

ОПТИМИЗИРАНЕ НА СИМУЛАЦИОННОТО ОБУЧЕНИЕ ЗА МОРСКИ ПРОФЕСИОНАЛИСТИ: ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА И РЕШЕНИЯ

Тодор Коритаров

OPTIMIZING SIMULATION-BASED LEARNING FOR MARITIME PROFESSIONALS: CHALLENGES AND SOLUTIONS

Todor Koritarov

Abstract: The utilisation of simulation-based learning is of paramount importance in the field of maritime education. The incorporation of advanced technologies facilitates the creation of highly immersive training environments, which are of significant benefit to students. Nevertheless, several challenges may impede its efficacy. The following issues present considerable obstacles to the effective implementation of simulation-based maritime training: the necessity for instructors with the requisite qualifications, the design of curricula that encompass the full range of relevant competencies, the limitations of technology in simulating realistic scenarios, logistical constraints, compliance with evolving regulations, and the impact of the global pandemic caused by the COVID-19 virus. Moreover, the training of personnel in maritime crisis management presents a distinctive set of challenges due to the infrequency of actual crises and the intricate nature of maritime operations. To address these challenges, a comprehensive approach is required that enhances technology, improves instructor training, and fosters collaboration among educational institutions, industry stakeholders, and regulatory bodies. By overcoming these obstacles, maritime education can more effectively equip future seafarers with the requisite skills to navigate the complexities of modern operations.

Keywords: Simulation-based learning, Maritime education, Pedagogical challenges, Technological limitations, Crisis management training, Curriculum design

1. Въведение

Интегрирането на симулационното обучение в морското образование се превърна в ключов аспект от подготовката на бъдещите моряци за сложността, присъща на съвременните морски операции [1]. Този педагогически подход използва усъвършенствани технологии за изграждане на поглъщащи сценарии за обучение, които имитират автентични оперативни сценарии, като по този начин подобряват практическите компетенции и способности на студентите по морска подготовка. Въпреки своя потенциал, симулационното обучение се сблъсква с множество предизвикателства, които могат да попречат на неговата ефективност. Тези предизвикателства включват педагогически проблеми, технологични ограничения и необходимост от всеобхватни методи за оценка, като всички те трябва да бъдат преодоляни, за да се подобрят резултатите от обучението.

С развитието на морския сектор зависимостта от усъвършенствани симулационни технологии се увеличава, което подчертава необходимостта от цялостно разглеждане на пречките, срещани при прилагането на тези образователни инструменти. Използването на симулационно базирано обучение в морското обучение има редица предимства и редица предизвикателства. На тази основа целта на настоящата разработка е да обобщи най-значимите прозрения от последните проучвания, за да определи най-съществените въпроси, свързани с обучението чрез симулации в морското образование.

2. Ролята на симулационното обучение в морското образование и професионално развитие

Обучението базирано на симулации (ОБС), се превърна в основен компонент на морското образование и подготовка, което значително повишава компетентността и готовността на морските специалисти. Морският сектор е известен със своя сложен и развиващ се характер, което налага разработването на нови образователни методологии, които могат ефективно да подготвят хората за изискванията на реалните сценарии. ОБС осигурява сигурна среда, в която студентите могат да усъвършенстват и подобряват способностите си, без да се излагат на присъщите рискове, свързани с реални морски операции. Този подход улеснява развитието на

техническите умения, като същевременно насърчава критичното мислене и способностите за вземане на решения, които са от съществено значение за преодоляване на сложността на морските сценарии [2][3].

Значително предимство на симулационното обучение е способността му да възпроизвежда автентични морски сценарии, като предлага на обучаемите възможност да се справят с редица оперативни сценарии, включително извънредни ситуации и неблагоприятни метеорологични условия. Такива учебни преживявания са от първостепенно значение за изграждането на ситуационна осведоменост и оперативна компетентност у морските специалисти. Съществуващите данни показват, че симулаторите с висока степен на достоверност могат значително да повишат, както самооценката, така и възприетото развитие на уменията сред обучаваните, което от своя страна води до подобро представяне по време на реални морски операции [3][4]. Освен това адаптивността на симулаторите позволява многократното проиграване на сложни сценарии, което често е непрактично в реални условия [4][5].

Не може да се подценява и значението на сесията за обобщаване в програмата за обучение, базирана на симулации. Дебрифинг сесиите дават възможност на инструкторите и студентите да оценят своя симулационен опит, да прегледат стратегиите за вземане на решения и да оценят резултатите. Този процес на размисъл е от първостепенно значение за затвърждаване на знанията и идентифициране на областите, изискващи подобрене. Изследванията показват, че ефективният дебрифинг може да подобри учебния опит, като улесни по-задълбоченото разбиране, изграждане и затвърждаване на уменията [6][7]. Изключително важно е преподавателите да улесняват тези дискусии, като гарантират, че обучаваните могат да свържат опита си от симулатора с практическите приложения в реалния свят [6][8].

Технологичният напредък оказва сериозно влияние върху симулационното обучение в морската индустрия. Интегрирането на виртуална реалност (Virtual Reality - VR), разширена реалност (Augmented Reality - AR) и изкуствен интелект (Artificial Intelligence AI) в програмите за обучение създава нови възможности за поглъщащо образователно преживяване. Тези технологии улесняват създаването на по-интерактивна и ангажираща среда за обучение, която има потенциала да подобри резултатите от обучението на морските специалисти [9][10]. Като пример, виртуалната реалност има потенциала да имитира в детайли тънкостите на морските операции, като по този начин предоставя на обучаемите дълбоко усещане за потапяне и ангажираност, което може да не бъде напълно постигнато чрез конвенционалните методи на обучение [10]. Освен това използването на изкуствен интелект при оценяването на резултатите може да улесни предоставянето на безпристрастни оценки на компетентностите на обучаемите, като намали възможността за пристрастие от страна на преподавателя и увеличи последователността на оценките [9][11].

Освен това нарастващата сложност на морските операции, обусловена от технологичния напредък и регулаторните промени, налага непрекъснато актуализиране на програмите за обучение. Използването на симулации в обучението улеснява бързото включване на нови технологии и методологии в учебните програми, като по този начин се гарантира, че морските специалисти разполагат с най-съвременните умения и знания, необходими за техните роли [12][13]. Гъвкавостта, предоставена от този подход, е особено важна в светлината на променящите се правила за морска безопасност и необходимостта от спазване на международните стандарти [14].

Рентабилността на симулационното обучение допълнително увеличава ползите, свързани с този подход. Използването на симулатори за обучение може да доведе до значително намаляване на разходите, свързани с традиционните методи на обучение, като например обучението на работното място на борда на плавателен съд на море, което често изисква значителни ресурси и може да включва определени рискове [5][15]. Това е от особена полза за развиващите се страни или организациите с ограничени ресурси, тъй като позволява изпълнението на цялостни програми за обучение, без да е необходима значителна физическа инфраструктура [16].

Освен това съвместният характер на ОБС, насърчава развитието на умения за работа в екип и комуникация сред морските специалисти. Множество сценарии за обучение изискват сътрудничество между участниците, като по този начин се имитира динамиката на работата в екип, която е характерна за реалните морски операции. Този компонент на програмата за обучение е от първостепенно значение за развитието на способностите за управление на ресурсите на кораба и екипажа, които са от съществено значение за поддържането на безопасността и ефективността на морските операции [8][17]. Резултатите от различни проучвания показват, че обучението на екипи в симуирани условия може да подобри представянето им в критични ситуации, като по този начин се подчертава значението на работата в екип за морската безопасност [17].

Обучението, основано на симулации, е значим аспект на морското образование, тъй като осигурява сигурна и контролирана среда за усъвършенстване на уменията, подобряване на ситуационната осведоменост и насърчаване на сътрудничеството. Включването на най-съвременни технологии допълнително подобрява процеса на обучение, като го прави по-приложим и ефективен при подготовката на морските специалисти за ефективно справяне с предизвикателствата, които ще срещнат в кариерата си [18][19]. С по-нататъшната трансформация на морския сектор значението на симулационното обучение ще продължи да нараства. Това подчертава необходимостта от непрекъснати научни изследвания и иновации, за да се гарантира, че програмите за обучение остават ефективни и съобразени с изискванията на индустрията.

3. Усъвършенстване на морското образование: справяне с ключови предизвикателства в симулационното обучение и управлението на кризи

Прилагането на симулационното обучение в морското образование и индустрия се сблъсква с редица предизвикателства, които имат потенциала да повлияят значително върху ефикасността на програмите за обучение. Тези предизвикателства включват технологични ограничения, педагогически въпроси, подготвеност на инструкторите и интегриране на симулацията в съществуващите учебни програми. От съществено значение е тези предизвикателства да бъдат признати и разгледани, за да се подобри качеството на морското образование и да се гарантира, че бъдещите морски специалисти са адекватно подготвени за сложността на техните професионални роли.

Едно от основните предизвикателства, присъщи на симулационното обучение, е верността на симулационните среди. Симулациите с висока степен на достоверност са от решаващо значение за осигуряването на реалистичен опит в обучението, който да наподобява в голяма степен сценариите от реалния свят. Значителен брой съществуващи симулатори обаче не успяват да постигнат необходимото ниво на точност, което води до несъответствие между средата за обучение и реалните оперативни условия. Изследванията на Селберг например показват, че недостигът на фотореализъм и вярност в симулаторите може да има отрицателно въздействие върху динамиката на тренировъчните упражнения, тъй като обучаемите може да не са в състояние да се ангажират със симулацията по смислен начин [20]. Ефективността на обучението, основано на симулация, може да бъде допълнително компрометирано от зависимостта от качеството на софтуера за симулация и представените сценарии [2]. Осигуряването на най-високо ниво на достоверност в симулационната среда е от решаващо значение за подобряване на учебния опит и постигане на желаните резултати в областта на морската компетентност.

Значително предизвикателство е изискването за висококвалифицирани инструктори, които да могат ефективно да водят обучение, базирано на симулации. Ролята на инструктора е от първостепенно значение за ръководенето на курсистите в процеса на обучение, осигуряването на конструктивна обратна връзка и гарантирането, че образователните цели са постигнати. Често обаче липсва обучение на инструкторите за това как да прилагат симулационните технологии. Прегледът на литературата показва, че инструкторите може да не разполагат с необходимите технически способности и педагогически опит за ефективно използване на симулационните

инструменти [21]. Това несъответствие може да доведе до несъответствия в качеството на обучението и да попречи на развитието на уменията на обучаемите. Освен това възможността за предубеденост при оценките на работата от инструкторите може да компрометира надеждността на самите оценки. Тъй като тези оценки често са субективни и се формират от гледната точка на инструктора, те може да не са напълно обективни [11]. За да се преодолеят тези предизвикателства, от съществено значение е да се осигури на преподавателите специализирано професионално обучение, което да подобри техническите им способности и педагогическите им подходи.

Ефективното прилагане на симулационното обучение в морското образование е възпрепятствано от значителни предизвикателства, свързани с логистиката и ресурсите. Интегрирането на симулацията в образователните програми е свързано със значителни финансови инвестиции в специализирано оборудване, софтуерни лицензи и текуща поддръжка [2].

Осигуряването на необходимите ресурси е сериозно предизвикателство за много образователни институции, особено в региони, където финансирането на морското образование е ограничено. Освен това бързото развитие на технологиите в морската индустрия изисква програмите за обучение да се актуализират непрекъснато, за да включват нови инструменти и методологии. Това може да представлява сериозно предизвикателство за институциите с ограничени финансови ресурси [12]. Необходимостта от сътрудничество между образователните институции и индустриалните партньори, за да се гарантира, че програмите за обучение са в съответствие със съвременните индустриални стандарти и практики, представлява допълнително предизвикателство по този въпрос [22].

Педагогическата рамка за обучение, основана на симулации, изисква внимателно обмисляне. Ефективното симулационно обучение трябва да се фокусира не само върху техническите умения, но и върху нетехническите компетенции като работа в екип, комуникация и ситуационна осведоменост [23]. Въпреки това значителен брой съществуващи програми наблягат на техническите умения за сметка на тези важни меки умения. Този дисбаланс може да доведе до завършване на студенти, които имат технически умения, но не притежават междуличностните умения, необходими за успех в морската индустрия. За да се справят с този проблем, преподавателите трябва да възприемат по-всеобхватен подход към изготвянето на учебните програми, който да интегрира както технически, така и нетехнически компетенции [10]. Този подход има потенциала да повиши ефективността на морското образование и да подготви по-добре обучаемите за редица професионални възможности.

Освен това бързото развитие на технологиите, особено появата на виртуална реалност и разширена реалност, предоставя както възможности, така и предизвикателства за морското образование. Въпреки че тези технологии предлагат иновативни подходи за подобряване на обучението, базирано на симулации, тяхната интеграция може да бъде сложна и да изисква значителни ресурси [9]. Институциите са изправени пред предизвикателството да интегрират новите технологии в учебните си програми, като същевременно гарантират, че преподавателите получават подходящо обучение за ефективното им използване. Освен това разходите, свързани с разработването и поддържането на висококачествени симулации с виртуална реалност и разширена реалност, могат да бъдат доста високи за някои институции, което ограничава достъпа до тези модерни инструменти за обучение [10]. Ето защо е наложително да се възприеме стратегически подход към използването на технологиите, за да се гарантира, че ползите от тези иновации се реализират напълно, а потенциалните недостатъци се свеждат до минимум.

Освен това променящата се регулаторна среда в морската индустрия представлява предизвикателство за институциите за обучение. За да се придържат към глобалните стандарти, като например *“Международната конвенция за вахтената служба и нормите за подготовка и освидетелстване на моряците (STCW)”*, програмите за обучение трябва да се развиват последователно, за да се приспособят към променящите се нужди от компетентности в морския сектор [24]. За да се гарантира, че учебните програми остават актуални и съобразени с отрасловите стандарти, от съществено значение е образователните институции и регулаторните

органи да си сътрудничат постоянно. Неспазването на тези критерии може да доведе до дипломиране на лица, които не са достатъчно подготвени, за да отговорят на изискванията за морската работна сила, което в крайна сметка може да застраши безопасността и оперативната ефективност в сектора [22].

Наред с тези предизвикателства пандемията COVID-19 допълнително усложни морското образование и обучение. Преходът към онлайн обучение и нарастващата зависимост от цифровите инструменти разкриха вече съществуващи слабости в инфраструктурата и наличието на ресурси [13]. Значителен брой институции срещнаха трудности при адаптирането си към този нов контекст, като се сблъскаха с предизвикателства, свързани с интегрирането на технологиите, ангажирането на студентите и поддържането на стандартите за обучение. Тъй като морският сектор постепенно се възстановява от пандемията, образователните институции трябва да използват опита, придобит през този период, за да подобрят програмите си за обучение и да подготвят по-добре студентите за бъдещите предизвикателства [13].

Интегрирането на образованието по устойчиво развитие и околна среда в морските програми представлява ново предизвикателство, което изисква концентрирано внимание [25]. В светлината на засиления контрол, с който морският сектор се сблъсква в момента по отношение на въздействието му върху околната среда, нараства необходимостта образователните организации да интегрират концепции и практики, свързани с устойчивостта [26]. Тази интеграция подобрява разбирането на студентите за проблемите на околната среда и им дава необходимите способности за улесняване на един по-устойчив морски сектор. Въпреки това успешното интегриране на учебната компонента по екология в съществуващите учебни програми може да се окаже предизвикателство. За да се постигне това, от съществено значение е да се насърчи сътрудничеството между преподавателите, партньорите от индустрията и регулаторните органи за разработване на подходящо съдържание и методи за оценка [27].

Обучението по управление на кризи в морската индустрия се сблъсква с множество предизвикателства, произтичащи от специфичните особености на морските операции, променящото се естество на кризите и напредъка на образователните методологии. Значително предизвикателство е недостигът на реални кризисни събития, което ограничава възможностите на персонала да придобие непосредствен опит в управлението на кризи. Този недостиг на практически опит налага разработването на ефикасни симулации за обучение, които могат да възпроизведат обстановка на високо напрежение при рискови морски операции. Леунг и Лоу подчертават, че непостоянният характер на кризите налага да се разчита на симулации и ролеви игри при обучението на персонала за потенциални извънредни ситуации [28]. Сложността на морските операции, които често включват множество заинтересовани страни и множество сложни логистични фактори, представлява допълнително предизвикателство за обучението на персонала за управление на кризи [29]. Ефективното обучение включва, както практически симулации, така и структуриран учебен опит, който улеснява запазването на знанията и прилагането на уменията [9]. В програмите за обучение често се дава приоритет на развитието на техническите способности, а по-малко внимание се отделя на усъвършенстването на нетехнически умения като сътрудничество, комуникация и вземане на решения в ситуации на високо напрежение [30]. Тази липса на подготовка може да доведе до това студентите да не са подготвени да реагират ефективно на кризи, тъй като може да не са имали възможност да упражняват тези жизненоважни умения в симулирана среда. Наложително е преподавателите да използват педагогически подходи, които дават предимство на ученето чрез преживяване и обучението по сценарии, за да се преодолее тази празнина [31]. Включването на съвременни симулационни технологии в обучението по управление на кризи е от първостепенно значение за ефективното справяне с тези предизвикателства. Балдауф и др. подчертават значението на многоизмерните симулации, които повишават индивидуалните способности и насърчават работата в екип и сътрудничеството между членовете на екипажа [17].

Значително предизвикателство при обучението на персонала за управление на морски кризи е необходимостта от адаптиране към нововъзникващите заплахи и променящите се регулаторни стандарти. Морският сектор е обект на множество международни конвенции и

кодекси, като конвенция “*SOLAS(International Convention for the Safety of Life at Sea)*” и “*ISPS кодекса(International Ship and Port Facility Security Code)*” на Международната морска организация (ММО), които налагат строги стандарти за обучение на екипажа и оперативни процедури [8]. Програмите за обучение трябва да се адаптират към промените в нормативната уредба, за да се поддържат в съответствие. Христова подчертава значението на включването на компонентите за управление на кризи в стратегическите рамки на морските операции за подобряване на цялостната безопасност и сигурност [32]. Тази интеграция изисква цялостно разбиране на съществуващите заплахи за морската инфраструктура и разработване на програми за обучение, които ефективно да се справят с тези опасности.

Много е важно да се вземат предвид психичните фактори, свързани с обучението по управление на кризи. Тревожността и изискванията, свързани с реални кризи, могат да окажат значително влияние върху вземането на решения и цялостното представяне. Резултатите от различни проучвания показват, че програмите за обучение трябва да дават приоритет не само на придобиването на технически способности, но и на развитието на емоционална и психологическа готовност сред членовете на екипа [33][34]. Това предполага развиване на устойчивост и способност за поддържане на ситуационна осведоменост в условия на високо напрежение, което е необходимо за ефективното управление на кризи. Интегрирането на психологическото обучение в морското образование е от първостепенно значение с цел персоналът да придобие необходимите умения за справяне с емоционалните трудности, възникващи по време на кризи [24].

Освен това ролята на езиковите познания в обучението по управление на кризи често се пренебрегва. Ефективната комуникация е от първостепенно значение по време на извънредни ситуации, тъй като способността за предаване на жизненоважна информация по ясен и кратък начин може да окаже значително влияние върху успеха на реакцията при криза. Важността на владенето на английски език от морския персонал се подчертава от изследването, проведено от Симанджунтак [35]. Английският език служи като жизненоважен инструмент в многонационална морска среда за комуникация, улесняващ координацията и сътрудничеството в извънредни ситуации [35]. Това подчертава необходимостта от включване на езиковото обучение в цялостната програма за управление на кризи в рамките на програмите за обучение.

Необходимостта от интердисциплинарни методи в обучението по управление на кризи също става все по-очевидна. Морската индустрия функционира в по-широк контекст, който включва екологични, икономически и социални съображения. Поради това е очевидно, че обучението по управление на кризи следва да се разшири отвъд темите, насочени към морската индустрия, за да се вземат предвид и взаимовръзките между различните сектори и възможните каскадни въздействия на кризите [36]. Този всеобхватен подход има потенциала да доведе до по-ефективни резултати от обучението и да повиши готовността за справяне със сложни кризи.

Предизвикателствата пред симулационното обучение в морското образование и индустрия са комплексни и се преплитат с технологичното развитие, педагогическите практики и регулаторните рамки.

4. Заключение

Симулационното обучение е основен аспект на морското образование, но то се сблъсква с редица сериозни предизвикателства. В заключение са синтезирани основните моменти, разгледани в статията, и са очертани потенциални стратегии за подобрене.

1. Вярност на симулациите: От изключителна важност е да се подобри реализмът и точността на симулационната среда, за да се улесни безпроблемният преход между обучението и реалните сценарии. От съществено значение е да се инвестира в симулатори с висока степен на достоверност и да се прилагат непрекъснати технологични подобрения, за да се осигури по-завладаващ и ефективен учебен опит.

2. Подготвеност на инструкторите: от първостепенно значение е да се разработят цялостни програми за обучение на инструкторите, за да се гарантира, че те разполагат с необходимите технически умения и педагогически опит за ефективно използване на

симулационните инструменти. Това включва необходимостта от решаване на въпроси, свързани с предубедеността при оценяването, и от насърчаване на последователни методи за оценяване.

3. Разпределение на ресурсите: Наложително е образователните институции стратегически да разпределят ресурсите, за да улеснят прилагането и поддържането на програми за обучение, базирани на симулации. Това може да бъде подпомогнато с формиране на отношения на сътрудничество със заинтересованите страни от индустрията и идентифициране на икономически ефективни стратегии за справяне с бюджетните ограничения.

4. Цялостно разработване на учебни програми: интегрирането на техническите и нетехническите компетенции в симулационното обучение е от доминиращо значение за създаването на добре подготвени морски специалисти. Този подход следва да даде приоритет на развитието на меки умения, включително комуникация, работа в екип, управление на кризи и технически умения.

5. Адаптиране към технологичния напредък: Интегрирането на нововъзникващи технологии, като например виртуална реалност и разширена реалност, предлага обещаващи възможности за повишаване на ефикасността на програмите за обучение. Въпреки това е от съществено значение да се проявява предпазливост и внимателност при прилагането на такива технологии, като се гарантира, че обучението на инструкторите и разпределението на ресурсите са надлежно обмислени.

6. Съответствие с нормативните изисквания: Наложително е образователните институции, регулаторните органи и заинтересованите страни от бранша да си сътрудничат непрекъснато, за да гарантират, че програмите за обучение са съобразени с развиващите се международни стандарти и очакванията на бранша.

7. Интегриране на устойчивото развитие и опазването на околната среда в учебните програми: От съществено значение е учебните програми в областта на морската подготовка да включват принципите на устойчивото развитие, за да се подготвят адекватно бъдещите специалисти за справяне с екологичните предизвикателства в отрасъла.

8. Обучение по управление на кризи: От основно значение е да се разработят реалистични симулации, които дават приоритет на придобиването както на технически, така и на нетехнически умения, за да се осигури ефективна подготовка за управление на кризи. Това включва разглеждане на психологическите аспекти на реакцията при кризи и подобряване на езиковите познания с цел улесняване на ясната комуникация по време на извънредни ситуации.

За ефективното справяне с тези предизвикателства е важно да се възприеме цялостен подход, който да включва технологичен напредък, обучение на инструктори, разработване на учебни програми и сътрудничество между образователните институции, заинтересованите страни от индустрията и регулаторните органи.

Използвана литература:

- [1] D. Dimitrakiev, V. Stankov, and C. Atanasova, "Simulator Training – Unique Powerful Instrument for Educating, Skills Creating, Mitigating Skills and Resilience Creating," *Strategies for Policy in Science and Education-Strategii na Obrazovatelnata i Nauchnata Politika*, vol. 31, no. 6s, pp. 103–111, Dec. 2023, doi: 10.53656/str2023-6s-9-sim.
- [2] A. Ala, N. Hamidi, S. Yoniessa, F. Masito, and M. A. Muis, "SIMULATION-BASED LEARNING IN MARITIME TRAINING: ENHANCING COMPETENCY AND PREPAREDNESS," *Meteor STIP Marunda*, vol. 17, no. 1, pp. 95–102, Jun. 2024, doi: 10.36101/msm.v17i1.361.
- [3] S. K. Renganayagalu, S. Mallam, S. Nazir, J. Ernsten, and P. Haavardtun, "Impact of Simulation Fidelity on Student Self-efficacy and Perceived Skill Development in Maritime Training," *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, vol. 13, no. 3, pp. 663–669, 2019, doi: 10.12716/1001.13.03.25.

- [4] R. P. de Oliveira, G. Carim Junior, B. Pereira, D. Hunter, J. Drummond, and M. Andre, "Systematic Literature Review on the Fidelity of Maritime Simulator Training," *Educ Sci (Basel)*, vol. 12, no. 11, p. 817, Nov. 2022, doi: 10.3390/educsci12110817.
- [5] O. Sam, D. Le, G. A. Ang, Y. Liu, and D. Zhang, "Objective and intelligent training assessment package for maritime training in simulator," *J Phys Conf Ser*, vol. 2311, no. 1, p. 012014, Jul. 2022, doi: 10.1088/1742-6596/2311/1/012014.
- [6] C. Sellberg, "From briefing, through scenario, to debriefing: the maritime instructor's work during simulator-based training," *Cognition, Technology & Work*, vol. 20, no. 1, pp. 49–62, Feb. 2018, doi: 10.1007/s10111-017-0446-y.
- [7] C. Sellberg and A. C. Wiig, "Telling Stories from the Sea: Facilitating Professional Learning in Maritime Post-Simulation Debriefings," *Vocations and Learning*, vol. 13, no. 3, pp. 527–550, Oct. 2020, doi: 10.1007/s12186-020-09250-4.
- [8] M. Baldauf, D. Dalaklis, and A. Kataria, "TEAM TRAINING IN SAFETY AND SECURITY VIA SIMULATION: A PRACTICAL DIMENSION OF MARITIME EDUCATION AND TRAINING," Mar. 2016, pp. 8519–8529. doi: 10.21125/inted.2016.0983.
- [9] H. M. Tusher, S. Nazir, S. Mallam, and Z. H. Munim, "Artificial Neural Network (ANN) for Performance Assessment in Virtual Reality (VR) Simulators: From Surgical to Maritime Training," in *2022 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*, IEEE, Dec. 2022, pp. 0334–0338. doi: 10.1109/IEEM55944.2022.9989816.
- [10] S. C. Mallam, S. Nazir, and S. K. Renganayagalu, "Rethinking Maritime Education, Training, and Operations in the Digital Era: Applications for Emerging Immersive Technologies," *J Mar Sci Eng*, vol. 7, no. 12, p. 428, Nov. 2019, doi: 10.3390/jmse7120428.
- [11] Z. Haque Munim and T.-E. Kim, "A Review of Learning Analytics Dashboard and a Novel Application in Maritime Simulator Training," 2023. doi: 10.54941/ahfe1003158.
- [12] Y. Pan, A. Oksavik, and H. P. Hildre, "Making Sense of Maritime Simulators Use: A Multiple Case Study in Norway," *Technology, Knowledge and Learning*, vol. 26, no. 3, pp. 661–686, Sep. 2021, doi: 10.1007/s10758-020-09451-9.
- [13] T. Kim *et al.*, "The continuum of simulator-based maritime training and education," *WMU Journal of Maritime Affairs*, vol. 20, no. 2, pp. 135–150, Jun. 2021, doi: 10.1007/s13437-021-00242-2.
- [14] A. M. Ibrahim, "The influence of computerized simulation techniques on maritime security exercises: ISPS code," *Maritime Research and Technology*, vol. 3, no. 1, p. 1, Feb. 2024, doi: 10.21622/MRT.2024.03.1.747.
- [15] C. Sellberg, E. Nordenström, and R. Säljö, "The development of visual expertise in a virtual environment: A case of maritime pilots in training," *Frontline Learn Res*, vol. 12, no. 1, pp. 16–33, Jan. 2024, doi: 10.14786/flr.v12i1.1217.
- [16] D. Essel, Z. Jin, J. O. Bowers, and R. Abdul-Salam, "Green maritime practices in an emerging economy towards the achievement of sustainable development: a Ghanaian context," *Benchmarking: An International Journal*, vol. 30, no. 9, pp. 3637–3673, Dec. 2023, doi: 10.1108/BIJ-10-2021-0629.
- [17] M. Baldauf, J.-U. Schröder-Hinrichs, A. Kataria, K. Benedict, and G. Tuschling, "Multidimensional simulation in team training for safety and security in maritime transportation," *Journal of Transportation Safety & Security*, vol. 8, no. 3, pp. 197–213, Jul. 2016, doi: 10.1080/19439962.2014.996932.

- [18] C. Atanasova, "Transforming Maritime Education for a Digital Industry," *Strategies for Policy in Science and Education-Стратегии на Образователната и Научната Политика*, vol. 31, no. 6s, pp. 9–18, Dec. 2023, doi: 10.53656/str2023-6s-1-mar.
- [19] C. Atanasova, "Digital platforms as factor transforming maritime education and industry," in *Proceedings of the International Association of Maritime Universities Conference*, 2022. [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85143830621&partnerID=40&md5=f1f8a0726219d87cf04e18a4c8f12e1f>
- [20] C. Sellberg, "Representing and enacting movement: The body as an instructional resource in a simulator-based environment," *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 22, no. 5, pp. 2311–2332, Sep. 2017, doi: 10.1007/s10639-016-9546-1.
- [21] M. Karahalil, M. Lützhöft, and J. Scanlan, "Formative assessment in maritime simulator-based higher education," *WMU Journal of Maritime Affairs*, vol. 22, no. 2, pp. 181–207, Jun. 2023, doi: 10.1007/s13437-023-00313-6.
- [22] M. E. Manuel, "Vocational and academic approaches to maritime education and training (MET): Trends, challenges and opportunities," *WMU Journal of Maritime Affairs*, vol. 16, no. 3, pp. 473–483, Sep. 2017, doi: 10.1007/s13437-017-0130-3.
- [23] A. Sharma and T. Kim, "Exploring technical and non-technical competencies of navigators for autonomous shipping," *Maritime Policy & Management*, vol. 49, pp. 831–849, 2021, doi: 10.1080/03088839.2021.1914874.
- [24] O. Atik, "Eye tracking for assessment of situational awareness in bridge resource management training," *J Eye Mov Res*, vol. 12, no. 3, Apr. 2020, doi: 10.16910/jemr.12.3.7.
- [25] S. Velinov, "DECARBONIZATION OF MARITIME INDUSTRY," *Списание Морско право и индустрия*, vol. 2, pp. 183–191, 2024, Accessed: Oct. 20, 2024. [Online]. Available: [https://maritime.vfu.bg/files/Svilen%20Velinov,%20Decarbonization%20of%20Maritime%20Industry%20\(%D0%92%D0%92%D0%9C%D0%A3\).pdf](https://maritime.vfu.bg/files/Svilen%20Velinov,%20Decarbonization%20of%20Maritime%20Industry%20(%D0%92%D0%92%D0%9C%D0%A3).pdf)
- [26] I. Rasita Gloria Barus and M. Bernadtua Simanjuntak, "Integrating Environmental Education into Maritime English Curriculum for Vocational Learners: Challenges and Opportunities," *BIO Web Conf*, vol. 79, p. 08001, Dec. 2023, doi: 10.1051/bioconf/20237908001.
- [27] M. Bernadtua Simanjuntak, "Enhancing Environmental Awareness and Sustainable Communication Skills in Maritime Education," *BIO Web Conf*, vol. 79, p. 01002, Dec. 2023, doi: 10.1051/bioconf/20237901002.
- [28] L. Leung and N. Law, "Exploring the Effectiveness of Online Role Play Simulations in Tackling Groupthink in Crisis Management Training," *Int J Gaming Comput Mediat Simul*, vol. 8, no. 3, pp. 1–18, Jul. 2016, doi: 10.4018/IJGCMS.2016070101.
- [29] O. Borch and N. Andreassen, "Joint-Task Force Management in Cross-Border Emergency Response. Managerial Roles and Structuring Mechanisms in High Complexity-High Volatility Environments," in *Information, Communication and Environment*, CRC Press, 2015, pp. 217–224. doi: 10.1201/b18514-35.
- [30] A. Rankin, J. Field, W. Wong, H. Eriksson, J. Lundberg, and C. Rooney, "Scenario Design For Training Systems In Crisis Management: Training Resilience Capabilities," in *Proceedings of the fourth Resilience Engineering Symposium*, Presses des Mines, 2011, pp. 227–233. doi: 10.4000/books.pressesmines.1093.
- [31] H. Helal, "Incorporating virtual reality into maritime safety training to enhance competency-based learning outcomes," in *Maritime Transport Conference*, Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, Jun. 2022. doi: 10.5821/mt.11414.

- [32] C. Christowa, "Safety Management in Polish Seaports: Identification and Analysis of Threats," *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, vol. XXVI, no. Issue 4, pp. 615–631, Oct. 2023, doi: 10.35808/ersj/3312.
- [33] D. Hanna, A. Ferworn, and A. Abhari, "POLICE LEARNING: EXAMINING THE USE OF SIMULATIONS IN POLICE TRAINING AND THE ASSOCIATED LEARNING THEORIES," Nov. 2017, pp. 3664–3669. doi: 10.21125/iceri.2017.0988.
- [34] Анна Караденчева, "Прилагане на компоненти от модела на Даниъл Голман за емоционална интелигентност в тренингите по лидерска подготовка за курсанти във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“," *Известия на съюза на учените-Варна, серия Морски науки*, pp. 13–22, 2019, Accessed: Oct. 20, 2024. [Online]. Available: https://www.su-varna.org/izdanij/2019/MN_Proceedings_2019.pdf
- [35] Marudut Bernadtua Simanjuntak, "Exploring the Intersection of Psychological Features and Language Proficiency in Seamen's Activity: A Qualitative Analysis of Maritime Cadets at Maritime Institute Jakarta (STIP Jakarta)," *Pragmatik : Jurnal Rumpun Ilmu Bahasa dan Pendidikan*, vol. 2, no. 1, pp. 216–227, Jan. 2024, doi: 10.61132/pragmatik.v2i1.254.
- [36] O. Sienko, M. Babachenko, M. Chesnokova, and S. Karianskyi, "Criterion for Ensuring the Effectiveness of the Management of the Global Maritime Industry," *Economics. Ecology. Socium*, vol. 7, no. 2, pp. 55–66, Jun. 2023, doi: 10.31520/2616-7107/2023.7.2-4.

За контакти:

к-н III ранг гл. ас. д-р Тодор Коритаров
ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“
e-mail: t.koritarov@nvna.eu