определят като термични ефекти, а всички останали – нетермични ефекти.

Всеки ефект има специфичен праг, при който не се наблюдава риск за човека.

Ефектите не водят до допълнителни рискове за човешкото здраве, когато са преходни или прекратяват или намаляват до продължителността на експозицията.

Електромагнитните полета на работното място могат да се разделят на две групи: преки ефекти, и непреки ефекти.

Преките ефекти са промените, които настъпват в човешкия организъм под въздействието на електромагнитно поле, някои от които са:

- световъртеж и гадене от постоянни магнитни полета;
- ефекти върху нервите и мускулите – при нагряване от средновисоки честоти (100 kHz – 10 MHz);
- нагряване на тялото от високочестотни полета (10 MHz и повече), над няколко GHz нагряването се ограничава предимно в повърхността на тялото;
- ефекти върху сетивните органи, нервите и мускулите, предизвикани от нискочестотни полета (до 100 kHz).

Преките ефекти могат да увредят физическото и психическото здраве на изложените на тези ефекти работници.

Непреките ефекти може да се дължат на наличието на обекти в електромагнитното поле, които представляват риск за безопасността или здравето на работещите в тази среда. Непреките ефекти могат да доведат до опасности за здравето или безопасността като:

- поражения от електричен ток или изгаряния от електрични токове при допир, когато човек докосне проводим предмет в електромагнитно поле и той или предметът е заземен;
- ефекти върху пиърсинг по тялото, татуировки и др.;
- неумишлено задействане на детонатори;
- пожари и взривове;
- смущения на активни имплантирани медицински изделия или оборудване, като например сърдечни стимулатори или дефибрилатори;
- смущения при импланти (изкуствени стави, пирони, пластини и др.) [14].

5. Оценка на риска при строително-монтажни работи във вода

Съгласно предложената методика, предвид факторите на работната среда при изпълняване на строително-монтажни дейности във вода, са изготвени контролни карти за идентифициране на опасностите и количествена оценка на риска за различните длъжности.

В таблица 7 и 8 е посочена примерна контролна карта с резултатите от оценката на риска при работа на водолазите.

Таблица 7. Контролна карта за идентифициране на опасностите за оценка на работното място

КОНТРОЛНА КАРТА ЗА ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА ОПАСНОСТИТЕ ЗА ОЦЕНКА НА РАБОТНОТО МЯСТО				
Обект:	Длъжност: Р-п водолазна група, Водолаз			Брой персонал, който може да бъде изложен на въздействието на опасностите:
ИДЕНТИФИЦИРАНИ ОПАСНОСТИ Фактор водещ до опасност <i>Проявление върху здравето</i>	Източник на опасността	Нормативен акт Критерии	Отговара Да /Не	ПРИЛОЖЕНИ МЕРКИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА ЗДРАВЪСЛОВНИ И БЕЗОПАСНИ УСЛОВИЯ НА ТРУД
1	2	3	4	5
МЕХАНИЧНА БЕЗОПАСНОСТ				
<i>Злополуки от ПТП и ведомствен транспорт Транспорт и трафик различни видове механични травми: Презаване, смачкване, блъскане, притискане, премазване</i>	При отиване и връщане от работа на водолазите	З-н за движение по пътищата Наредба № 12 от 2004 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при работа с автомобили (ДВ, бр. 6 от 2005 г.); 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж, обучение 2/Изправно МПС 3/Знаци и сигнали за безопасност 5/Спазване на закона за движение по пътищата
<i>Опасност от разрушаване на конструкцията на: 100 тонен плаващ кран на лодките Механични травми с различна тежест: затрупване, кръц синдром, задушаване, удавяне</i>	При аварии, инциденти, природни бедствия и терористични атаки	Закон за защита при бедствия Обн. ДВ. бр.102 от 19 Декември 2006г, изм. ДВ бр.80 от 2011г 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж, обучение и правоспособност 2/Подходящи ЛПС /спасителни жилетки, лодки/ 3/Предотвратяване на недопустими - деформации и колебания - износване, стареене и корозия 4/План за защита при бедствия 5/Проиграване на плана
<i>Злополуки от обръщане на плаващия кран, лодките, плаващите платформи При откъсване на центъра на тежестта на плавателните съдове различни видове механични травми: Презаване, смачкване, блъскане, притискане, премазване, удавяне</i>	При природни бедствия, при катастрофи във водата, при неправилно разпределение на товарите върху плаващите съдове	Закон за защита при бедствия Обн. ДВ. бр.102 от 19 Декември 2006г, изм. ДВ бр. 80 от 2011 г. НАРЕДБА № 12 от 30 декември 2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при извършване на товарно-разтоварни работи (Обн., ДВ. бр. 11 от 03.02.2006 г. - в сила от 04.08.2006 г.) НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водолазна и друга подводна дейност -издадена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, обн., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г. 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж, обучение, правоспособност. 2/Ефективна спирална система. 3/Знаци и сигнали за безопасност. 4/Изправна уредба за управление. 5/Спазване на нормативните изисквания за движение на плавателните съдове . 6/Използване на спасителни жилетки
<i>Удар от падащи предмети и части на скъсани стоманени въжета, сатани и др. захващащи приспособления, пропелери /перки/ на плавателни съдове при случайно изпускане на оборудване или инструменти върху водолазите в работната им зона под водата. Тежки злополуки</i>	При аварийни ситуации, попадане на водолазите в зоната на въртящи се пропелери на плавателните съдове	НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водолазна и друга подводна дейност -издадена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, обн., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г. 1-2 степен риск	Да	1/Стриктен контрол върху състоянието на пренасяните товари и координираност на действията 2/Не допускане на водолазната група във водата при работа на плаващия кран – изкопни работи , насипване и др. 3/Използване на ЛПС и СРО – леководолазно, водолазна каска с видеокамера, осветление и аудиовръзка
<i>Сблъскване, удряне, подхлъзване, падане и потъване при неправилно стъпване по неравни повърхности, по дългото на водния басейн и по палубите на плавателните съдове, при прилошаване Механични травми: дуксации, контузии, фрактури, удавяне</i>	При движение по палубата замърсена с разливи от масла, при наличие на препятствия по дългото, при инцидентни случаи	Наредба №7/ 23.09.99г., изм и доп ДВ, бр.24/13г. НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водолазна и друга подводна дейност - издадена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, обн., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г. 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж. 2/Специално работно облекло и обувки. 3/Свободни проходи 4/Защитни ограждения, въжета - водачи 5/Достатъчна обзорност и осветеност 6/Знаци и сигнали за безопасност 7/Чистота и порядък на работното място 8/ Поддържане на постоянна аудио и видеовръзка с наземния ръководен персонал 9/ Предприемане на действия по Плана за защита при бедствия

Манипулиране с режещи и пробождащи предмети и инструменти /гаечни ключове, отвержки, шанги, клещи, подводен хидравличен гайкверт и др./ <i>Механични травми /режещи и пробождащи/</i>	При извършване на подводни строителни дейности	Наредба №7/ 23.09.99г., изм. и доп.ДВ, бр.24/13г. НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водопазна и друга подводна дейност -издалена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, обн., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж, обучение и правоспособност 2/Подходящи ЛПС и СРО 3/ Изправни инструменти
ЕЛЕКТРО-БЕЗОПАСНОСТ				
<i>Увреждане от директен и индиректен допир. Електрошокови. Мълнии.</i> Нарушена изолация, неизправно ел. оборудване – компресор, автономни ел. агрегати, ръчни ел. инструменти <i>Токов удар – нервно-паралитична реакция на мускулите и нервната система</i> <i>Изгаряне</i>	При неправилно използване на ел. оборудване-то, неизправна ел. инсталация, неизправни ел. инструмент, мълния	Правилник за БЗР по електрообезопасяването с напрежение до 1000V Наредба №16-116/2008г за техническата експлоатация на енергообезопасяването НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водопазна и друга подводна дейност -издалена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, обн., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж, обучение, правоспособност 2/Защитно обезопасяване на ел. проводници и ел. оборудване предназначени за работа във вода 4/Периодичен контрол на ръчните ел. инструменти и ел. оборудване
СЪОРЪЖЕНИЯ С ПОВИШЕНА ОПАСНОСТ				
<i>Злополуки при работа със съдове под налягане – Хидравлична станция – 150 атмосфери, кислородни бутилки, въздушни бутилки</i>	При нарушаване на правилата за безопасна експлоатация на СПО При неизправност на съоръженията с повишена опасност.	Наредба за устройството, безопасната експлоатация и техническия надзор на съоръжения под налягане приета с ПМС № 164 от 07.07.2008 г. изм. дв. бр.24 от 12 март 2013г. НАРЕДБА № 12 от 30 декември 2005 г. за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при извършване на товарно-разтоварни работи (Обн., ДВ, бр. 11 от 03.02.2006 г. - в сила от 04.08.2006 г.) 1-2 степен риск	Да	1/Инструктаж , обучение, правоспособност 2/Осигурена техническа поддръжка и надзор на СПО
ПОЖАРО-БЕЗОПАСНОСТ				
<i>Пожар на плавателните съдове /наличие на горими в-ва, ГСМ, кислородни бутилки/</i> <i>Изгаряния, отравяне от разпадни продукти при соренето,обсазване и задушаване</i>	Авария в ел. инсталацията и запалване на кабелите, нарушаване правилата за безопасна експлоатация	Наредба №Из- 1971/29.10.2009г. за строително-технически правила и норми за осигуряване на безопасност при пожар Наредба № Из-2377/ 2011г изм. и доп. ДВ бр.30/2013г 1-2 степен риск	Да	1/Наличие на изправни средства за пожарогасене в зоната на работа 2/Контрол върху изправността на пожарогасителните средства 3/Контрол върху изправността на пожарозвистителната система 4/Противопожарно досие. План за евакуация
ХИГИЕНА НА ТРУДА И ЕРГОНОМИЯ				
РАБОТНА СРЕДА				
<i>Микроклимат</i> От повишено или намалено атмосферно налягане <i>Кесонна и височинна болест</i>	При работа върху плавателни съдове – преграващ, преохладящ при работа под вода. Промяна в атмосферното налягане при работа под вода	БДС14776-87 1-2 степен риск	Да	1/Специално работно облекло 2/Наличие на мобилна барокамера за транспортиране на пострадали до най-близкия спешен център снабдена с кислородни бутилки и маски за обдишване

<p>Осветление: (lx) <i>Зрителна умора, нервна и обща умора</i></p>	<p>При повреда на осветителното тяло върху каските на водолазите</p>	<p>НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водолазна и друга подводна дейност -издадена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, общ., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г</p> <p>1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>Осигурено, изправно и достатъчно</p>
<p>Шум От двигателите на близко работещите строителни машини и съоръжения <i>Аурални и екстрааурални ефекти</i></p>	<p>Непостоянен шум при работа, вкл. и на други близко работещи машини и съоръжения, шум от подводна строителна техника</p>	<p>Наредба №6/ ДВ,бр.70/2005 Норма 85dB Гр. ст-ст 87dB</p>	<p>Да</p>	<p>1/Инструктаж 2/Използване на ЛПС</p>
<p>Вибрации (sm/s) Общи вибрации, локални <i>Поражения на опорно двигателн апарат и остри хронични уреждания на външното и вътрешното ухо</i></p>	<p>На суша и във вода – работа на двигателите на плаващите съдове, пневматични и хидравлични станции, повдигателни съоръжения, компресори, агрегати за ток и на естествени източници – вълнение, вятър, дъжд при стойности близки до ПДН</p>	<p>Наредба №3/ ДВ,бр.40/2005г 1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>1/Периодичен технически контрол 2/Периодични профилактични медицински прегледи</p>
<p>Вредни вещества (mg/m³) Въглероден окис, токсични газове, случайно изпускани във водата дизелово гориво и др. химични в-ва <i>Алергии, заболявания на ГДП,кожни заболявания</i></p>	<p>Газове от дизелови двигатели След изкопни работи под вода – възможна поява на „дъбове“ с токсични газове</p>	<p>Наредба №13 /ДВ,бр.8/04г и 71/06г / НАРЕДБА № Н-7 от 12.06.2008 г. за извършване на водолазна и друга подводна дейност -издадена от министъра на отбраната, министъра на вътрешните работи и министъра на транспорта, общ., ДВ, бр. 59 от 1.07.2008 г.</p> <p>1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>1/Инструктаж и обучение. 2/Използване на ЛПС. 3/Периодични профилактични медицински прегледи. 4/Обучение по ПДП.</p>
<p>Прах (mg/m³) Общ прах <i>Дерматити и кожни язви</i></p>	<p>От строителните дейности и материали</p>	<p>Наредба №13 /ДВ, бр.8/04 г и 71/06г / 1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>Използване на ЛПС.</p>
<p>РАБОТЕН ПРОЦЕС</p>				
<p>Физическо натоварване а/ динамично (ссal/min) б/ статично (кГ/см) <i>Заболявания от пренапрежение на мускулно-скелетната с-ма и периферната нервна с-ма вследствие на принудителна работна поза и др.</i></p>	<p>При извършване на подводна строителна дейност – средно до тежко физическо натоварване. Поддържане на ел.инструменти строителни материали под вода</p>	<p>2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>1/Инструктаж и обучение по БХТ и ПДП 2/Периодични профилактични прегледи</p>
<p>Нервно-психично натоварване Концентрация, отговорност <i>раздразнителност, тревожност, депресия</i></p>	<p>При проучване на терена на работа и извършване на подводна строителна дейност</p>	<p>1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>Периодични профилактични прегледи</p>
<p>Нервно сензорно натоварване Отчитане на знаци, сигнали, центровка на детайли до 5 mm. <i>Зрителна умора</i></p>	<p>строителна дейност</p>	<p>1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p></p>
<p>Работна поза Свободна, динамична <i>Натоварване на ОДА и горни крайници</i></p>	<p></p>	<p>1-2 степен риск</p>	<p>Да</p>	<p>1/Рационални почивки 2/Периодични профилактични прегледи</p>

Таблица 8. Карта за оценка на риска на работното място

За длъжностите – Р-л водолазна група, Водолаз						
Дейност, работно място – на лодка, на плаваща платформа, на 100 тонен плаващ кран и във вода в района на обекта						
Брой персонал, който може да бъде изложен на въздействието на опасностите:						
Идентифицирани опасности	Вероятност (В)	Експозиция (Е)	Тежест на вредата (Т)	РИСК (ТхЕхВ)	Степен на риска	Необходими действия за намаляване или предотвратяване на риска
1	2	3	4	5	6	7
От ППП и ведомствен транспорт	1,0	2,0	7,0	14	I	1.Повишаване ефективността на инструктажа по безопасно движение по пътищата Внимание!
От преобръщане на плаващия кран, лодки и плаващи пладформи	1,0	1,0	7,0	7	I	Завишена възискателност и контрол за осигуряване на:
От отхвърчащи падащи предмети, пропилери и др.	0,5	6,0	7,0	21	II	1.Инструктаж и обучение по БХТ; 2.Стриктен контрол за ефективността на ЛПС
От аварии и природни бедствия	0,5	6,0	7,0	21	II	Инструктаж! Обучение и запознаване с плана за защита при бедствия. Проиграване на евакуация.
От подхлъзване, удряне и падане от едно ниво при неправилно стъпване по дъното на водния басейн и по палубите на плавателните съдове	1,0	6,0	3,0	18	I	Завишена възискателност и контрол за осигуряване на:
От контузии, порязване, убождане при манипулации с инструменти	1,0	2,0	1,0	2	I	1.Завишено внимание; 2.Обучение за оказване на ПДП; 3.Стриктен контрол върху средствата за комуникация.
От СПО	1,0	10,0	3,0	30	II	
От потъване	1,0	6,0	7,0	42	II	
От ел.ток и мълния	1,0	6,0	7,0	42	II	Завишаване контрола за спазване правилата за безопасна работа с ел.съоръжения и инсталации. Завишаване на контрола на защитното обезопасяване на ел. оборудването предназначено за работа във вода.
От пожар	0,5	10,0	3,0	15	I	Провеждане на практическо обучение за работа с ПШУ.
От шум	3,0	6,0	3,0	54	II	
От неблагоприятен микроклимат	1,0	10,0	3,0	30	II	
Осветеност	1,0	3,0	3,0	9	I	
От вибрации	3,0	6,0	3,0	54	II	
От вредни вещества	1,0	3,0	3,0	9	I	
От прах	0,5	3,0	1,0	1,5	I	
От физично натоварване	0,5	6,0	7,0	21	II	
От нервно-психично натоварване	3,0	6,0	1,0	18	I	
От нервно-сензорно	1,0	3,0	7,0	21	II	
От работната поза	1,0	6,0	1,0	6	I	
						1.Профилактични периодични прегледи; 2.Стриктен контрол върху ефикасността на ЛПС.

6. Заключение

Разработката за безопасността и УР при строително-монтажни дейности във вода представя най-честите рискове на РМ и тяхното въздействие върху здравето на работещите. Работата във вода изисква съответното обучение, квалификация и правоспособност, използването на специфични за дейността ЛПС и съоръжения, както и ежедневен инструктаж за спазване на изискванията за безопасност при работа. При прилагане на нормативната база присъщите рискове за строително-монтажните дейностите във вода са оценени първа (приемлив) или втора (овладян на приемно ниво, но с вероятност да се увеличи) степен.

Отговорност на работодателя е предприемането на мерки за минимизиране на опасностите и осигуряването на ЗБУТ. Изработването на ОР и последващата План – програма за превенция на риска за здравето на работещите в съответната фирма, с посочени срокове и отговорни лица, са израз на осъзната фирмена политика за осъществяване на предварителен, текущ и последващ контрол при управление на риска на работното място.

ЛИТЕРАТУРА

1. Zapoved № RD-01-289 ot 25.10.2021 g. (DV, br. 93 ot 2021 g.) za opredelyane na Koefitsient na trudov travmatizam po ikonomicheski deynosti za prilagane prez 2022 g.

2. *Zapryanov, Z. et al.* Bazisna metodika za otsenka na rabotното място, otsenka i upravlenie na profesionalnia risk. S., NTsHMEH (2000).

3. *Radeva S.* Faktori na sredata na zdravnta organizatsia, okazvashti vliyanie varhu menidzhmanta v usloviyata na kriza. Varnenski meditsinski forum, pril. 1 MU-Varna, 2021.

4. *Lewy, Robert M.* Employees at Risk: Protecting the Health of the Health Care Worker Robert M. Lewy. Van Nostrand Reinhold, 1991.

5. *Karagyozev, F.* Rakovodstvo za otsenka na riska na borda na koraba. https://maritime.global/wp-content/uploads/2020/09/Ocenka_na_riska_v1.pdf.

6. Naredba № 5 ot 11 may 1999 g. za reda, nachina i periodichnostta na izvarshvane na otsenka na riska. Dop. DV. br. 100 ot 24 Noemvri 2020 g.

7. Zakon za zdravoslovni i bezopasni uslovnia na trud (zzbut). Obn. DV. br. 124 ot 23 Dekemvri 1997 g., izm. i dop. DV. br. 100 ot 16 Dekemvri 2022 g.

8. BDS EN IEC 31010:2019, Upravlenie na riska. Metodi za otsenyavane na riska (IEC 31010:2019).

9. <https://zbut.bg-index2470.html>.

10. *Shopov, N. G.* Preventsia na dekompensatsionnia risk i usavarshenstvane na normativnata uredba na vodolaznite spuskania vav vaorazhenite sili na Republika Bulgaria. Avtoreferat, 2013 g.

11. *Kemal, T. V., Stavrev, D.* Meditsinsko osiguryavane na vodolaznata deynost.

12. Naredba № N-7 ot 12 Yuni 2008 g. za izvarshvane na vodolazna i druga podvodna deynost. Obn. DV. br. 59 ot 1 Yuli 2008 g., izm. i dop. DV. br. 14 ot 18 Fevuari 2014g.

13. Instruktsia № 8121z-33 ot 10 Yanuari 2019 g. za usloviyata i reda za osashtestvyavane na vodolazna deynost ot politseyskite organi i organite za pozharna bezopasnost i zashtita na naselenieto v ministerstvoto na vatreshnite raboti. Obn. DV. br. 8 ot 25 Yanuari 2019 g.

14. Nezadalzhitelno rakovodstvo za dobri praktiki pri prilagane na Direktiva 2013/35/ES za elektromagnitnite poleta. Tom 1: Praktichesko rakovodstvo Evropeyska komisia, Generalna direktsia „Trudova zacetost, sotsialni vaprosi i priobshtavane“ Otdel B3, 2014 g.

SAFETY RISK MANAGEMENT DURING UNDERWATER CONSTRUCTION AND ASSEMBLY WORKS

G. Atanasova¹, St. Terziev²

***Keywords:** underwater construction and assembly works; risk evaluation and management*

ABSTRACT

Occupational risk management is a serious challenge for construction companies. The construction of various underwater facilities includes both the usual construction factors and some specific factors of the working environment affecting the health of workers, which increases the demands on employers. **The aim** of the research is to consider the role of management for effective risk management, by ensuring healthy and safe working conditions on construction sites with underwater elements. **Materials and methods:** A documentary and comparative method has been used. The object of the study is construction and installation activities under water. The hazards are identified and the risk elements are defined. The risk has been calculated and based on the quantitative assessment, a plan has been developed to eliminate or minimize the risk. Attention is paid to the specific risks, some of which are: overturning of the vessels, drowning, divers falling into the area of the rotating propellers of the vessels, water pressure, etc. Based on the systematized information, a conclusion is drawn and guidelines are given for effective management of occupational risk.

¹ Gergana Atanasova, Eng., Dept. “Construction of Buildings and Facilities”, VFU “Chernorizets Hrabar”, k.k. Chaika, 84 Yanko Slavchev St., Varna 9007, e-mail: gergana.atanasova@vfu.bg

² Stefan Terziev, Prof. Dr. Eng., Dept. “Construction of Buildings and Facilities”, VFU “Chernorizets Hrabar”, k.k. Chaika, 84 Yanko Slavchev St., Varna 9007, e-mail: stefan.terziev@vfu.bg