

Secțiunea II

CAIET DE SARCINI

Simulatoare de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR) pentru conducerea navei și compartimentul mașini pentru Academia Navală "Mircea cel Bătrân"

1 Introducere

Caietul de sarcini face parte integrantă din documentația de atribuire și constituie ansamblul cerințelor pe baza cărora se elaborează de către fiecare ofertant propunerea tehnică.

Caietul de sarcini conține, în mod obligatoriu, specificații tehnice. Acestea definesc, după caz și fără a se limita la cele ce urmează, caracteristici referitoare la nivelul calitativ, tehnic și de performanță, siguranța în exploatare, dimensiuni, precum și sisteme de asigurare a calității, terminologie, simboluri, teste și metode de testare, ambalare, etichetare, marcare, condițiile pentru certificarea conformității cu standarde relevante sau altele asemenea.

În cadrul acestei proceduri, *U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân”* îndeplinește rolul de *autoritate/entitate contractantă*, respectiv autoritatea/entitatea contractantă în cadrul Contractului.

Pentru scopul prezentei secțiuni a documentației de atribuire, orice activitate descrisă într-un anumit capitol din Caietul de Sarcini și nespecificată explicit în alt capitol, trebuie interpretată ca fiind menționată în toate capitolele unde se consideră de către Ofertant că aceasta trebuia menționată pentru asigurarea îndeplinirii obiectului Contractului.

2 Contextul realizării acestei achiziții de produse

2.1 Informații despre autoritatea/entitatea contractantă

U.M. 02192 Constanța - Academia Navală „Mircea cel Bătrân” este o instituție publică de educație și cercetare științifică, ce oferă programe acreditate de licență și masterat pentru studii universitare în domeniul maritim, fluvial și portuar. Printre acestea se numără specializarea Navigație, hidrografie și echipamente navale – NHEN (secția militară), Navigație și transport maritim și fluvial – NTMF (secția civilă), precum și Electromecanică navală. În cadrul disciplinelor de specialitate predate la aceste programe de studii, în vederea dobândirii competențelor specifice de care viitorii absolvenți vor avea nevoie pentru a menține siguranța navigației și a cartului în compartimentul mașini, sunt necesare efectuarea exercițiilor și ședințelor practice în cadrul simulatorului de navigație și manevra navei, aflat în dotarea ANMB. Deținerea de cunoștințe, abilități și competențe în utilizarea tuturor capacităților simulatorului de către ofițeri este reglementată prin Convenția internațională privind standardele de pregătire a navigatorilor, brevetare/atestare și efectuare a serviciului de cart (STCW).

2.2 Informații despre contextul care a determinat achiziționarea produselor

Pentru a crește nivelul de realitate oferit de simulatorul de navigație și manevra navei, aflat în dotarea ANMB și pentru a fundamenta și mai bine competențele dobândite de studenți în cadrul ședințelor practice, într-un mediu cât mai apropiat de cel întâlnit la bordul navelor, este necesară achiziționarea unor simulatoare de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR) pentru conducerea navei și compartimentul mașini.

2.3 Informații despre beneficiile anticipate de către autoritatea/entitatea contractantă

Misiunea Academiei Navale este de a forma la nivel universitar absolvenți care să satisfacă nevoia de profesioniști a Forțelor Navale Române și a mediului economic din domeniul naval și portuar, maritim și fluvial. Astfel, prin achiziționarea unor simulatoare de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR)

pentru conducerea navei și compartimentul mașini, se poate realiza pregătirea profesională la un nivel superior a studenților și masteranzilor, militari și civili, în conformitate cu standardele internaționale, precum și a echipajelor navelor militare, cu scopul dezvoltării cunoștințelor și experienței personalului militar în utilizarea capabilităților simulatorului.

Scopul principal este de a îmbunătăți programul de formare și modul în care este livrat conținutul educațional maritim pentru toți cursanții pentru departamentele de navigație și motoare. Utilizarea simulatoarelor maritime de realitate virtuală (VR) și de realitate mixtă (MR) trebuie să îmbunătățească învățarea și implicarea studenților și să le ofere acestora competențele și cunoștințele necesare pentru a contribui la un transport sigur, eficient și ecologic pe apele din întreaga lume.

Simulatoarele de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR) pentru conducerea navei și compartimentul mașini vor permite păstrarea nivelului de acuratețe și de actualitate a serviciilor de educație livrate de către Academia Navală beneficiarilor săi și îmbunătățește experiența de învățare pentru studenți. Astfel, Academia Navală “Mircea cel Bătrân” poate dovedi atât comisiilor de evaluare instituțională periodice ale ARACIS, cât și comisiilor de monitorizare anuale ale Autorității Navale Române, că baza materială de care dispune este una de calitate, pentru a oferi studenților și beneficiarilor săi un act didactic și de instruire la cele mai înalte standarde.

3 Produsele solicitate

3.1 Obiectivul general la care contribuie furnizarea produselor

Achiziționarea unor simulatoare de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR) pentru conducerea navei și compartimentul mașini este necesară în vederea desfășurării în condiții optime a procesului didactic din Academia Navală “Mircea cel Bătrân”, precum și pentru menținerea standardelor de calitate.

3.2 Obiectivul specific la care contribuie furnizarea produselor, *dacă e cazul*

Simulatoarele de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR) pentru conducerea navei și compartimentul mașini vor permite păstrarea nivelului de acuratețe și de actualitate a serviciilor de educație livrate de către Academia Navală beneficiarilor săi și îmbunătățește experiența de învățare pentru studenți. Astfel, Academia Navală “Mircea cel Bătrân” poate dovedi atât comisiilor de evaluare instituțională periodice ale ARACIS, cât și comisiilor de monitorizare anuale ale Autorității Navale Române, că baza materială de care dispune este una de calitate, pentru a oferi studenților și beneficiarilor săi un act didactic și de instruire la cele mai înalte standarde.

3.3 Descrierea produselor solicitate și, *dacă este cazul, a operațiunilor cu titlu accesoriu necesar a fi realizate*

În derularea contractului, activitatea contractantului va fi condusă de următoarele principii:

- i. Contractantul acționează în interesul *autorității/entității contractante* pe durata furnizării produselor, în condițiile și cu limitele descrise în documentația aferentă prezentei proceduri de atribuire;
- ii. Contractantul acționează în sensul realizării obiectivelor prezentate pentru contract în ceea ce privește optimizarea folosirii resurselor necesare îndeplinirii obiectivelor contractului.

3.3.1 Produse solicitate

Simulatoare de realitate virtuală (VR) și realitate mixtă (MR) pentru conducerea navei și compartimentul mașini

Cantitate	Unitate de măsură	Loc de livrare	Termen maxim de livrare, montare, fixare / instalare / punere în funcțiune/ instruire	Specificații tehnice SAU cerințe de performanță / funcționale	Durata minima garanție/termen de valabilitate
1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	cpl	- la sediul autorității contractante (str. Fulgerului nr.1, Constanța)	Termen de livrare- maxim 5 luni de la semnarea contractului Termen maxim de montare, fixare / instalare / punere în funcțiune/instruire- maxim 1 lună de la livrarea produselor	conform specificațiilor tehnice	perioada de garanție acordată produselor: minim 24 luni.

În cadrul prezentei achiziții, produsele și materialele încorporate ce urmează a fi achiziționate trebuie să fie noi, nefolosite, de asemenea, vor fi oferite cele mai recente modele. Produsele și materialele încorporate ce urmează a fi achiziționate trebuie să încorporeze cele mai recente îmbunătățiri în proiectare și materiale.

- **Standarde:** *Software-ul de simulare furnizat de către ofertant trebuie să fie în conformitate cu cerințele internaționale, iar ofertantul trebuie să furnizeze un certificat valabil aprobat de una dintre societățile de clasă membre IACS privind corespondența simulatorului relevant cu cele mai recente cerințe ale STCW95 cu amendamentele din 2010.*

- **Specificații tehnice**

Simulatoarele de realitate virtuală și realitate mixtă sunt împărțite pe camere, după cum urmează:

Camera nr. 1 – Simulator de realitate virtuală (VR) pentru manevra navelor - trebuie să ofere medii realiste pentru formarea navigatorilor, în care cursanții trebuie să poată exersa manevrarea și navigația navelor în diferite condiții și scenarii meteorologice. Include următoarele componente:

- Stație instructor;
- Puntea de realitate virtuală (VR) pentru manevra navei nr. 1;
- Puntea de realitate virtuală (VR) pentru manevra navei nr. 2.

Camera nr. 2 - Simulator de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului - trebuie să ofere medii realiste pentru formarea comandanților de remorchere și a piloților de nave maritime care conduc navele în porturi și în afara acestora. Include următoarele componente:

- Stație instructor;
- Punte de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului nr. 1;
- Punte de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului nr. 2.

Camera nr. 3 – Simulator de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide - trebuie să implice un mini simulator de punte pe o platformă mobilă destinată pentru două (2) persoane cu scaune maritime, unde cursanții exersează navigația și manevrarea navei cu ajutorul realității mixte care suprapune informațiile virtuale peste configurația fizică a punții. Cursanții trebuie să poată interacționa simultan atât cu comenzile din lumea reală, cât și cu elementele virtuale, creând o experiență de formare mai imersivă și mai reală. Include următoarele componente:

- Stație instructor;
- Punte de realitate mixtă (MR) pentru Fast Boat nr. 1;
- Punte de realitate mixtă (MR) pentru Fast Boat nr. 2.

Camera nr. 4 – Sală pentru monitorizare, briefing/ debriefing VR/MR - trebuie să permită planificarea și/sau redarea înainte și după exercițiul simulatoarelor VR/MR și să fie alcătuită din următoarele componente:

- debriefing PC;
- ecrane de 6 x 55" inch sau mai mari.

Camera nr. 5 – Simulator de realitate virtuală (VR) pentru compartimentul mașini - trebuie să reprezinte un spațiu virtual din compartimentul mașini și cu posibilitatea de a simula funcționarea și interacțiunea cu agregate, precum și cu întrerupătorul de înaltă tensiune (HVB), în mediul VR. Include următoarele componente:

- Conectat la stația de instruire existentă a simulatorului de mașină și compatibil cu modelele de motoare existente;
- Stația de realitate virtuală (VR) ERS nr. 1;
- Stația de realitate virtuală (VR) ERS nr. 2.

Simulatoarele maritime de realitate virtuală (VR) și de realitate mixtă (MR) trebuie să aibă posibilitatea de a fi integrate împreună în complexul de simulare existent, instalat în prezent la Academia Navală "Mircea cel Bătrân", care constă în simulatorul fizic de navigație și în camera motoarelor, pentru a permite interacțiunea dintre punțile VR/MR și cele fizice (adică să funcționeze ca un singur complex) și să creeze capacități de instruire/simulare practic nelimitate între antrenamentele comune ale echipei.

Simulatorul trebuie să se bazeze pe o structură modulară și să permită stabilirea oricărei configurații de simulare necesare, atât în ceea ce privește compoziția exercițiilor, cât și configurarea punților. Sistemul de simulatoare trebuie să fie un sistem structurat și cu o arhitectură deschisă, care să utilizeze interfețe standard din industrie și hardware comercial de serie.

3.3.1.1 Camera nr. 1 – Simulator de realitate virtuală (VR) pentru manevra navelor

Simulatorul de realitate virtuală (VR) pentru manevra navelor include următoarele componente:

- Stație instructor;
- Puntea de realitate virtuală (VR) pentru manevra navei nr. 1;
- Puntea de realitate virtuală (VR) pentru manevra navei nr. 2.

Dimensiunile camerei nr. 1: 11,70m x 5,70m.

3.3.1.1.1 Capabilități ale stației instructorului

Pentru simulatoare se livrează o *stație pentru instructor* care să le permită instructorilor să configureze, să proiecteze și să modifice exercițiile, precum și să controleze și să monitorizeze exercițiile desfășurate pe simulator.

Simulatorul trebuie să ofere instructorului următoarele *capacități*:

a) Înainte de începerea unui exercițiu, instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități:

- crearea exerciții noi sau modificarea exercițiilor existente;
- desemnarea unui scenariu comun și/sau individual;
- selectarea unui exercițiu pentru a fi încărcat pe punțile de antrenament pentru studenți;
- în cadrul exercițiului selectat, setarea orei de start, rutele și navele pentru posturile de pregătire individuale ale studenților.

b) În timpul exercițiului, instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități principale:

- rularea, întreruperea și reluarea exercițiului;
- menținerea controlului general (pe hartă) asupra procesului de îndeplinire a exercițiilor de către toți studenții (să afișeze pe hartă rutele planificate, pozițiile și traseele tuturor navelor, inclusiv obiectivele pentru momentul curent, starea posturilor de lucru ale studenților, funcționarea comenzilor și a avertismentelor de navigație ale navelor proprii, a luminilor de navigație și a semnalelor sonore);

- modificarea poziției proprii nave;
- introducerea și controlul defecțiunilor și erorilor la comenzile navei (cârmă, timonă, pilot automat, propulsoare, motor principal), avertismente de navigație și de radionavigație;
- modificarea și afișarea condițiilor meteo de navigație (vizibilitate, vânt, marea, curenți, etc.);
- monitorizarea afișajelor cursanților;
- monitorizarea poziției și a parametrilor proprii nave și pentru navele din trafic;
- modificarea rutelor și vitezelor navelor din trafic;
- modificarea semnalelor vizuale ale navelor din trafic;
- emiterea de semnale sonore și luminoase de la navele de trafic, manual sau automat;
- controlul condițiilor de mediu;
- capturi de ecran;

c) Software-ul instructorului trebuie să includă, de asemenea, un mijloc de control, afișare și modificare a informațiilor pentru fiecare dintre navele proprii în ceea ce privește condițiile de mediu, inclusiv:

- nivelul marelor, capacitatea de a introduce manual sau automat date despre marea în timp real și de timp real pentru zona geografică de exercițiu;
- viteza și direcția vântului, cu degradare automată din cauza obstacolelor fizice;
- viteza și direcția curentului, capacitatea de a introduce manual sau automat date curente în timp real și data pentru zona geografică de exercițiu;
- capacitatea de a introduce date: nivelul valurilor; viteza și direcția vântului; viteza și direcția curentului; înălțimea și direcția valurilor; nivelul de iluminare; nivelurile de ceață; vizibilitate; tipul de cer; poziția soarelui și a lunii.

d) Instructorul are posibilitatea de a modifica orice traseu al țintei stabilit în exercițiu în orice moment în timpul desfășurării unui exercițiu, inclusiv:

- introducerea unui nou punct pe rută;
- adăugarea unui nou punct de referință la sfârșitul traseului;
- ștergerea unui punct de trecere;
- schimbarea cursului actual al țintei în funcție de datele de intrare ale manevrei;
- modificarea vitezei oricărei ținte prestabilite în exercițiu pentru orice parte a exercițiului;
- deplasarea unei nave din trafic către un alt punct, pentru a opri mișcarea unei nave din trafic.

e) Următoarele date referitoare la navele din trafic trebuie să fie furnizate la afișajul instructorului:

- specificațiile navei (tip, lungime, curs și viteză curentă, cpa, tcpa);
- parametrii rutei (numărul punctului de trecere, coordonatele, ora de sosire a punctului de trecere etc.);
- starea semnalelor sonore (instructorul poate da semnale sonore sau acestea pot fi produse automat);
- starea luminilor și a formelor (instructorul poate activa/dezactiva luminile de navigație și poate expune/elimina formele).

f) Următoarele date referitoare la nava proprie a unui cursant trebuie să poată fi furnizate pe ecranul instructorului:

- specificațiile navei (nume, tip, deplasare, viteză de serviciu, lungime, lățime, pescaj maxim etc.);
- informații despre rută (numărul WP curent, curs, direcția, direcția, distanța, XTE, TTG, noul curs);
- valorile actuale ale coordonatelor de poziție ale navei;
- operarea comenzilor navei (cârmă, propulsoare, pilot automat, motor);

- lista navelor cu ținte periculoase pe baza criteriilor CPA, TCPA (tip de țintă, statut, curs curent, viteze, CPA, TCPA);
- starea semnalelor sonore;
- starea luminilor și a formelor.

3.3.1.1.2 Vizualizarea selectivă a instructorului

Vizualizarea selectivă a instructorului trebuie să permită instructorului să monitorizeze vizual scenariul din orice poziție, înălțime și unghi din zona de exerciții, ca o "vedere de sus", dar poate fi utilizată și pentru a vedea aceeași imagine ca și cursantul. Stației instructorului i se furnizează cel puțin un modul de afișare a vederii de tip "bird's view" afișat pe un ecran de 65" pe un suport de podea, care extinde capacitățile funcționale ale instructorului și este utilizat pentru monitorizarea vizuală a împrejurimilor în timpul exercițiului.

Instructorul trebuie să aibă posibilitatea de a activa și dezactiva numele navelor, rutele vectorilor de viteză și obiectele utilizatorului. Capacitățile generale trebuie să includă posibilitatea de a seta și de a muta poziția camerelor de luat vederi înainte sau în timpul unui exercițiu prin: înălțime; direcție; înclinare; zoom in și zoom out; observație din orice punct.

3.3.1.1.3 Configurarea punții de realitate virtuală (VR) pentru manevra navei

Puntea de realitate virtuală (VR) pentru manevra navei trebuie să simuleze un scenariu realist de manevrare a navelor pentru manevrele avansate pe căi navigabile cu restricții. Puntea trebuie să fie compusă dintr-o (1) consolă fizică cu hardware de control al navei pentru tipurile convenționale și Azipod. Restul punții și mediul vizual trebuie să fie proiectate în interiorul unei căști de realitate virtuală. Mișcările mâinilor cursanților trebuie să fie sincronizate cu cele ale mâinilor virtuale, iar toate butoanele echipamentului, de exemplu, pentru pornirea și oprirea propulsorului, se află în interiorul mediului virtual.

Mediul virtual trebuie să includă, de asemenea, indicatori de informații despre punte, o prezentare a hărții pentru cunoașterea situației și o vedere vizuală exterioară. Utilizatorul trebuie să poată să se plimbe pe puntea de comandă a navei, să se uite pe fereastră, să observe partea laterală a navei în momentul andocării și să schimbe pozițiile de control între cele două aripi ale punții și poziția centrală.

Această secțiune descrie cerințele privind **componentele VR ale punții de navigație**:

3.3.1.1.3.1 Mediul virtual al punții

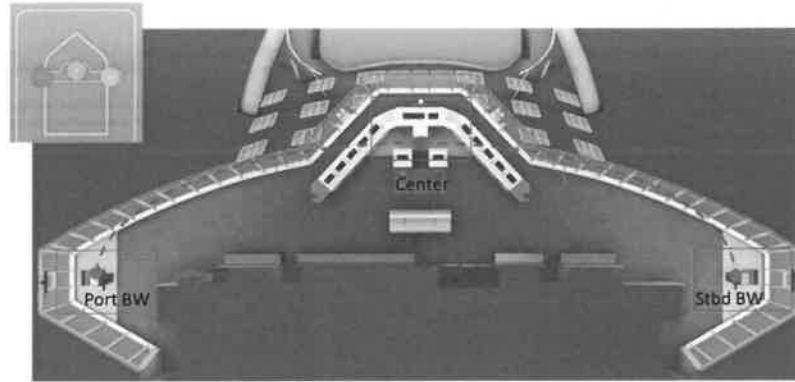
Mediul virtual trebuie să consistă într-o reprezentare 3D a punții navei, inclusiv butoanele de control și indicatorii pentru mișcarea navei, mediul înconjurător, comenzile motoarelor și feedback-ul. O prezentare a hărții este disponibilă pentru a asigura cunoașterea situației. Câmpul vizual este nelimitat și urmărește mișcările operatorului.



Exemplu de mediu virtual al unei punți de navigație

3.3.1.1.3.2 Stația virtuală de control a poziției

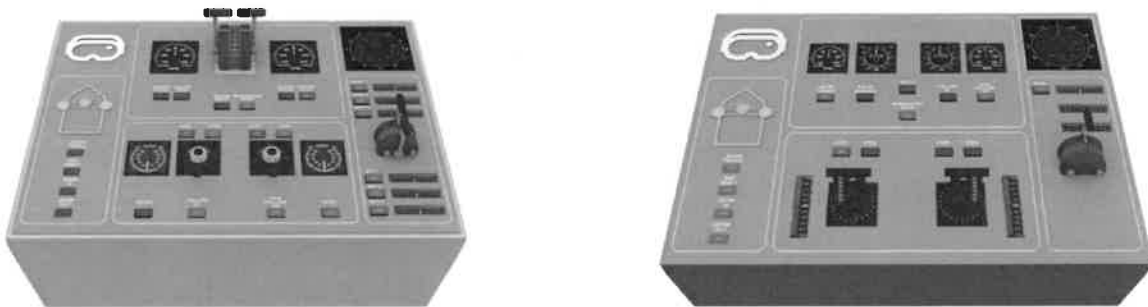
Cursantul trebuie să fie capabil să se deplaseze între pasarella babord și tribord și poziția central de comandă, prin apăsarea unui buton virtual de pe consola de comandă.



Exemplu de poziționare în mediul virtual pe o punte de navigație

3.3.1.1.3.3 Consola de manevră virtuală

Consolele de manevră trebuie să fie proiectate astfel încât să necesite un spațiu minim și să dispună de o soluție flexibilă pentru comutarea între propulsia convențională și propulsia de tip azipod.



Exemplu de console virtuale cu propulsie convențională (stânga) și de tip azipod (dreapta)

3.3.1.1.3.4 Hardware pentru puntea virtuală de navigație

Puntea de navigație trebuie să fie compusă din echipamente de control al navei pentru propulsia convențională și cea de tip azipod și din echipamente de realitate virtuală.

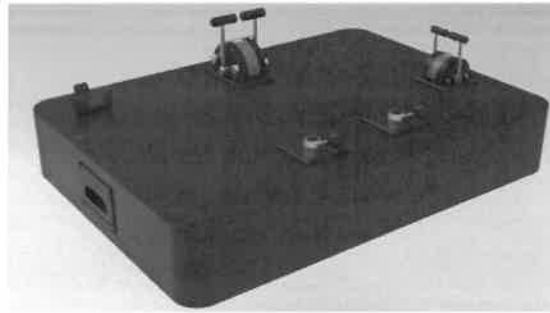


Exemplu de pupitru de comandă a navei

Consola punții de navigație trebuie să fie prevăzută cu comenzi interschimbabile pentru:

- **Propulsie convențională:**

- Telegraf pentru două motoare
- Control propulsor transversal
- 2 x Control cârme



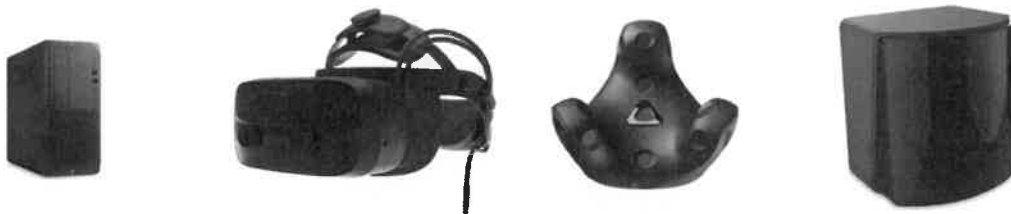
• **Propulsie tip azipod:**

- 2 x Comenzi de tip azipod
- Control propulsor transversal



3.3.1.1.3.5 Echipamente de realitate virtuală (VR)

- Cască de realitate virtuală (VR) cu senzor de mișcare încorporat;
- PC procesare realitate virtuală (VR) pentru student;
- PC procesare realitate virtuală (VR) pentru instructor;
- Urmăritoare de realitate virtuală (VR);
- Stații de bază pentru urmărirea pozițională a căștilor



Exemplu de echipament de realitate virtuală

Căștile de realitate virtuală (VR) trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Afișaj și rezoluție	Afișaj bionic Full Frame cu rezoluție pentru ochiul uman. Zona de focalizare (27° x 27°) la 70 PPD uOLED, 1920 x 1920 px per ochi Zona periferică la peste 30 PPD LCD, 2880 x 2720 px per ochi
Câmpul de vedere	Orizontal 115°
Rata de reîmprospătare	90 Hz

Urmărirea ochilor	200 Hz cu o precizie de sub un grad; Calibrarea 1 punct pentru redarea foveată
-------------------	---

PC-ul de procesare a realității virtuale (VR) pentru student trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Procesor	Intel Core i7-7700k
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3070
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

PC procesare realitatea virtuală (VR) pentru instructor trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Procesor	Intel Core i5-11400
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3060
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

3.3.1.1.4 Baze de date – nave și modele

3.3.1.1.4.1 Modele proprii

Livrarea trebuie să includă modele de nave proprii cu RV, cel puțin **10 modele** constând în modele atât pentru nave convenționale, cât și pentru nave cu propulsive azipod, inclusiv cel puțin 2 tipuri de fregate (fregată din clasa Oliver Perry sau similară). Modelele trebuie să corespundă următoarelor standarde:

- a) modelele trebuie să se bazeze pe prototipurile reale și să fie ajustate pe baza datelor obținute în urma testelor pe mare și în bazin de carene.
- b) sistemul trebuie să fie capabil să extindă numărul de modele de nave în timpul duratei de viață a simulatorului.
- c) următoarele sisteme, efecte și forțe trebuie să fie incluse și să acționeze în mod realist în raport cu modelele specificate de nave proprii și/sau de nave-țintă:
 - propulsie.
 - sistem de direcție.
 - propulsoarele prova, pupa și propulsoare rotative.
 - efectul apei de mică adâncime asupra rezistenței hidrodinamice a corpului navei (masă adăugată).
 - efectul apei de mică adâncime asupra reducerii împingerii create de elice.
 - efectul apei de mică adâncime asupra guvernării.
 - efectul apei de mică adâncime asupra schimbării de asietă și a squat-ului.
 - forțele și momentele hidrodinamice care apar la trecerea navei prin apropierea altor nave (remorchere, barje) și a limitelor zonei de apă (fundul neuniform al mării, banc de nisip, mal).
 - forțele hidrodinamice generate de jetul de elice al unei alte nave (remorcher).
 - aspirația navei cauzată de efectul jetului propulsorului asupra danei de acostare.
 - forțele și momentele care apar în timpul interacțiunii cu alte nave (remorchere, barje) și limitele zonei de apă (pereți de acostare).
 - coliziune cu o navă (remorcher, barjă).
 - eșuare cu model de teren triunghiular 3D.
 - forța și momentele de rezistență hidrodinamică a corpului navei.
 - forța și momentul de rezistență aerodinamică a corpului navei.
 - forța și momentul din fluxul de apropiere pe planul cârmei.

- forța și momentul elicei.
 - forțele și momentele de la propulsoarele prova și pupa.
 - forțe și momente din interacțiunea hidrodinamică cu alte nave și cu limitele zonei de apă (fund, bancuri, canale, pereți).
 - forța și momentul din efectul vântului.
 - forța și momentul din cauza efectului de curent neuniform.
 - forțele și momentele corpului navei în urma mișcării în gheață spartă de diferite solidarități și grosimi.
 - interacțiunea mecanică cu marginea solidului de gheață de diferite grosimi.
 - efectele legate de interacțiunea navei cu gheața: rezistență crescută la mișcarea navei; manevrabilitate limitată; impacturi periculoase cu gheața.
- d) comportamentul navelor simulate trebuie să fie adecvat pentru a îndeplini obiectivele de formare. Aceasta include navigația și manevrele folosind toate comenzile navei, la toate vitezele, la toate adâncimile apei, în canale și zone restricționate, în condiții de gheață, în vânt și curent, cu remorhere și/sau parâme de acostare și remorcare.
- e) sistemul trebuie să ofere posibilitatea de a modifica condițiile generale și locale de mediu care afectează comportamentul modelului de navă în timpul unui exercițiu.
- f) condițiile momentane de mediu, de exemplu, interacțiunea dintre nave, adâncimea apei, efectul de banc, viteza curentului, ape mari și mici, direcția și forța vântului etc., se calculează din poziția curentă a navei proprii și se introduc în modelul hidrodinamic împreună cu comenzile de la echipamentul de pe punte.
- g) sistemul trebuie să permită activarea și dezactivarea efectelor hidrodinamice pentru un anumit model, cum ar fi interacțiunea inegală a fundului, precum și ajustarea setărilor privind viteza de coliziune și de ciocnire periculoasă în funcție de stadiul de dezvoltare a unui exercițiu.
- h) sistemul trebuie să fie capabil să efectueze operațiuni de remorcare și escortare în modul de control automat și/sau manual al remorcherului și la o viteză a navei proprii de până la 10 noduri. Modelul de remorcher trebuie să poată comuta între modul de control automat și modul de control manual al instructorului în timpul exercițiilor.
- i) modelele de navă trebuie să poată efectua operațiuni de acostare și remorcare navă-navă pe mare.
- j) calculele de poziție pentru navele proprii trebuie să aibă o rezoluție de 0,01 metri (sau mai bună), calculele de curs mai bune de 0,01° și calculele de viteză mai bune de 0,01 noduri.

3.3.1.1.4.2 Nave țintă

Simulatorul trebuie să includă o varietate de nave-țintă de cel puțin 400 de modele, care pot fi utilizate pentru interacțiunea hidrodinamică completă pentru țintele aflate în apropierea navei proprii.

3.3.1.1.4.3 Baza de date cu zone de navigație

Livrarea trebuie să includă cel puțin 25 de zone de exerciții de înaltă calitate, care trebuie să fie create în conformitate cu următoarele standarde:

- a) bazele de date includ scena vizuală, scena radar, baza de date de mediu, modelul de coliziune și harta electronică pentru simulatorul ECDIS, dacă este cazul. Componentele bazei de date trebuie să fie corelate între ele, de exemplu, bazele de date vizuale și radar trebuie să acopere aceeași zonă, iar poziția observată prin intermediul scenei vizuale trebuie să corespundă cu cea a radarelor.
- b) bazele de date vizuale trebuie să furnizeze cel puțin următoarele informații:
 - model 3D al terenului (deasupra și sub nivelul apei mării), inclusiv zonele intertidale.
 - construcții portuare - chei, diguri.
 - faruri cu lumini de navigație 3D.
 - balize cu lumini de navigație.
 - obiecte culturale 3D cu textură în culori reale.
 - modele 3D de echipamente portuare cu textură în culori reale.

c) baza de date vizuale se realizează la un nivel de calitate care să permită recunoaşterea zonei modelate şi îndeplinirea sarcinii de navigaţie necesare pe simulator.

d) bazele de date privind coliziunile (adâncimea) acoperă atât zonele submarine, cât şi cele intertidale. Baza de date privind adâncimea trebuie să fie corelată cu harta electronică a zonei. Precizia bazei de date privind adâncimea se măsoară în unităţi absolute în raport cu sursa hărţii electronice şi nu depinde de dimensiunea zonei. Precizia adâncimii trebuie să fie de 0,01 metri (sau mai bună) pentru şenalurile navigabile, iar celelalte baze de date de adâncime ale porturilor trebuie să aibă o precizie de cel puţin 0,1 metri.

3.3.1.1.5 Vizualizare

Sistemul vizual trebuie să fie un generator de imagini digitale de ultimă generaţie, să fie sincronizat cu toate echipamentele din simulator şi să fie la fel de realist ca scena reală. Navele proprii, navele ţintă şi alte obiecte dinamice trebuie să reacţioneze în mod sincronizat cu modelul vizual al valurilor.

Ofertantul trebuie să furnizeze un sistem vizual cu următoarele **capacităţi**:

a) conţinutul vizual al scenei:

- suprafaţa terestră 3D;
- obiecte statice de coastă;
- controlul setărilor de distanţă focală ale binoclului;
- efectul vizual al gheţii;
- obiecte dinamice de coastă (macarale, vehicule auto, trenuri, antene radar);
- obiecte de exerciţiu (nave, remorchere, elicoptere, avioane, barje, balize, parâme de acostare şi de remorcare, obiecte terestre, geamanduri);
- obiecte SAR (plută de salvare, geamandură de salvare, MOB, SART, elicoptere, avioane, gunoaie plutitoare, petrolier avariat, barcă de pescuit avariata, marker de colorant, pată de petrol), steaguri şi pavilioane internaţionale, semnale de ajutor (rachete, paraşută, rachetă roşie, fum plutitor);
- mijloacele de navigaţie (geamanduri, faruri);
- lumini (lumini de navigaţie, lumini culturale);
- teren luminat de astfel de lumini;
- umbre pentru nave, obiecte de scenariu;
- prova proprie detaliată a navei.

b) cerul:

- obiecte de creare a norilor 3D cu posibilitatea de a seta parametrii (cantitate, înălţime, dimensiune orizontală şi verticală);
- straturi de nori (cirrostratus, cirrus, cirrocumulus, cumulus, altocumulus, stratocumulus, stratus);
- schimbarea iluminării cerului în funcţie de momentul zilei şi de poziţia lunii şi a soarelui;
- reproducerea poziţiei a 850 de stele pe cer, cu posibilitatea de a afişa formele celor 54 de constelaţii principale. Poziţiile stelelor sunt în conformitate cu "hipparcos" (high precision parallax and coordinate satellite), 1989-1993;
- vizualizarea razelor de soare care trec prin nori.

c) mare:

- suprafaţa mării cu valuri 3D;
- cel puţin cinci tipuri de texturi de mare (oceanul, Marea Mediterană, Marea Nordului, Caraibe, apele fluviului Mississippi);
- setarea culorii definite de utilizator pentru mare;
- perturbări ale suprafeţei apei: valuri oceanice, valuri induse de vânt cu undulaţii, curenţi, valuri de navă, valuri de prova 3D, stropi, spumă albă pe valuri.
- undulaţii;

- valuri de motoare și propulsoare (pentru navele selectate);
- soarele și luna strălucesc;
- reflectarea cerului, soarelui, lunii, norilor, obiectelor de coastă și a corpurilor navelor în mare;
- transluciditatea apei;
- culoarea mării definită de utilizator;
- suprimarea valurilor sub punte;
- efectul de orizont.

d) fundul mării:

- capacitatea de a activa/dezactiva fundul marin generat;
- textura fundului mării generate depinde de tipul de sol și, respectiv, de modificări.

e) vremea:

- posibilitatea de a seta din mers condiții meteo predefinite în funcție de numărul Beaufort (vânt, valuri, valuri albe și spumă, nori 3D, strat de nori, vizibilitate);
- precipitații (ploaie, zăpadă);
- urme de ploaie pe suprafața apei și pe corpul navei;
- fulger;
- ceață;
- pâlcuri de ceață;
- nori de ploaie;
- fronturi meteorologice.

3.3.1.1.6 Sistemul de sunet

Programul trebuie să genereze sunet stereo în poziția de observator, incluzând următoarele capacități:

a) direcția și distanța față de sursa sunetului sunt luate în considerare.

b) model de propagare a sunetului:

- atenuarea sunetului în timpul propagării de la punctul de origine până la punctul de recepție;
- absorbția sunetului în aer în funcție de frecvență;
- modificarea frecvenței sunetului în funcție de deplasarea relativă a sursei sonore și a punctului de observare (efect Doppler);
- amortizarea acustică în timpul trecerii obstacolelor (pereți ai timoneriei).

c) sunete externe:

- zgomote țintă (zgomotul din sala motoarelor);
- zgomote de țintă (sunete de semnal de navigație);
- zgomote de țintă (zgomote ale lanțului de ancoră și ale troliului);
- zgomote de țintă (mișcare în gheață)
- zgomote de vânt, mare, ploaie, tunete.
- sunete de elicopter în funcție de tipul de motor;
- sunetele aeronavelor în funcție de distanța la care se află;
- semnale sonore de la mijloacele de navigație (faruri, geamanduri);
- sunete de păsări, care marchează bancurile de pești sau care zboară în apropierea navei proprii.

d) sunete de navă proprie:

- zgomote în sala motoarelor;
- zgomotul elicei;
- zgomotul propulsorului;
- sunete de semnal de navigație (tyfon, gong, clopote etc.);
- zgomote ale lanțului de ancoră și ale troliului.

3.3.1.2 Camera nr. 2 - Simulator de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului

Simulatorul de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului trebuie să includă următoarele componente:

- Stație instructor;
- Punte de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului nr. 1;
- Punte de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului nr. 2.

Dimensiunile camerei nr. 2: 9,38m x 5,71m

3.3.1.2.1 Capabilități ale stației instructorului

Pentru simuloare se livrează *o stație pentru instructor* care să le permită instructorilor să configureze, să proiecteze și să modifice exercițiile, precum și să controleze și să monitorizeze exercițiile desfășurate pe simulator.

Simulatorul trebuie să ofere instructorului următoarele *capacități*:

a) Înainte de începerea unui exercițiu, instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități:

- crearea exerciții noi sau modifiacă exercițiile existente;
- desemnarea unui scenariu comun și/sau individual;
- selectarea un exercițiu pentru a fi încărcat pe punțile de antrenament pentru studenți;
- în cadrul exercițiului selectat, setarea orei de start, rutele și navele pentru posturile de pregătire individuale ale studenților.

b) În timpul exercițiului, instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități principale:

- rularea, întreruperea și reluarea exercițiului;
- menținerea controlului general (pe hartă) asupra procesului de îndeplinire a exercițiilor de către toți studenții (să afișeze pe hartă rutele planificate, pozițiile și traseele tuturor navelor, inclusiv obiectivele pentru momentul curent, starea posturilor de lucru ale studenților, funcționarea comenzilor și a avertismentelor de navigație ale navelor proprii, a luminilor de navigație și a semnalelor sonore);
- modificarea poziției proprii nave;
- introducerea și controlul defecțiunilor și erorilor la comenzile navei (cârmă, timonă, pilot automat, propulsoare, motor principal), avertismente de navigație și de radionavigație;
- modificarea și afișarea condițiilor meteo de navigație (vizibilitate, vânt, maree, curenți, etc.);
- monitorizarea afișajelor cursanților;
- monitorizarea poziției și a parametrilor proprii nave și pentru navele din trafic;
- modificarea rutelor și vitezelor navelor din trafic;
- modificarea semnalelor vizuale ale navelor din trafic;
- emiterea de semnale sonore și luminoase de la navele de trafic, manual sau automat;
- controlul condițiilor de mediu;
- capturi de ecran;

c) Software-ul instructorului trebuie să includă, de asemenea, un mijloc de control, afișare și modificare a informațiilor pentru fiecare dintre navele proprii în ceea ce privește condițiile de mediu, inclusiv:

- nivelul mareelor, capacitatea de a introduce manual sau automat date despre maree în timp real și de timp real pentru zona geografică de exercițiu;
- viteza și direcția vântului, cu degradare automată din cauza obstacolelor fizice;
- viteza și direcția curentului, capacitatea de a introduce manual sau automat date curente în timp real și data pentru zona geografică de exercițiu;

- capacitatea de a introduce date: nivelul valurilor; viteza și direcția vântului; viteza și direcția curentului; înălțimea și direcția valurilor; nivelul de iluminare; nivelurile de ceață; vizibilitate; tipul de cer; poziția soarelui și a lunii.

d) Instructorul are posibilitatea de a modifica orice traseu al țintei stabilit în exercițiu în orice moment în timpul desfășurării unui exercițiu, inclusiv:

- introducerea unui nou punct pe rută;
- adăugarea unui nou punct de referință la sfârșitul traseului;
- ștergerea unui punct de trecere;
- schimbarea cursului actual al țintei în funcție de datele de intrare ale manevrei;
- modificarea vitezei oricărei ținte prestabilite în exercițiu pentru orice parte a exercițiului;
- deplasarea unei nave din trafic către un alt punct, pentru a opri mișcarea unei nave din trafic.

e) Următoarele date referitoare la navele din trafic trebuie să fie furnizate la afișajul instructorului:

- specificațiile navei (tip, lungime, curs și viteză curentă, cpa, tcpa);
- parametrii rutei (numărul punctului de trecere, coordonatele, ora de sosire a punctului de trecere etc.);
- starea semnalelor sonore (instructorul poate da semnale sonore sau acestea pot fi produse automat);
- starea luminilor și a formelor (instructorul poate activa/dezactiva luminile de navigație și poate expune/elimina formele).

f) Următoarele date referitoare la nava proprie a unui cursant trebuie să poată fi furnizate pe ecranul instructorului:

- specificațiile navei (nume, tip, deplasare, viteză de serviciu, lungime, lățime, pescaj maxim etc.);
- informații despre rută (numărul WP curent, curs, direcția, direcția, distanța, XTE, TTG, noul curs);
- valorile actuale ale coordonatelor de poziție ale navei;
- operarea comenzilor navei (cârmă, propulsoare, pilot automat, motor);
- lista navelor cu ținte periculoase pe baza criteriilor CPA, TCPA (tip de țintă, statut, curs curent, viteze, CPA, TCPA);
- starea semnalelor sonore;
- starea luminilor și a formelor

3.3.1.2.2 Vizualizarea selectivă a instructorului

Vizualizarea selectivă a instructorului trebuie să permită instructorului să monitorizeze vizual scenariul din orice poziție, înălțime și unghi din zona de exerciții, ca o "vedere de sus", dar poate fi utilizată și pentru a vedea aceeași imagine ca și cursantul. Stației instructorului i se furnizează cel puțin un modul de afișare a vederii de tip "bird's view" afișat pe un ecran de 65" pe un suport de podea, care extinde capacitățile funcționale ale instructorului și este utilizat pentru monitorizarea vizuală a împrejurimilor în timpul exercițiului.

Instructorul trebuie să aibă posibilitatea de a activa și dezactiva numele navelor, rutele vectorilor de viteză și obiectele utilizatorului. Capacitățile generale trebuie să includă posibilitatea de a seta și de a muta poziția camerelor de luat vederi înainte sau în timpul unui exercițiu prin: înălțime; direcție; înclinare; zoom in și zoom out; observație din orice punct.

3.3.1.2.3 Configurarea punții de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului

Puntea de realitate virtuală (VR) pentru manevra remorcherului trebuie să simuleze un scenariu realist de manevrare a remorcherului pe căi navigabile restricționate. Puntea de comandă trebuie să fie formată din două (2) console fizice cu echipamente de control al navei. Restul punții și mediul vizual este proiectat în interiorul unei căști de realitate virtuală. Mișcările mâinilor cursanților sunt sincronizate cu

cele ale mâinilor virtuale și toate butoanele echipamentului, de exemplu, pentru pornirea și oprirea propulsorului, se află în mediul virtual. Mediul virtual include, de asemenea, indicatori de informații despre punte, o prezentare a hărților pentru cunoașterea situației și, bineînțeles, o vedere vizuală exterioară. Utilizatorul poate să se plimbe pe puntea de comandă a navei, să se uite pe fereastră și să observe partea laterală a navei.

Această secțiune descrie cerințele privind *componentele echipamentului de punte VR*:

3.3.1.2.3.1 Mediul virtual al punții

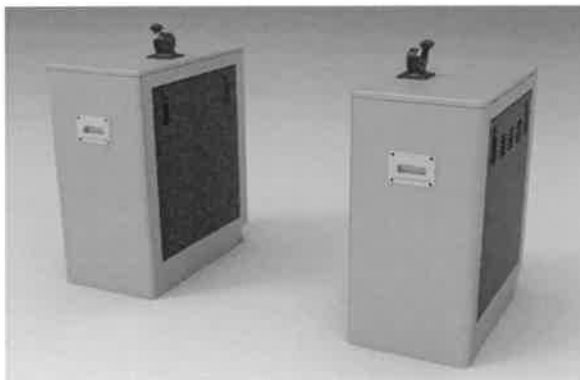
Mediul virtual trebuie să consistă într-o reprezentare 3D a punții remorcherului, inclusiv butoanele de control și indicatorii pentru mișcarea navei, mediul înconjurător, comenzile motoarelor și feedback, precum și informații legate de remorcarea. O prezentare a hărții este disponibilă pentru a asigura cunoașterea situației. Câmpul vizual este nelimitat și urmărește mișcările operatorului.



Exemplu de mediu virtual al unei punți de navigație a remorcherului

3.3.1.2.3.2 Hardware pentru puntea virtuală de navigație a remorcherului

Puntea de navigație trebuie să fie compusă din 2 (două) console cu controlere pentru propulsia remorcherului de tip ASD (Azimuthing Stern Drive) și din echipamente de realitate virtuală.



Exemplu de consolă hardware cu comenzi ASD

Consolele de control trebuie să fie prevăzută cu comenzi pentru remorcher de tip ASD având 2 controlere azimutale tip Clutch Out.

3.3.1.2.3.3 Echipamente de realitate virtuală (VR)

- Cască de realitate virtuală (VR) cu senzor de mișcare încorporat;
- PC procesare realitate virtuală (VR) pentru student;
- PC procesare realitatea virtuală (VR) pentru instructor;
- Urmăritoare de realitate virtuală (VR);
- Stații de bază pentru urmărirea pozițională a căștilor.



Exemplu de echipament de realitate virtuală

Căștile de realitate virtuală (VR) trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Afișaj și rezoluție	Afișaj bionic Full Frame cu rezoluție pentru ochiul uman. Zona de focalizare (27° x 27°) la 70 PPD uOLED, 1920 x 1920 px per ochi Zona periferică la peste 30 PPD LCD, 2880 x 2720 px per ochi
Câmpul de vedere	Orizontal 115°
Rata de reîmprospătare	90 Hz
Urmărirea ochilor	200 Hz cu o precizie de sub un grad; Calibrarea 1 punct pentru redarea foveată

PC-ul de procesare a realității virtuale (VR) pentru student trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Procesor	Intel Core i7-7700k
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3070
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

PC procesare realitatea virtuală (VR) pentru instructor trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Procesor	Intel Core i5-11400
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3060
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

3.3.1.2.4 Baze de date - nave și modele

3.3.1.2.4.1 Modele proprii

Livrarea trebuie să includă modele de nave proprii cu VR activat, cel puțin 1 model pentru remorcher cu propulsive ASD.



Exemplu model de remorcher ASD

3.3.1.2.4.2 Nave țintă

Simulatorul trebuie să includă o varietate de nave-țintă de cel puțin 400 de modele, care pot fi utilizate pentru interacțiunea hidrodinamică completă pentru țintele aflate în apropierea navei proprii.

3.3.1.2.4.3 Baza de date cu zone de navigație

Livrarea trebuie să includă cel puțin **25 de zone de exerciții** de înaltă calitate, care trebuie să fie create în conformitate cu următoarele standarde:

- a) bazele de date includ scena vizuală, scena radar, baza de date de mediu, modelul de coliziune și harta electronică pentru simulatorul ECDIS, dacă este cazul. Componentele bazei de date trebuie să fie corelate între ele, de exemplu, bazele de date vizuale și radar trebuie să acopere aceeași zonă, iar poziția observată prin intermediul scenei vizuale trebuie să corespundă cu cea a radarelor.
- b) bazele de date vizuale trebuie să furnizeze cel puțin următoarele informații:
 - model 3D al terenului (deasupra și sub nivelul apei mării), inclusiv zonele intertidale.
 - construcții portuare - chei, diguri.
 - faruri cu lumini de navigație 3D.
 - balize cu lumini de navigație.
 - obiecte culturale 3D cu textură în culori reale.
 - modele 3D de echipamente portuare cu textură în culori reale.
- c) baza de date vizuale se realizează la un nivel de calitate care să permită recunoașterea zonei modelate și îndeplinirea sarcinii de navigație necesare pe simulator.
- d) bazele de date privind coliziunile (adâncimea) acoperă atât zonele submarine, cât și cele intertidale. Baza de date privind adâncimea trebuie să fie corelată cu harta electronică a zonei. Precizia bazei de date privind adâncimea se măsoară în unități absolute în raport cu sursa hărții electronice și nu depinde de dimensiunea zonei. Precizia adâncimii trebuie să fie de 0,01 metri (sau mai bună) pentru șenalurile navigabile, iar celelalte baze de date de adâncime ale porturilor trebuie să aibă o precizie de cel puțin 0,1 metri.

3.3.1.2.5 Remorcherul și facilitatea de acostare

Simulatorul trebuie să includă capacitatea de a efectua pregătire în operațiuni de acostare în porturi simulate, cu ajutorul remorcherelor automate și al remorcherilor proprii, precum și pregătire în diverse forme de manevră a barjelor. Trebuie îndeplinite următoarele cerințe:

a) cerințe generale pentru modelul de remorcher:

- modelarea mișcărilor remorcherului cu o navă remorcată este posibilă pentru orice tip de remorcare (împingere, remorcare, remorcare la ureche);
- model de parâme de remorcare și de acostare;
- model de protecție a navei și a pereților de acostare cu baloane;
- modelul de ancoră, de acostare și de tractare a vinciurilor;
- model de ancoră și de cheie de ancoră;

- modelul de parâmă în calcule ia în considerare:
 - dependența neliniară a forței de elasticitate de extensia relativă a parâmei;
 - greutatea parâmei;
 - rezistența la apă;
 - interacțiunea cu un contur 2D(pini, margine de pupa a remorcherului).
 - model de parâmă;
 - simularea dinamicii troliului diesel pentru modele de remorhere;
 - model extins de interacțiune între suprafețele tridimensionale care permit remorcherului să fie menținut în stabilitate orizontală în timpul operațiunii de remorcare;
 - model hidrodinamic pentru un convoi de barje;
 - modelul unui troliu de tip diesel pentru tractare pe parâme lungi.
- b) forțele se prezintă după cum urmează:**
- forțele și momentele de pe parâmele de remorcare și de acostare;
 - forțele și momentul de la ancoră și efectele cablului de ancorare;
 - forțele și momentele rezultate din interacțiunea mecanică cu apărătorile navei sau cu peretele de acostare.
- c) vor fi disponibile modele auxiliare:**
- trolii;
 - parâme;
 - apărători;
 - apărătoare (baloane) Yokohama;
 - ancore și lanțuri de ancorare.
 - control automat al remorcherului;
 - mișcarea remorcherelor controlată de "pilotul automat";
 - se modelează următoarele operațiuni: urmărire la punct, escortă, împingere, tragere, împingere-tragere.
- d) obiectele de exercițiu ale remorcherului trebuie să fie disponibile la postul de instructor:**
- colecție de modele de remorhere;
 - minimum 15 tipuri de barje autonome (cu și fără creștătură în pupa) și diferite versiuni de ansambluri de barje cărora li se poate atribui viteza inițială de deplasare.
 - linii de remorcare și parâme;
 - obiecte de acostare: babale, binte (pe o altă navă), doc plutitor, terminal LNG, sistem de andocare cu laser;
 - minim 4 modele diferite de platforme petroliere;
 - semnul de poziție a punții;
- e) instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități în timpul condițiilor de exercițiu:**
- controlul pe hartă al vinciurilor de ancorare și de acostare, al ancorelor, al apărătorilor și al liniilor de acostare.
 - capacitatea de a seta viteza inițială pentru un obiect de tip "barjă", care va fi atribuită obiectului la începutul exercițiului; în acest fel, direcția și viteza de deplasare a barjei vor fi afectate de forțele mediului (curent, vânt, valuri);
 - capacitatea de a utiliza remorhere automate cu barje;
 - capacitatea de a aplica o forță externă suplimentară, definită de utilizator, în orice punct al corpului remorcherului și al șalupei;
 - capacitatea de a regla parametrii troliului diesel pentru un model de remorcher de navă proprie;
 - capacitatea de a monitoriza și de a controla troliul diesel, știfturile și sistemul de reținere pe un model propriu de remorcher;
 - introducerea de noi evenimente ale modelului de troliu diesel pentru monitorizare și înregistrare;

- depășirea vitezei maxime de filare a parâmei;
- depășirea lungimii maxime eliberate a parâmei;
- reținerea în frână fără să eliberați frâna;
- supraîncălzirea angrenajului de transmisie.
- capacitatea de a specifica materialul parâmei de acostare, proprietățile acesteia și starea inițială a troliului (virare, derulare, tragere, oprire);
- capacitatea de a specifica parametrii troliului de acostare (viteză, forță de tracțiune, forță de menținere).
- capacitatea de a specifica un tip de ancoră predefinit (ancoră hall, ancoră gruson, tip de stoc, tip fără stoc) și proprietățile sale (masă);
- capacitatea de a specifica ancora de tip utilizator și proprietățile acesteia (puterea de fixare a ancorei) pentru fiecare tip de sol;
- capacitatea de a specifica parametrii lanțului de ancorare (gabarit);
- capacitatea de a specifica parametrii troliului de ancorare (viteză);
- capacitatea de a opri ancora la intrarea/ieșirea din apă;
- posibilitatea de a specifica tipul de sol (noroi, nisip, pietriș, rocă) cu coeficienți predefiniți de putere de fixare a ancorei pentru tipul de sol dat;
- capacitatea de a specifica un teren de tip utilizator având coeficienți necesari ai puterii de fixare a ancorei;
- capacitatea de a ridica ancora imediat;
- se arată forțele lanțului de ancorare în diagramă;
- afișarea forțelor lanțului pe diagramă;
- reprezentare a unei părți de lanț de ancoră așezat pe sol.

f) operațiunea generală de remorcare de la conning este disponibilă după cum urmează:

- controlul remorcherelor în mod automat;
- controlul vinciurilor de acostare și de ancorare, parâme de acostare și legare.

g) pagina de afișare de acostare trebuie să fie accesibilă de pe ecranul conning:

- imitație a afișajului de control al operațiunilor de acostare și remorcare;
- afișarea conturului navei, a remorcherilor, a pereților de acostare, a babalelor, a parâmelor de remorcare și de acostare;
- controlul operațiunilor de acostare;
- controlul remorcherelor automate;
- pagina de acostare poate fi dezactivată de la postul instructorului.

h) cerințe de reprezentare vizuală pentru modelul de remorcher:

- prezentare vizuală 3D detaliată și extrem de realistă a modelelor de remorchere, cu texturi în culori reale;
- prezentare vizuală 3D detaliată și extrem de realistă a parâmelor de acostare și a babalelor, cu texturi în culori reale;
- prezentarea vizuală a tamburului troliului diesel care se rotește la o viteză și într-o direcție conform comenzii stabilite de operatorul troliului diesel;
- imitarea filării/virării parâmei prin utilizarea texturii parâmei "în mișcare";
- model vizual de prezentare a lanțului (parâmă);
- reprezentare vizuală a tipului de teren ales.

i) cerințe privind sistemul de sunet pentru funcționalitatea tug:

- modificări stereo ale tonalității și volumului sunetelor în funcție de viteza de rotație a tamburului troliului diesel;
- reproducerea dinamică a sunetelor emise de troliul diesel în funcțiune, de rotația tamburului, de înfășurarea parâmei și a lanțului.

3.3.1.2.6 Vizualizare

Sistemul vizual trebuie să fie un generator de imagini digitale de ultimă generație, să fie sincronizat cu toate echipamentele din simulator și să fie la fel de realist ca scena reală. Navele proprii, navele țintă și alte obiecte dinamice trebuie să reacționeze în mod sincronizat cu modelul vizual al valurilor.

Ofertantul trebuie să furnizeze un sistem vizual cu următoarele capacități:

a) conținutul vizual al scenei:

- suprafața terestră 3D;
- obiecte statice de coastă;
- controlul setărilor de distanță focală ale binocului;
- efectul vizual al gheții;
- obiecte dinamice de coastă (macarale, vehicule auto, trenuri, antene radar);
- obiecte de exercițiu (nave, remorhere, elicoptere, avioane, barje, balize, parâme de acostare și de remorcare, obiecte terestre, geamanduri);
- obiecte SAR (plută de salvare, geamandură de salvare, MOB, SART, elicoptere, avioane, gunoaiie plutitoare, petrolier avariat, barcă de pescuit avariata, marker de colorant, pată de petrol), steaguri și pavilioane internaționale, semnale de ajutor (rachete, parașută, rachetă roșie, fum plutitor);
- mijloacele de navigație (geamanduri, faruri);
- lumini (lumini de navigație, lumini culturale);
- teren luminat de astfel de lumini;
- umbre pentru nave, obiecte de scenariu;
- prova proprie detaliată a navei.

b) cerul:

- obiecte de creare a norilor 3D cu posibilitatea de a seta parametrii (cantitate, înălțime, dimensiune orizontală și verticală);
- straturi de nori (cirrostratus, cirrus, cirrocumulus, cumulus, altocumulus, stratocumulus, stratus);
- schimbarea iluminării cerului în funcție de momentul zilei și de poziția lunii și a soarelui;
- reproducerea poziției a 850 de stele pe cer, cu posibilitatea de a afișa formele celor 54 de constelații principale. Pozițiile stelelor sunt în conformitate cu "hipparcos" (high precision parallax and coordinate satellite), 1989-1993;
- vizualizarea razelor de soare care trec prin nori.

c) mare:

- suprafața mării cu valuri 3D;
- cel puțin cinci tipuri de texturi de mare (oceanul, Marea Mediterană, Marea Nordului, Caraibe, apele fluviului Mississippi);
- setarea culorii definite de utilizator pentru mare;
- perturbări ale suprafeței apei: valuri oceanice, valuri induse de vânt cu undulații, curenți, valuri de navă, valuri de prova 3D, stropi, spumă albă pe valuri.
- undulații;
- valuri de motoare și propulsoare (pentru navele selectate);
- soarele și luna strălucesc;
- reflectarea cerului, soarelui, lunii, norilor, obiectelor de coastă și a corpurilor navelor în mare;
- transluciditatea apei;
- culoarea mării definită de utilizator;
- suprimarea valurilor sub punte;
- efectul de orizont.

d) fundul mării:

- capacitatea de a activa/dezactiva fundul marin generat;

- textura fundului mării generate depinde de tipul de sol și, respectiv, de modificări.

e) vremea:

- posibilitatea de a seta din mers condiții meteo predefinite în funcție de numărul Beaufort (vânt, valuri, valuri albe și spumă, nori 3D, strat de nori, vizibilitate);
- precipitații (ploaie, zăpadă);
- urme de ploaie pe suprafața apei și pe corpul navei;
- fulger;
- ceață;
- pâlcuri de ceață;
- nori de ploaie;
- fronturi meteorologice.

3.3.1.2.7 Sistemul de sunet

Programul trebuie să genereze sunet stereo în poziția de observator, incluzând următoarele capacități:

a) direcția și distanța față de sursa sunetului sunt luate în considerare.

b) model de propagare a sunetului:

- atenuarea sunetului în timpul propagării de la punctul de origine până la punctul de recepție;
- absorbția sunetului în aer în funcție de frecvență;
- modificarea frecvenței sunetului în funcție de deplasarea relativă a sursei sonore și a punctului de observare (efect Doppler);
- amortizarea acustică în timpul trecerii obstacolelor (pereți ai timoneriei).

c) sunete externe:

- zgomote țință (zgomotul din sala motoarelor);
- zgomote de țință (sunete de semnal de navigație);
- zgomote de țință (zgomote ale lanțului de ancoră și ale troliului);
- zgomote de țință (mișcare în gheață)
- zgomote de vânt, mare, ploaie, tunete.
- sunete de elicopter în funcție de tipul de motor;
- sunetele aeronavelor în funcție de distanța la care se află;
- semnale sonore de la mijloacele de navigație (faruri, geamanduri);
- sunete de păsări, care marchează bancurile de pești sau care zboară în apropierea navei proprii.

d) sunete de navă proprie:

- zgomote în sala motoarelor;
- zgomotul elicei;
- zgomotul propulsorului;
- sunete de semnal de navigație (tyfon, gong, clopote etc.);
- zgomote ale lanțului de ancoră și ale troliului.

3.3.1.3 Camera nr. 3 – Simulator de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide

Simulatorul de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide include următoarele componente:

- Stație instructor;
- Punte de realitate mixtă (MR) pentru Fast Boat nr. 1;
- Punte de realitate mixtă (MR) pentru Fast Boat nr. 2.

Dimensiunile camerei nr. 3: 9,34m x 5,68m

3.3.1.3.1 Capabilități ale stației instructorului

Pentru simulatoare se livrează o stație pentru instructor care să le permită instructorilor să configureze, să proiecteze și să modifice exercițiile, precum și să controleze și să monitorizeze exercițiile desfășurate pe simulator.

Simulatorul trebuie să ofere instructorului următoarele capacități:

a) Înainte de începerea unui exercițiu, instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități:

- crearea exerciții noi sau modifiacă exercițiile existente;
- desemnarea unui scenariu comun și/sau individual;
- selectarea un exercițiu pentru a fi încărcat pe punțile de antrenament pentru studenți;
- în cadrul exercițiului selectat, setarea orei de start, rutele și navele pentru posturile de pregătire individuale ale studenților.

b) În timpul exercițiului, instructorul trebuie să dispună de următoarele capacități principale:

- rulara, întreruperea și reluarea exercițiului;
- menținerea controlului general (pe hartă) asupra procesului de îndeplinire a exercițiilor de către toți studenții (să afișeze pe hartă rutele planificate, pozițiile și traseele tuturor navelor, inclusiv obiectivele pentru momentul curent, starea posturilor de lucru ale studenților, funcționarea comenzilor și a avertismentelor de navigație ale navelor proprii, a luminilor de navigație și a semnalelor sonore);
- modificarea poziției proprii nave;
- introducerea și controlul defecțiunilor și erorilor la comenzile navei (cârmă, timonă, pilot automat, propulsoare, motor principal), avertismente de navigație și de radionavigație;
- modificarea și afișarea condițiilor meteo de navigație (vizibilitate, vânt, maree, curenți, etc.);
- monitorizarea afișajelor cursanților;
- monitorizarea poziției și a parametrilor proprii nave și pentru navele din trafic;
- modificarea rutelor și vitezelor navelor din trafic;
- modificarea semnalelor vizuale ale navelor din trafic;
- emiterea de semnale sonore și luminoase de la navele de trafic, manual sau automat;
- controlul condițiilor de mediu;
- capturi de ecran;

c) Software-ul instructorului trebuie să includă, de asemenea, un mijloc de control, afișare și modificare a informațiilor pentru fiecare dintre navele proprii în ceea ce privește condițiile de mediu, inclusiv:

- nivelul mareelor, capacitatea de a introduce manual sau automat date despre maree în timp real și de timp real pentru zona geografică de exercițiu;
- viteza și direcția vântului, cu degradare automată din cauza obstacolelor fizice;
- viteza și direcția curentului, capacitatea de a introduce manual sau automat date curente în timp real și data pentru zona geografică de exercițiu;
- capacitatea de a introduce date: nivelul valurilor; viteza și direcția vântului; viteza și direcția curentului; înălțimea și direcția valurilor; nivelul de iluminare; nivelurile de ceață; vizibilitate; tipul de cer; poziția soarelui și a lunii.

d) Instructorul are posibilitatea de a modifica orice traseu al țintei stabilit în exercițiu în orice moment în timpul desfășurării unui exercițiu, inclusiv:

- introducerea unui nou punct pe rută;
- adăugarea unui nou punct de referință la sfârșitul traseului;
- ștergerea unui punct de trecere;
- schimbarea cursului actual al țintei în funcție de datele de intrare ale manevrei;
- modificarea vitezei oricărei ținte prestabilite în exercițiu pentru orice parte a exercițiului;
- deplasarea unei nave din trafic către un alt punct, pentru a opri mișcarea unei nave din trafic.

e) Următoarele date referitoare la navele din trafic trebuie să fie furnizate la afișajul instructorului:

- specificațiile navei (tip, lungime, curs și viteză curentă, cpa, tcpa);

- parametrii rutei (numărul punctului de trecere, coordonatele, ora de sosire a punctului de trecere etc.);
- starea semnalelor sonore (instructorul poate da semnale sonore sau acestea pot fi produse automat);
- starea luminilor și a formelor (instructorul poate activa/dezactiva luminile de navigație și poate expune/elimina formele).

f) Următoarele date referitoare la nava proprie a unui cursant trebuie să poată fi furnizate pe ecranul instructorului:

- specificațiile navei (nume, tip, deplasare, viteză de serviciu, lungime, lățime, pescaj maxim etc.);
- informații despre rută (numărul WP curent, curs, direcția, direcția, distanța, XTE, TTG, noul curs);
- valorile actuale ale coordonatelor de poziție ale navei;
- operarea comenzilor navei (cârmă, propulsoare, pilot automat, motor);
- lista navelor cu ținte periculoase pe baza criteriilor CPA, TCPA (tip de țintă, statut, curs curent, viteze, CPA, TCPA);
- starea semnalelor sonore;
- starea luminilor și a formelor.

3.3.1.3.2 Vizualizarea selectivă a instructorului

Vizualizarea selectivă a instructorului trebuie să permită instructorului să monitorizeze vizual scenariul din orice poziție, înălțime și unghi din zona de exerciții, ca o "vedere de sus", dar poate fi utilizată și pentru a vedea aceeași imagine ca și cursantul. Stației instructorului i se furnizează cel puțin un modul de afișare a vederii de tip "bird's view" afișat pe un ecran de 65" pe un suport de podea, care extinde capacitățile funcționale ale instructorului și este utilizat pentru monitorizarea vizuală a împrejurimilor în timpul exercițiului.

Instructorul trebuie să aibă posibilitatea de a activa și dezactiva numele navelor, rutele vectorilor de viteză și obiectele utilizatorului. Capacitățile generale trebuie să includă posibilitatea de a seta și de a muta poziția camerelor de luat vederi înainte sau în timpul unui exercițiu prin: înălțime; direcție; înclinare; zoom in și zoom out; observație din orice punct.

3.3.1.3.3 Configurarea punții de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide

Puntea de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide trebuie să combine elemente atât ale realității virtuale (VR), cât și ale realității augmentate (AR) pentru a crea experiențe imersive în care obiectele virtuale și cele din lumea reală coexistă și interacționează în timp real. În contextul formării prin simulare maritimă, realitatea mixtă trebuie să ofere avantaje unice prin îmbinarea elementelor virtuale cu mediul fizic al unei instalații de formare sau al unei punți de comandă a unei nave.

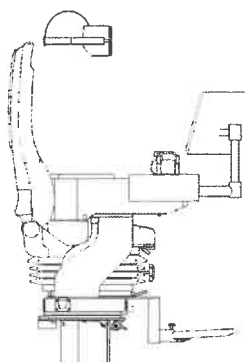
Puntea de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide trebuie să simuleze un scenariu realist pentru manevrele avansate pe căile navigabile restricționate, inclusiv procedurile de asistență, manevrare, împingere și de urgență ale navelor.

Puntea de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide trebuie să cuprindă următoarele **elemente principale:**

3.3.1.3.3.1 Platformă de realitate mixtă Fast Boat Bridge destinată pentru doi (2) operatori (Navigator și Helsman), bazat pe scaune marine pe o bază de mișcare cu comenzi hardware reale pentru nava Fast Boat și ecrane de operator pentru interfețele Conning, ECDIS și Radar/ARPA operate de ecrane tactile (19"inch sau mai mari). Scaunele de operator Fast Boat pentru cursanți trebuie să fie montate pe o bază de mișcare cu profil redus, sincronizată cu mișcarea de vizualizare a navei simulate.

3.3.1.3.3.2 Sistem de ecran verde cu zonă de vizionare. Restul punții și împrejurimile trebuie să fie proiectate în interiorul căștilor, acolo unde este prezent ecranul verde. Aceasta înseamnă că tot ceea ce

se află pe puntea cursanților care nu este colorat în verde (de exemplu, comenzile, echipamentele de navigație etc.) va fi vizibil prin camerele căștilor, ca în viața reală, iar cursantul trebuie să poată manevra echipamentele sau interacționa cu alți membri ai echipei de pe punte, așa cum ar face-o pe o punte de simulator fizic standard. Tot ceea ce este colorat în verde va proiecta vizualizarea simulatorului, creând o vizualizare la 360 de grade fără întreruperi și imersivă.



Exemplu post operator punte de realitate mixtă (MR) pentru ambarcațiuni rapide

3.3.1.3.3 Echipamente de realitate virtuală (VR):

- Cască de realitate virtuală (VR) cu senzor de mișcare încorporat pentru 2 persoane;
- PC procesare realitate virtuală (VR) pentru student pentru 2 persoane;
- PC procesare realitatea virtuală (VR) pentru instructor;
- Urmăritoare de realitate virtuală (VR);
- Stații de bază pentru urmărirea pozițională a căștilor;



Exemplu de echipament de realitate virtuală

Căștile de realitate virtuală (VR) trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Afișaj și rezoluție	Afișaj bionic Full Frame cu rezoluție pentru ochiul uman. Zona de focalizare (27° x 27°) la 70 PPD uOLED, 1920 x 1920 px per ochi Zona periferică la peste 30 PPD LCD, 2880 x 2720 px per ochi Culori: 99% sRGB, 93% DCI-P3
Câmpul de vedere	Orizontal 115°
Rata de reîmprospătare	90 Hz
Realitatea mixtă	Latență ultra-redușă, trecere video dublă de 12 megapixeli la 90 Hz
Adâncimea XR	Fuziune LiDAR + RGB, rază de acțiune 40 cm-5 m
Urmărire manuală	Da
Urmărirea ochilor	200 Hz cu o precizie sub un grad; calibrare de 1 punct pentru redare foveică

PC-ul de procesare a realității virtuale (VR) pentru student trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Procesor	Intel Core i7-7700k
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3070
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

PC procesare realitatea virtuală (VR) pentru instructor trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Procesor	Intel Core i5-11400
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3060
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

3.3.1.3.4 Baze de date - nave și modele

3.3.1.3.4.1 Modele proprii

Livrarea trebuie să includă modele de nave proprii cu RV, cel puțin **1 model de tip Fast Boat Trainer**.

3.3.1.3.4.2 Nave țintă

Simulatorul trebuie să includă o varietate de nave-țintă de cel puțin 400 de modele, care pot fi utilizate pentru interacțiunea hidrodinamică completă pentru țintele aflate în apropierea navei proprii.

3.3.1.3.4.3 Baza de date cu zone de navigație

Livrarea trebuie să includă cel puțin 25 de zone de exerciții de înaltă calitate, care trebuie să fie create în conformitate cu următoarele **standarde**:

- a) bazele de date includ scena vizuală, scena radar, baza de date de mediu, modelul de coliziune și harta electronică pentru simulatorul ECDIS, dacă este cazul. Componentele bazei de date trebuie să fie corelate între ele, de exemplu, bazele de date vizuale și radar trebuie să acopere aceeași zonă, iar poziția observată prin intermediul scenei vizuale trebuie să corespundă cu cea a radarelor.
- b) bazele de date vizuale trebuie să furnizeze cel puțin următoarele informații:
 - model 3D al terenului (deasupra și sub nivelul apei mării), inclusiv zonele intertidale.
 - construcții portuare - chei, diguri.
 - faruri cu lumini de navigație 3D.
 - balize cu lumini de navigație.
 - obiecte culturale 3D cu textură în culori reale.
 - modele 3D de echipamente portuare cu textură în culori reale.
- c) baza de date vizuale se realizează la un nivel de calitate care să permită recunoașterea zonei modelate și îndeplinirea sarcinii de navigație necesare pe simulator.
- d) bazele de date privind coliziunile (adâncimea) acoperă atât zonele submarine, cât și cele intertidale. Baza de date privind adâncimea trebuie să fie corelată cu harta electronică a zonei. Precizia bazei de date privind adâncimea se măsoară în unități absolute în raport cu sursa hărții electronice și nu depinde de dimensiunea zonei. Precizia adâncimii trebuie să fie de 0,01 metri (sau mai bună) pentru șenalurile navigabile, iar celelalte baze de date de adâncime ale porturilor trebuie să aibă o precizie de cel puțin 0,1 metri.

3.3.1.3.5 Simularea afișajului și a echipamentelor de navigație

Următoarele echipamente și funcționalități de navigație sunt furnizate prin intermediul ecranelor software:

- **punțile de comandă ale navei proprii** trebuie să fie echipate cu o consolă de manevră cu afișaj multipagină de tip navă. această consolă este destinată operațiunilor de manevrare a navei, de acostare și a instrumentelor de navigație.
- **consola** trebuie să fie adaptată la diferite tipuri de nave utilizate în cadrul unei simulări, cu un număr diferit de elice, tip de propulsie, inclusiv punți, cârme și propulsoare.
- **consola de comandă** trebuie să fie capabilă să opereze complet un model de navă cu și fără comenzi fizice.
- **consola de comandă** trebuie să includă cel puțin: comenzile navei, informațiile de pe cardul pilotului, comenzile pilotului automat, comenzile girocompasului, comenzile sondei ultrason, comenzile semnalelor, comenzile locului și ale ancorei, afișajul de control al remorcherelor și al acostării, comenzile luminilor de navigație, panoul de alarmă.
- **comenzile navei** trebuie să asigure cel puțin: afișarea comenzilor și a indicatoarelor navei.
- **afișarea comenzilor și parametrilor navei** trebuie să includă cel puțin:
 - telegraful (telegraful) motorului care se modifică în funcție de tipul de navă.
 - indicator de pregătire a motorului.
 - viteza de rotație a arborelui (arborilor) elicei.
 - unghiul de pas al elicei (elice).
 - manometru cu presiunea aerului folosit la pornirea motorului.
 - comenzile și indicatoarele cârmei și ale propulsoarelor.
 - moduri de control al cârmei: auto; follow-up; non follow-up.
 - roza compasului giroscopic.
 - butoane pentru deplasarea punctului de vizualizare.
 - butoane cu săgeți, care pot fi utilizate pentru a schimba direcția de vizualizare pe ecranul de vizualizare.
 - afișaje care arată viteza longitudinală (în centru) și transversală a navei, pentru prova și pupa.
 - buton pentru emiterea manuală a semnalului sonor.
- **pagina cardului de pilot** trebuie să conțină următoarele informații despre navă:
 - denumire, clasă, deplasament, dimensiuni principale.
 - detalii despre direcție.
 - detalii privind propulsia.
 - informații privind ancorele.
 - informații despre propulsoare, dacă există (efectul propulsoarelor).
 - creșterea pescajului în apele de mică adâncime.
 - informații privind diametrele curbilor de girație ale navei.
 - informații privind caracteristicile de oprire.
 - informații privind deviația magnetică.
- **pagina sondei ultrason** trebuie să ofere o imitație a unui aparat de înregistrare a sondei ultrason de navigație: afișarea profilului fundului mării, afișarea adâncimii fundului mării, indicator DBK/DBT, alarmă de adâncime și unități de măsură selectabile.
- **imitația înregistratorului girocompasului** trebuie să includă: afișarea înregistrării drumului giro, introducerea corecțiilor girocompasului (în funcție de viteza navei și de coordonate), alarmă de defecțiune.
- **pagina de semnalizare** trebuie să conțină: controlul luminilor și al formelor, controlul sunetelor și semnalelor luminoase automate și manuale, controlul proiectorului, controlul luminilor de punte, controlul luminii flash pentru mesajele în cod Morse.

- **comenzile pentru loch și ancoră** trebuie să includă o imitație a indicatorului de viteză: viteza prin apă, viteza deasupra fundului (longitudinală, transversală la prova și la pupa) și o imitație a panoului de control al trolului de ancoră: setarea lungimii lanțului de ancoră, filaria/virarea ancorei, afișarea lungimii, tensiunii și unghiului lanțului de ancoră.
- următoarele echipamente de navigație trebuie să fie imitate pe ecranul de comandă: **receptor GPS, radiogoniometru.**
- **consola de comandă a navei** trebuie să ofere posibilitatea de a porni/opri/întoarce un mod binocular și de a selecta pozițiile de observator vizual pe propria navă. pozițiile de observare trebuie să includă cel puțin punctul timonierului, pasarele, punctele de la prova și de la pupa.
- **consola de comandă a navei** trebuie să asigure cel puțin următoarele categorii de indicații de alarmă: motorul navei - pentru fiecare model de motor - (încetinire, oprire, defecțiune la pornire) și sistemul de direcție - defecțiuni ale cârmei și alarme de cârmă.

3.3.1.3.6 Simularea sistemului de afișare a hărților electronice și a sistemului de informare

Ofertantul trebuie să furnizeze și să instaleze un sistem electronic de afișare a hărților și de informare (ECDIS). ECDIS-ul trebuie să fie interfațat cu echipamentele aplicabile ale navei simulate, cum ar fi receptorul GPS, compasul giroscopic, radar/ARPA și trebuie să ofere navigatorului posibilitatea de a efectua planificarea rutei și alte rutine de navigație. Sistemul trebuie să fie conform cu următoarele standarde:

a) aprobări și standarde de performanță:

Sistemul de afișare a hărților ECDIS oferit trebuie să fie proiectat pentru a respecta următoarele standarde:

- unitatea ECDIS trebuie să fie proiectată astfel încât să respecte standardele de performanță IMO/IHO.
- ECDIS trebuie să fie o replică care este utilizată la bordul navelor comerciale. Ofertantul trebuie să indice tipul și modelul echipamentului de la bord care va fi simulat.

b) funcționalitatea afișajului ECDIS trebuie să includă cel puțin:

- încărcare multichart;
- scalarea hărților, zoom in/out, revizuire, încărcare automată, etc.;
- nivele de hărți, palete de culori, etc., selectabile de către utilizator;
- informații despre hartă și toate elementele acesteia;
- modulele de informații despre marea și curent, informații portuare;
- planificarea și monitorizarea rutelor, controlul urmăririi;
- documentare a călătoriei, asistență pentru hărți tipărite, etc.;
- alarme anti-eșuare: apropierea de pericolele de navigație, zone speciale, contururi de siguranță etc.;
- alarme de ieșire de pe rută: Încălcarea XTE, apropierea WP și WOP, abatere de la programul de navigație etc.;
- alarme anticolidiune: CPA/TCPA, pierderea țintei, etc.;
- modul de manevră de probă;
- interfață AIS Transponder și funcționalitate completă AIS MKD în cadrul ECDIS;
- mesaje de ieșire reglabile de către utilizator;
- suprapunere radar, cu funcționalitate de extragere a țintelor;
- rezoluție selectabilă de către utilizator ecranului;
- funcționalitatea predictorului;
- funcționalitatea Track Control;
- posibilitatea de a iniția o defecțiune emulată de VDR ca antrenament procedural.

c) Harta ECDIS:

Sistemul trebuie să includă hărți pentru toate zonele furnizate, precum și să suporte următoarele formate de hărți:

- S-57 ed3 (vector);
- BA ARCS (raster);
- NDI/BSB versiunea 3 (raster);
- Un format de hartă comercială adecvat;
- DNC (NIMA) (vector);
- NSKV (HO norvegian) (vector)

3.3.1.3.7 Simularea radar/ARPA

Modulul de simulare radar furnizat trebuie să ofere cel puțin **patru (4) interfețe grafice diferite pentru stația ARPA/Radars**, în conformitate cu următoarele **cerințe**:

a) aprobări și standarde de performanță:

- radarul/ARPA trebuie să fie o replică care este utilizată la bordul navelor comerciale. Ofertantul trebuie să indice tipul și modelul echipamentului de la bord care va fi simulat.
- afișajul radar/ARPA trebuie să fie aprobat pentru a fi utilizat în cadrul unui program de formare radar/ARPA aprobat de IMO și al cursurilor aferente. Afișajul trebuie să fie de tip raster scanare color modernă și trebuie să includă funcții de navigație în plus față de funcțiile radar/ARPA. Sistemul trebuie să includă o funcție controlată de instructor pentru activarea și dezactivarea funcțiilor ARPA.

b) funcții și caracteristici de simulare radar:

- radarul va avea capacitatea de a fi configurat și reglat manual de către cursant (reglaje de strălucire, contrast, amplificare, reglaje pentru ploaie și starea mării).

c) funcționalitatea afișajului radar trebuie să includă cel puțin:

- scara variază între 0,125 și 96 de mile marine;
- moduri de afișare Head Up, North Up, Course Up, TM, RM;
- elemente de afișare prezentate: linie de direcție, cursor, ERBL, VRM, linii de indexare paralele, marcare, cercuri de distanță, zone de protecție, istoric de traseu, vectori (adevărați, relativi), cursor rotativ, ruta (WP), hărți de utilizator, marcare ARPA;
- efecte de afișare video: trasee de țintă, amplificare, medie ecou, zoom.

d) parametrii radarului trebuie să includă cel puțin:

- domenii de operare (banda S, banda X);
- rotația antenei de la 20 la 48 RPM;
- lățime selectabilă a modelului de directivitate, atât pe verticală, cât și pe orizontală;
- înălțime selectabilă a antenei;
- unghi de înclinare a antenei selectabil;
- cel puțin 2 sectoare oarbe

e) funcționalitatea ARPA trebuie să includă:

- moduri de achiziție: manual, automat (zonă de gardă);
- moduri de anulare a țintelor: manual, automat;
- timpul de ieșire a datelor de urmărire: date inexacte - 30 sec, date exacte - 3 min;
- urmărirea simultană a până la 100 de ținte;
- afișarea informațiilor privind ținta: distanță, relevment, CPA, TCPA, curs, viteză;
- alarme vizuale și acustice: bow crossing, CPA/ TCPA, GZ1 GZ2, lost target și target store full;
- ieșirea informațiilor despre țintă în format NMEA;

- limite selectabile CPA, TCPA;
- manevra de probă.

f) efectele ARPA/Radar controlate de instructor includ:

- afișarea ecourilor multiple de la orice țintă ;
- afișarea ecoului indirect de la orice țintă;
- afișarea interferențelor de la alte radare;
- creșterea zgomotului receptorului;
- modificarea vizibilității obiectivelor;
- pornirea/oprirea semnalului video;
- pornirea/oprirea ARPA.

g) semnalul video simulat trebuie să conțină următoarele componente:

- ecoul direct de la nave (remorchere, barje etc.);
- ecou direct de la elicoptere;
- ecou indirect (ecouri de la suprastructurile navelor proprii);
- ecou multiplu (ecouri de la coca navei);
- ecoul de pe coastă și obiectele de coastă;
- ecoul de la mijloacele de navigație (geamanduri, faruri);
- semnale de RACON;
- semnale SART;
- ecoul din norul de ploaie (rain clutter);
- ecoul de la valuri;
- interferențe de la alte radare.

h) efectele semnalului radar. Semnalul video trebuie să prezinte următoarele efecte:

- atenuarea semnalului în funcție de distanță;
- atenuarea suplimentară a semnalului la trecerea unui nor de ploaie;
- umbrirea unei nave datorate coastei;
- umbrirea unui obiect costal de către un alt obiect;
- curbura suprafeței pământului;
- înălțimea mareelor;
- reflecția pe structurile navelor (ecou multiplu și indirect);
- umbrirea de către structurile navelor (sectoare oarbe);
- putere de transmisie;
- directivitatea antenei (verticală și orizontală);
- lățimea de bandă;
- lungimea impulsului;
- frecvența de repetiție,
- amplificarea radarului,
- eliminarea zgomotului provocat de mare;
- eliminarea zgomotului de ploaie din radar;
- îmbunătățire video;
- respingerea interferențelor.

3.3.1.3.8 Simularea receptorului Automatic Identification System

a) generalități:

- fiecare dintre navele proprii este echipată cu o stație UAIS simulată.

b) schimbul de date:

- simulatorul trebuie să asigure schimbul de informații între toate navele și stațiile terestre din scenariul exercițiului;
- fiecare UAIS (terestru sau mobil) primește informații statice și informații legate de voiaj de la alte nave proprii/nave-țintă;
- transmiterea de informații de către UAIS al navei-țintă este controlată de către instructor;
- transmiterea și recepționarea informațiilor de către UAIS de pe nava proprie trebuie să fie controlate de către cursant de la receptor sau de la un alt sistem, care poate fi utilizat așa cum s-a menționat mai sus;
- următoarele mesaje trebuie să fie recunoscute de către stația UAIS a navei proprii:
 - raport de poziție programat (raport de poziție atribuit, raport de poziție interogată);
 - date statice și de voiaj ale navei;
 - mesaj binar adresat;
 - mesaj binar difuzat;
- rata de schimb trebuie să fie în conformitate cu ITU-R M.1371 (punctul 4.2.1 Rata de raportare).

c) datele se afișează după cum urmează:

- informațiile primite de UAIS de pe nava proprie sunt afișate pe ecranul radar\ARPA și pe afișajul hărții electronice (ECDIS);
- țintele UAIS pe afișajul radar\ARPA sunt afișate în conformitate cu recomandările IEC 60936-1 (punctul C.5, tabelul C.5.2.2).

d) efecte controlate de instructor:

- specificarea MMSI și alte informații necesare pentru fiecare navă proprie și țintă;
- pornirea/oprirea transponderul UAIS pentru fiecare navă-țintă.

3.3.1.3.9 Funcționalitatea de căutare și salvare (SAR)

Funcționalitatea SAR trebuie să permită instruirea pentru operațiunile de căutare și salvare pe simulator în conformitate cu cerințele convențiilor internaționale MERSAR și IAMSAR, pachetul funcțional SAR trebuie să cuprindă:

- căutarea și salvarea obiectelor cu ajutorul unor prezentări vizuale și radar adecvate;
- emiterea de semnale în conformitate cu Codul internațional de semnalizare (ICS-69) prin utilizarea de steaguri, lumini intermitente (cu efecte vizuale adecvate) și semnale sonore;
- emiterea de semnale de ajutor și efecte vizuale adecvate;
- capacitatea de a recepționa semnale EPIRB pe patru frecvențe de urgență cu ajutorul unui radiogoniometru.

3.3.1.3.9.1 Obiecte de căutare și salvare:

- nor chimic - nor de substanțe chimice emis în atmosferă (se poate seta concentrația și culoarea norului);
- zona de fum
- EPIRB - baliză radio pentru localizarea direcției în caz de urgență;
- incendiu - zona de incendiu cu/fără fum;
- colac de salvare;
- plută de salvare cu capacități de remorcare și de preluare/transfer a MOB;
- omul căzut peste bord (MOB), inclusiv schimbarea imaginilor sale atunci când aruncă o geamandura de salvare în apropierea acestuia;
- transponder de căutare și salvare (SART) cu reprezentare radar în banda X;
- transponder AIS SART cu reprezentare radar în bandă X;
- ținta elicopter;

- ținta aeronavă;
- marker de colorare;
- pata de ulei;
- gunoaie plutitoare;
- container - containere plutitoare;
- mina plutitoare - mina plutitoare;
- trunchi - lemn plutitor;
- obiect petrolier avariat cu diferite stări de pericol vizual;
- barcă de pescuit avariata cu diferite stări de pericol vizual.
- diferite epave de nave.

3.3.1.3.9.2 Funcționalitate de căutare și salvare:

- semnale cu pavilioane în conformitate cu Codul internațional de semnalizare;
- transmiterea automată și manuală a semnalelor în conformitate cu Codul internațional de semnale prin utilizarea de semnale luminoase (proiector de cod Morse) și sonore (tyfon) prin cod Morse;
- darea semnale de ajutor;
- funcționalitatea UAIS legată de operațiunile SAR pe mare;
- integrarea simulatorului de punte, a sistemului de hărți electronice și a simulatoarelor de comunicații GMDSS, asigurând recepționarea mesajelor Navtex prin intermediul utilitarului Navtex Receiver și afișarea ulterioară a acestora pe o hartă și în utilitarul Navtex Viewer, precum și utilizarea echipamentului radiogoniometru.

3.3.1.3.9.3 Semnale de primejdie

Panoul de trimitere a semnalelor de urgență este destinat:

- selectarea semnalului de urgență (rachete de semnalizare de culoare roșie, albă sau verde);
- comenzi pentru setarea direcției relative, a distanței, a altitudinii pentru rachete de semnalizare și a unui interval pentru emiterea semnalului de urgență;
- transmiterea manuală și automată a semnalelor de ajutor.
- orice radar în banda X (3 cm) aflat pe o rază de aproximativ 8 nm poate declanșa un transponder de căutare și salvare (SART) și poate afișa datele transponderelor UAIS în raza de propagare a undelor radio VHF.

3.3.1.3.9.4 Funcția SAR în ECDIS

Funcția SAR trebuie să fie proiectată pentru crearea de rute tip prin utilizarea procedurilor descrise în manualul IAMSAR. Cu ajutorul funcției SAR, rutele sunt generate în conformitate cu modelele recomandate pentru căutare și salvare (rute SAR): pătrat cu latura crescătoare; linii paralele/linie de coborâre; căutarea în sector.

3.3.1.3.10 Vizualizare

Sistemul vizual trebuie să fie un generator de imagini digitale de ultimă generație, să fie sincronizat cu toate echipamentele din simulator și să fie la fel de realist ca scena reală. Navele proprii, navele țintă și alte obiecte dinamice trebuie să reacționeze în mod sincronizat cu modelul vizual al valurilor.

Ofertantul trebuie să furnizeze un sistem vizual cu următoarele **capacități**:

a) conținutul vizual al scenei:

- suprafața terestră 3D;
- obiecte statice de coastă;
- controlul setărilor de distanță focală ale binoclului;
- efectul vizual al gheții;
- obiecte dinamice de coastă (macarale, vehicule auto, trenuri, antene radar);

- obiecte de exercițiu (nave, remorchere, elicoptere, avioane, barje, balize, parâme de acostare și de remorcare, obiecte terestre, geamanduri);
- obiecte SAR (plută de salvare, geamandură de salvare, MOB, SART, elicoptere, avioane, gunoaie plutitoare, petrolier avariat, barcă de pescuit avariata, marker de colorant, pată de petrol), steaguri și pavilioane internaționale, semnale de ajutor (rachete, parașută, rachetă roșie, fum plutitor);
- mijloacele de navigație (geamanduri, faruri);
- lumini (lumini de navigație, lumini culturale);
- teren luminat de astfel de lumini;
- umbre pentru nave, obiecte de scenariu;
- prova proprie detaliată a navei.

b) cerul:

- obiecte de creare a norilor 3D cu posibilitatea de a seta parametrii (cantitate, înălțime, dimensiune orizontală și verticală);
- straturi de nori (cirrostratus, cirrus, cirrocumulus, cumulus, altocumulus, stratocumulus, stratus);
- schimbarea iluminării cerului în funcție de momentul zilei și de poziția lunii și a soarelui;
- reproducerea poziției a 850 de stele pe cer, cu posibilitatea de a afișa formele celor 54 de constelații principale. Pozițiile stelelor sunt în conformitate cu "hipparcos" (high precision parallax and coordinate satellite), 1989-1993;
- vizualizarea razelor de soare care trec prin nori.

c) mare:

- suprafața mării cu valuri 3D;
- cel puțin cinci tipuri de texturi de mare (oceanul, Marea Mediterană, Marea Nordului, Caraibe, apele fluviului Mississippi);
- setarea culorii definite de utilizator pentru mare;
- perturbări ale suprafeței apei: valuri oceanice, valuri induse de vânt cu undulații, curenți, valuri de navă, valuri de prova 3D, stropi, spumă albă pe valuri.
- undulații;
- valuri de motoare și propulsoare (pentru navele selectate);
- soarele și luna strălucesc;
- reflectarea cerului, soarelui, lunii, norilor, obiectelor de coastă și a corpurilor navelor în mare;
- transluciditatea apei;
- culoarea mării definită de utilizator;
- suprimarea valurilor sub punte;
- efectul de orizont.

d) fundul mării:

- capacitatea de a activa/dezactiva fundul marin generat;
- textura fundului mării generate depinde de tipul de sol și, respectiv, de modificări.

e) vremea:

- posibilitatea de a seta din mers condiții meteo predefinite în funcție de numărul Beaufort (vânt, valuri, valuri albe și spumă, nori 3D, strat de nori, vizibilitate);
- precipitații (ploaie, zăpadă);
- urme de ploaie pe suprafața apei și pe corpul navei;
- fulger;
- ceață;
- pâlcuri de ceață;
- nori de ploaie;
- fronturi meteorologice.

3.3.1.3.11 Sistemul de sunet

Programul trebuie să genereze sunet stereo în poziția de observator, incluzând următoarele capacități:

a) *direcția și distanța față de sursa sunetului sunt luate în considerare.*

b) *model de propagare a sunetului:*

- atenuarea sunetului în timpul propagării de la punctul de origine până la punctul de recepție;
- absorbția sunetului în aer în funcție de frecvență;
- modificarea frecvenței sunetului în funcție de deplasarea relativă a sursei sonore și a punctului de observare (efect Doppler);
- amortizarea acustică în timpul trecerii obstacolelor (pereți ai timoneriei).

c) *sunete externe:*

- zgomote țință (zgomotul din sala motoarelor);
- zgomote de țință (sunete de semnal de navigație);
- zgomote de țință (zgomote ale lanțului de ancoră și ale troliului);
- zgomote de țință (mișcare în gheață)
- zgomote de vânt, mare, ploaie, tunete.
- sunete de elicopter în funcție de tipul de motor;
- sunetele aeronavelor în funcție de distanța la care se află;
- semnale sonore de la mijloacele de navigație (faruri, geamanduri);
- sunete de păsări, care marchează bancurile de pești sau care zboară în apropierea navei proprii.

d) *sunete de navă proprie:*

- zgomote în sala motoarelor;
- zgomotul elicei;
- zgomotul propulsorului;
- sunete de semnal de navigație (tyfon, gong, clopote etc.);
- zgomote ale lanțului de ancoră și ale troliului.

3.3.1.4 Camera nr. 4 – Sală pentru monitorizare, briefing/ debriefing VR/MR

Sala pentru monitorizare, briefing/ debriefing VR/MR, trebuie să permită planificarea și/sau redarea înainte și după exercițiul simulatoarelor VR/MR și să fie alcătuită din următoarele componente:

- PC debriefing;
- 6 ecrane de 55" inch sau mai mari

Dimensiunile camerei nr. 4: 9,40m x 5,47m



Exemplu de sală briefing/debriefing VR/MR

După finalizarea exercițiului, instructorul trebuie să fie capabil să utilizeze următoarele **capacități**:

- să utilizeze sistemul de debriefing pentru analiza rezultatelor și debriefingul exercițiului efectuat de fiecare cursant și să tipărească în culori sau alb-negru rezultatele asociate;
- pentru a opri redarea exercițiului finalizat în orice loc de interes și pentru a-l relua din acest loc pe oricare dintre punțile de antrenament sau pentru a salva această situație ca un nou exercițiu;
- posibilitatea de a reda exercițiile înregistrate înainte și înapoi în timp real și mai repede decât în timp real în sesiuni de informare pe punțile propriilor nave și prin intermediul stației instructorului;
- posibilitatea de a reda exercițiile înregistrate înainte și înapoi în timp real și mai repede decât în timp real în sala de ședințe, pe punțile navei proprii și la postul de instructor.

De asemenea, capacitățile generatorului de rapoarte trebuie să fie disponibile permițând:

a) un instrument special pentru generatorul de rapoarte trebuie să fie disponibil pentru analizarea în masă a rezultatelor sesiunilor de simulare. Acest raport de informații trebuie să fie conceput pentru generarea automată de rapoarte în format CSV pe baza fișierelor jurnal și a exercițiilor și trebuie să permită cel puțin următoarele:

- începeți și redați automat un set de exerciții de la Instructor fără a le atribui pe punte. Durata de redare este definită pentru fiecare exercițiu.
- întocmirea unui raport pentru un exercițiu sau un fișier jurnal. Raportul conține un tabel sau o prezentare grafică a datelor din fișierul jurnal.
- posibilitatea de a selecta un tip de raport: Evenimente, Forțe, Jurnal, Dinamica navei, Antrenament și altele. Un fișier individual care trebuie creat pentru fiecare navă și tip de raport.
- posibilitatea de a salva un raport în format CSV în orice director.

b) cel puțin următoarele rapoarte și informații de jurnal trebuie să fie generate în instrumentul pentru generatorul de rapoarte:

- dinamica navei - conține principalii parametri de mișcare a navei;
- formare - conține rezultatele evaluării competenței cursantului în ceea ce privește setul de criterii dat;
- events - conține o listă de evenimente care au avut loc în timpul sesiunii de simulare;
- forțe - conține forțele și momentele care afectează nava;
- log - conține o listă extinsă a parametrilor de mișcare a navei;
- remorcare - conține principalii parametri ai liniilor de remorcare;
- trafic - conține principalii parametri ai mișcării țintelor;
- remorchere - conține forțele și momentul de la remorchere care acționează asupra navei;
- forțe virtuale - raportul (sub formă de tabel) conține o componentă a forțelor și momentelor externe care afectează nava.

3.3.1.5 Camera nr. 5 – Simulator de realitate virtuală (VR) pentru compartimentul mașini

Simulatorul de realitate virtuală (VR) pentru compartimentul mașini trebuie să fie conectat la stația de instruire existentă a simulatorului de mașină și compatibil cu modelele de motoare existente și să includă următoarele componente:

- Stația de realitate virtuală (VR) ERS nr. 1;
- Stația de realitate virtuală (VR) ERS nr. 2.

Dimensiunile camerei nr. 5: va fi amplasat în incinta simulatorului Engine Room existent

3.3.1.5.1 Capabilități ale stației instructorului

Simulatorul trebuie să fie conectat la stația de instruire existentă din cadrul simulatorului de compartiment mașină, instalat în prezent la Academia Navală "Mircea cel Bătrân".

Instructorul și evaluatorul trebuie să fie capabili să:

- a) înceapă, întrerupă/reia, salveze în timp și loc, oprească și reia un exercițiu.
- b) permită sistemului să comute între diferite tipuri de modele.

- c) adaugă noi obiective de formare în timpul unui exercițiu.
- d) comunice cu cursanții (adică simulați lumea exterioară) pe canale de comunicare relevante.
- e) urmărească vizual desfășurarea unui exercițiu prin orice metodă (monitor de cursant, monitor CCTV, etc.).
- f) activeze simularea defecțiunilor relevante în toate echipamentele utilizate.
- g) pornească/oprească scenariului în timpul sesiunii de simulare.

Trebuie să fie posibilă reluarea unui exercițiu complet care să arate acțiunile efectuate de cursanți într-o sală de informare și pe o stație de lucru a cursantului. Reluarea trebuie să fie posibilă în alt timp decât timpul real (de exemplu, cu încetinitorul și cu viteză rapidă). Reluarea trebuie să fie o combinație sincronizată de redare principală, video și audio. Scopul este de a urmări și de a reda secvențe de interes special din cadrul exercițiului.

Facilitățile pentru instructor și evaluator includ posibilitatea de a stabili o metodă de notare sau de clasificare pentru a evalua performanța cursantului. O posibilitate de notare și de clasificare poate include:

- a) monitorizarea parametrilor selectați, în mod continuu sau în etape selectate.
- b) modificarea parametrilor selectați în etapele selectate.
- c) compararea acestora cu valorile normale, cântărirea și numărarea abaterii.
- d) prezentarea acestor valori și abateri, precum și a scorului final într-o manieră inteligibilă la finalizarea exercițiului.
- e) scenariul de pornire/oprire a chestionarului în timpul sesiunii de simulare .
- f) imprimarea unui raport de formare.
- g) Facilitățile pentru instructor și evaluator includ posibilitatea de a seta exercițiul în orice poziție din reluare și de a permite cursantului să o ia de la capăt de la momentul stabilit.

3.3.1.5.2 Configurarea stației de realitate virtuală (VR) pentru compartimentul mașini

Posturile de realitate virtuală (VR) din compartimentul mașini trebuie să fie incluse ca o extensie a actualului simulator pentru compartimentul mașini (Engine Room Simulator). Spațiul virtual trebuie să fie o replică animată și operabilă a compartimentului mașini, cu funcționalitate de trecere și de vizualizare aeriană. Mediul virtual din sala motoarelor trebuie să fie redat și demonstrat prin intermediul căștilor VR și, cu ajutorul unui controler special, utilizatorul trebuie să poată să se plimbe prin întregul mediu, reproducând mișcările unei persoane reale în FPV. În plus, utilizatorul va putea interacționa cu alți utilizatori (sub forma unor avataruri ale altor ingineri), ceea ce va adăuga exercițiului o nouă perspectivă de realitate.

În simulator, casca VR trebuie să fie utilizată pentru a funcționa în vizualizarea la persoana întâi (modul 3D-tour) și trebuie implementate următoarele funcții ale controlerelor tactile VR și ale căștii:

- mișcarea înainte/înapoi a avatarului.
- avatar viraj instantaneu de 90°. Direcția exactă a mișcării intenționate este indicată prin rotirea capului cursantului.
- selectarea punctului de transport instantaneu.
- selectarea unui obiect activ.
- mișcarea continuă a obiectului selectat pentru a permite acționarea supapelor, comutatoarelor și cursoarelor.
- trimitere de comenzi către un obiect activ selectat, de exemplu, apăsarea unui buton, rotirea unui mâner, deschiderea unei uși.
- deschiderea și închiderea unui panou de control 2D selectat. Aproximarea/ îndepărtarea de un panou de control 2D selectat pentru a-l plasa pentru o operare confortabilă.
- vizualizarea 3D a diferitelor compartimente ale navelor atât în vedere aeriană, cât și într-o perspectivă mai imersivă și acces la posturile de operare locale din ambele perspective.
- instructorul trebuie să fie capabil să trimită mesaje pe ecran elevului pentru a corecta și sugera acțiuni în timp real.

- disponibilitate exercițiilor tutoriale automate pentru autoînvățare în vederea utilizării VR și 3D în simulator cu diverse dispozitive de control.
- operarea echipamentului virtual al întrerupătorului de înaltă tensiune (HVB), inclusiv:
 - formare practică în domeniul operațiunilor cu tablouri de distribuție de înaltă tensiune;
 - cunoașterea circuitelor / alimentarea cu energie electrică / dispozitive de oprire de urgență și de izolare;
 - familiarizarea cu protocoalele companiei;
 - izolarea întrerupătoarelor din sistemele electrice ale navelor;
 - utilizarea echipamentelor de testare de înaltă tensiune;
 - utilizarea echipamentului individual de protecție (EIP) de înaltă tensiune;
 - evaluarea practică a personalului.

3.3.1.5.2.1 Echipamente de realitate virtuală (VR):

- Cască de realitate virtuală (VR) cu senzor de mișcare încorporat;
- PC procesare realitate virtuală (VR) pentru student;
- Urmăritoare de realitate virtuală (VR);
- Stații de bază pentru urmărirea pozițională a căștilor;



Exemplu de echipament de realitate virtuală

Căștile de realitate virtuală (VR) trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații:

Afișaj și rezoluție	Afișaj bionic Full Frame cu rezoluție pentru ochiul uman. Zona de focalizare (27° x 27°) la 70 PPD uOLED, 1920 x 1920 px per ochi Zona periferică la peste 30 PPD LCD, 2880 x 2720 px per ochi
Câmpul de vedere	Orizontal 115°
Rata de reîmprospătare	90 Hz
Urmărirea ochilor	200 Hz cu o precizie de sub un grad; Calibrarea cu 1 punct pentru redarea foveată

PC-ul de procesare a realității virtuale (VR) pentru student trebuie să aibă cel puțin următoarele specificații sau mai bune:

Procesor	Intel Core i7-7700k
GPU	NVIDIA GeForce RTX 3070
RAM	16 Gb
HDD	256 Gb
OS	Windows 10 Pro

3.3.2 Timp de funcționare (disponibilitate) a produsului - nu este cazul

3.4 Extensibilitate - nu este cazul

3.5 Furnizarea de produse de generație superioară - nu este cazul

3.6 Garanție

Toate produsele trebuie să fie acoperite de garanție pentru cel puțin perioada solicitată pentru produs - **cel puțin 24 luni**. Perioada de garanție începe de la data recepției (acceptării).

Perioada de garanție începe de la data acceptării produselor sau în cazul amânării din cauze care nu țin de Contractant, la un interval de 15 zile de la acceptarea produselor.

Orice defecțiune / funcționare necorespunzătoare a produselor, precum și eventualele vicii ascunse vor fi sesizate în scris Contractantului, în termen de 48 de ore de la constatarea acestora de către Autoritatea contractantă.

Contractantul va remedia defecțiunea, funcționarea necorespunzătoare și/sau viciul ascuns în termen de maxim 5 zile de la data sesizării, fără costuri suplimentare pentru Autoritatea contractantă.

Garanția trebuie să acopere toate costurile rezultate din remedierea defectelor în perioada de garanție, inclusiv, dar fără a se limita la:

- i. demontare, inclusiv închirierea de unelte speciale necesare pe durata intervenției (daca este aplicabil);
- ii. ambalaje, inclusiv furnizarea de material protector pentru transport (carton, cutii, lăzi etc.);
- iii. transport prin intermediul transportatorului, inclusiv de transport internațional (daca este aplicabil);
- iv. diagnoza defectelor, inclusiv costurile de personal;
- v. repararea tuturor componentelor defecte sau furnizarea unor noi componente;
- vi. înlocuirea părților defecte;
- vii. despachetarea, inclusiv curățarea spațiilor unde se efectuează intervenția;
- viii. instalarea în starea inițială;
- ix. testarea pentru a asigura funcționarea corectă;
- x. repunerea în funcțiune.

Pentru scopul acestei proceduri, noțiunea de „defect” trebuie interpretată ca un comportament al produsului diferit de parametrii agreeți de părți având ca referința pentru determinarea defectelor - specificațiile tehnice din prezentul caiet de sarcini.

3.7 Livrare, ambalare, etichetare, transport, asigurare

Termenul de livrare este cel menționat la punctul **3.3.1**. (***maxim 5 luni de la semnarea contractului***).

Produsele vor fi livrate cu respectarea tuturor cerințelor cantitative și calitative, la locul de livrare indicat de autoritatea/entitatea contractantă.. Fiecare produs va fi însoțit de toate subansamblele/părțile componente necesare punerii și menținerii în funcțiune.

Contractantul va ambala și eticheta produsele furnizate astfel încât să prevină orice daună sau deteriorare în timpul transportului acestora către destinația stabilită.

Dacă este cazul, ambalajul trebuie prevăzut astfel încât să reziste, fără limitare, manipulării accidentale, expunerii la temperaturi extreme, sării și precipitațiilor din timpul transportului și depozitării în locuri deschise. În stabilirea mărimii și greutății ambalajului Contractantul va lua în considerare, acolo unde este cazul, distanța față de destinația finală a produselor furnizate și eventuala absență a facilităților de manipulare la punctele de tranzitare.

Transportul și toate costurile și riscurile asociate sunt în sarcina exclusivă a contractantului.

Destinația de livrare este cea comunicată la punctul **3.3.1**.

Contractantul este responsabil pentru livrarea în termenul agreeat al produselor și se consideră că a luat în considerare toate dificultățile pe care le-ar putea întâmpina în acest sens și nu va invoca niciun motiv de întârziere sau costuri suplimentare.

Toate cheltuielile legate de livrare, ambalare, etichetare, transport și asigurarea produselor pe timpul transportului vor fi acoperite de furnizor.

3.8 Operațiuni cu titlu accesoriu

Termen maxim de montare, fixare / instalare / punere în funcțiune și instruire- *maxim 1 lună de la livrarea produselor*

3.8.1 Instalare, punere în funcțiune, testare

Contractantul va asambla/preasambla produsele în atelierul său / la locul de instalare indicat de autoritatea/entitatea contractantă și va efectua orice altă configurație considerată necesară pentru a asigura funcționarea corectă a produselor.

Contractantul trebuie să instaleze toate produsele în mod corespunzător, asigurând-se în același timp ca spațiile unde s-a realizat instalarea rămân curate. După livrarea și instalarea produselor, contractantul va elimina toate deșeurile rezultate și va lua măsurile adecvate pentru a aduna toate ambalajele și eliminarea acestora de la locul de instalare.

Odată ce produsele sunt asamblate, contractantul va realiza și apoi toate configurările/setările necesare pentru a pune produsele în funcțiune. Punerea în funcțiune include, de asemenea, toate ajustările și setările necesare pentru a asigura instalarea corespunzătoare, în ceea ce privește performanța și calitatea, cu toate configurațiile necesare pentru o funcționare optimă.

După instalare și punere în funcțiune, autoritatea/entitatea contractantă și/sau contractantul va efectua teste funcționale ale produsului. Testarea produsului va avea în vedere următoarele elemente: autoritatea/entitatea contractantă poate să introducă informații despre activitățile realizate pentru testarea echipamentului, care pot include următoarele, după caz și fără a se limita la cele ce urmează: ex. testare în condiții de utilizare „reală”; metode de testare; mediul de testare; funcționalități care trebuie testate; criteriile de succes/eșec ale testelor; calendar/interval de testare, etc.

Pentru a asigura funcționarea produsului la parametri agreeați, contractantul va efectua testarea pe cheltuielile sale și fără nici un fel de costuri din partea autorității/entității contractante. Contractantul rămâne responsabil pentru protejarea produselor luând toate măsurile adecvate pentru a preveni lovituri, zgârieturi și alte deteriorări, până la recepția de către autoritatea/entitatea contractantă.

3.8.2 Instruirea personalului pentru utilizare

Contractantul este responsabil pentru instruirea la fața locului a personalului desemnat de autoritatea/entitatea contractantă. Scopul instruirii este de a transfera cunoștințele necesare pentru a opera produsul. Numărul persoanelor care vor fi instruite este: ***la nivel operațional - 5-7 persoane iar la nivel de mentenanță – întrețineri și reparații curente - 2-3 persoane.***

Instruirea va fi organizată după ce produsul este funcțional și trebuie să permită personalului autorității/entității contractante să: înțeleagă diferitele componente ale produsului; să înțeleagă toate funcționalitățile; să opereze produsul. De asemenea, instruirea va furniza informații despre mentenanța de rutină care trebuie să fie efectuată de către utilizator; depistarea problemelor și diagnosticare de bază etc.

Contractantul trebuie să propună orice subiect suplimentar care ar putea fi necesar pentru a se asigura că personalul autorității/entității contractante este pe deplin instruit pentru a asigura utilizarea corespunzătoare a produsului.

Sfera și programul cursului de formare trebuie să fie furnizate în prealabil de către furnizor, iar datele de formare trebuie să fie stabilite de comun acord între părți.

Instructorul care conduce cursul de formare a instructorilor trebuie să demonstreze utilizarea funcționalității simulatorului profesorilor/instructori angajați la Academia Navală "Mircea cel Bătrân" și să prezinte principalele caracteristici operaționale descrise în manualele de utilizare ale simulatorului și utilizarea corectă a principalelor proceduri operaționale pentru a îndeplini toate cerințele de competență STCW pentru navigatori. Personalul care finalizează cu succes cursul de formare primește

un certificat, care confirmă că titularul a finalizat cu succes cursul de formare și atestă faptul că acesta a atins nivelul de competență necesar.

Durata sesiunii de instruire va fi de până la 3 zile sau mai mult dacă este necesar, urmând a fi instruiți un număr de: ***la nivel operațional - 5-7 persoane iar la nivel de mentenanță – întrețineri și reparații curente - 2-3 persoane***

Sesiunea de instruire se va desfășura în limba română.

Contractantul va asigura pe durata sesiunii de instruire materiale suport în limba română.

3.9 Servicii de mentenanță

3.9.1 Mentenanța preventivă în perioada de garanție

Contractantul va pune la dispoziția Autorității contractante - Instrucțiuni de mentenanță preventivă în perioada de garanție (inclusiv ritmicitatea operațiunilor).

Contractantul trebuie să efectueze mentenanță preventivă a anual în perioada de garanție.

Operațiunile de mentenanță preventivă a echipamentelor cuprind o serie de activități planificate și riguroase menite să le mențină în perfectă stare de funcționare și să optimizeze eficiența acestora în conformitate cu specificațiile tehnice ale echipamentului. În plus, scopul acestor operațiuni este de a extinde durata lor de viață, de a evita situațiile care pot perturba activitatea Autorității Contractante și de a minimiza posibilitatea unei defecțiuni precum și asigurarea unui consum minim de energie.

Contractantul este responsabil pentru realizarea operațiunilor de mentenanță preventivă (în conformitate cu cerințele stabilite de către producătorul echipamentului, așa cum au fost agreate de părți conform contractului și caietului de sarcini).

Înainte de efectuarea operațiunilor de mentenanță preventivă, contractantul comunică autorității/entității contractante lista operațiunilor de mentenanță care trebuie efectuate. În funcție de disponibilitatea locației unde este instalat produsul, este posibil ca mentenanță preventivă să trebuiască a fi realizată în afara orelor normale de lucru sau la sfârșit de săptămână sau în sărbători legale. Orele de lucru normale ale autorității/entității contractante sunt ***07.30-15.30***.

Operațiunile de mentenanță preventivă care necesită o oprire a produsului se efectuează în afara orelor normale de activitate. Datele exacte vor fi agreate cu autoritatea/entitatea contractantă. Mentenanța preventivă trebuie să acopere toate costurile aferente intervenției, inclusiv forța de muncă, piese de schimb și altele asemenea.

Operațiunile de mentenanță preventivă trebuie efectuate în condiții de securitate, cu protejarea adecvată a personalului care efectuează mentenanță și a altor persoane prezente la locul unde are loc intervenția. După fiecare intervenție preventivă, contractantul trebuie să efectueze teste de funcționare ale produsului și să prezinte un raport care să includă activitățile realizate.

3.9.2 Mentenanța corectivă în perioada de garanție

Serviciile de mentenanță corectivă din perioada de garanție sunt incluse în prețul bunului. În cazul în care echipamentul / produsul respectiv funcționează pe perioada de garanție fără defecțiuni sau funcționează în parametri optimi stabiliți se poate ca aceste servicii să nu fie solicitate de autoritatea/entitatea contractantă.

3.9.3 Mentenanța evolutivă în perioada de garanție – nu este cazul

3.10 Suport tehnic – nu este cazul

3.11 Piese de schimb și materiale consumabile pentru activitățile din programul de mentenanță corectivă după expirarea garanției – nu este cazul

3.12 Mediul în care este operat produsul, dacă este cazul

Produsele vor fi operate în facultățile din cadrul Academiei Navale “Mircea cel Bătrân”, în încăperi ventilate și racordate la rețeaua de termoficare (în sezonul rece).

3.13 Constrângeri privind locația unde se va efectua livrarea/instalarea – nu este cazul

4 Atribuțiile și responsabilitățile părților

În raport cu produsele solicitate și cu cerințele stipulate în prezentul Caiet de Sarcini, responsabilitățile și atribuțiile părților sunt:

Ofertantul are următoarele obligații principale:

- a. Contractantul va furniza Produsele și își va îndeplini obligațiile în condițiile stabilite prin Contract, cu respectarea prevederilor documentației de atribuire și a ofertei în baza căreia i-a fost adjudecat contractul.
- b. Contractantul va furniza Produsele cu atenție, eficiență și diligență, cu respectarea dispozițiilor legale, aprobările și standardele tehnice, profesionale și de calitate în vigoare.
- c. Contractantul se obligă să depună garanția de bună execuție în termen de maxim 5 zile lucrătoare de la semnarea contractului de ambele părți.
- d. Contractantul va respecta toate prevederile legale în vigoare în România și se va asigura că și Personalul său, implicat în Contract, va respecta prevederile legale, aprobările și standardele tehnice, profesionale și de calitate în vigoare.
- e. În cazul în care Contractantul este o asocieră alcătuită din doi sau mai mulți operatori economici, toți aceștia vor fi ținuti solidar responsabili de îndeplinirea obligațiilor din Contract.
- f. Părțile vor colabora, pentru furnizarea de informații pe care le pot solicita în mod rezonabil între ele pentru realizarea Contractului.
- g. Contractantul va adopta toate măsurile necesare pentru a asigura, în mod continuu, Personalul, echipamentele și suportul necesare pentru îndeplinirea în mod eficient a obligațiilor asumate prin Contract.
- h. Contractantul are obligația de a desemna, în termen de 5 (cinci) zile de la semnarea contractului, persoana de contact.
- i. Contractantul are obligația de a asigura disponibilitatea Personalului, pe toată durata Contractului. Contractantul are obligația de a asigura desfășurarea activităților stipulate în Contract prin acoperirea cu Personal specializat pe toată durata implementării Contractului. Contractantul trebuie să se asigure că, pentru toată perioada Contractului, Personalul principal alocat fiecărei activități vor îndeplini obligațiile stabilite în sarcina acestora.
- j. Contractantul nu va efectua schimbări în cadrul Personalului stabilit, fără aprobarea prealabilă scrisă a Autorității/entității contractante. Autoritatea contractantă va transmite aprobarea/respingerea schimbărilor de Personal în termen de maximum 5 zile, calculat de la primirea documentelor justificative în formă completă și corectă. Aprobarea înlocuirii personalului/de personal produce efecte cu data emiterii acesteia de către Autoritatea contractantă.
- k. În situația în care Contractantul sau Autoritatea contractantă solicită înlocuirea Personalului, Contractantul va transmite Autorității/entității contractante, pentru verificare și aprobare, documente justificative privind calificarea educațională și/sau profesională, abilitățile, experiența profesională generală și specifică a Personalului propus. În cazul în care Personalul înlocuit a generat Contractantului un avantaj pe perioada derulării procedurii, la momentul aplicării criteriului de atribuire, Autoritatea contractantă are dreptul de a aproba înlocuirea Personalului cu un Personal cu caracteristici ce sunt inferioare celor ale Personalului înlocuit numai în situația în care noul Personal nominalizat pentru îndeplinirea Contractului obține cel puțin același punctaj ca Personalul propus la momentul aplicării factorilor de evaluare, chiar și în cazul în care caracteristicile Personalului propus sunt inferioare celor ale Personalului înlocuit. În cazul respingerii Personalului propus, Autoritatea contractantă va notifica, în scris, motivele respingerii și termenul de prezentare a unei noi propuneri.
- l. În cazul în care Contractantul nu este în măsură să furnizeze un înlocuitor în condițiile stabilite la pct. 19.11, care să nu diminueze avantajul obținut de Contractant ca urmare a aplicării criteriului de atribuire din Contract, Autoritatea contractantă poate să decidă rezoluțiunea/rezilierea Contractului.
- m. Costurile suplimentare generate de înlocuirea Personalului incumbă Contractantului.
- n. Contractantul are obligația de a livra produsele, la destinația finală indicată de achizitor, în baza comenzilor transmise de reprezentantul autorizat al autorității contractante, respectând:

- o. a) datele din contract și
- p. b) termenul comercial stabilit.
- q. Contractantul are obligația ca la livrarea produselor să fie prezent un reprezentant autorizat al acestuia.
- r. (1) La expedierea produselor, Contractantul are obligația de a comunica, în scris achizitorului numărul contractului, descrierea produselor, cantitatea, locul de încărcare și locul de descărcare.
- s. (2) Contractantul va transmite achizitorului documentele care însoțesc produsele.
- t. a) factura fiscală;
- u. b) avizul de expediție;
- v. c) certificat de garanție.
- w. Certificarea de către achizitor a faptului că produsele au fost livrate parțial sau total se face după recepție, prin semnarea de primire de către reprezentantul autorizat al acestuia, pe documentele emise de furnizor pentru livrare.
- x. Livrarea produselor se consideră încheiată în momentul în care sunt îndeplinite prevederile clauzelor de recepție produselor.
- y. Contractantul se obligă să emită factura aferentă produselor furnizate prin Contract numai după aprobarea/recepția produselor în condițiile din Caietul de sarcini.
- z. Contractantul este pe deplin responsabil pentru furnizarea produselor în condițiile Caietului de sarcini, în conformitate cu propunerea sa tehnică. Totodată, este răspunzător atât de siguranța tuturor operațiunilor și metodelor de prestare, cât și de calificarea personalului folosit pe toată durata contractului.
- aa. Contractantul nu poate fi considerat răspunzător pentru încălcarea de către Autoritatea/entitatea Contractantă sau de către orice altă persoană a reglementărilor aplicabile în ceea ce privește modul de utilizare a Produselor

Autoritatea/entitatea contractantă are următoarele obligații principale:

- a. Autoritatea contractantă va pune la dispoziția Contractantului, cu promptitudine, orice informații și/sau documente pe care le deține și care pot fi relevante pentru realizarea Contractului. În măsura în care Autoritatea contractantă nu furnizează datele/informațiile/documentele solicitate de către Contractant, termenele stabilite în sarcina Contractantului pentru furnizarea produselor se prelungesc în mod corespunzător.
- b. Autoritatea contractantă se obligă să respecte dispozițiile din Caietul de sarcini.
- c. Autoritatea contractantă își asumă răspunderea pentru veridicitatea, corectitudinea și legalitatea datelor/informațiilor/documentelor puse la dispoziția Contractantului în vederea îndeplinirii Contractului. În acest sens, se prezumă că toate datele/informațiile. Documentele prezentate Contractantului sunt însoțite de către conducătorul unității și/sau de către persoanele în drept având funcție de decizie care au aprobat respectivele documente.
- d. Autoritatea contractantă va colabora, atât cât este posibil, cu Contractantul pentru furnizarea informațiilor pe care acesta din urmă le poate solicita în mod rezonabil pentru realizarea Contractului.
- e. Autoritatea contractantă are obligația să desemneze, în termen de [se completează cu numărul de zile] zile de la semnarea contractului, persoana de contact.
- f. Autoritatea Contractantă se obligă să recepționeze produsele furnizate și să certifice conformitatea astfel cum este prevăzut în Caietul sarcini.
- g. Autoritatea Contractantă poate notifica Contractantul cu privire la necesitatea revizuirii/respingerea Produselor. Solicitarea de revizuire/respingerea va fi motivată, cu comentarii scrise. Autoritatea contractantă are dreptul de a rezoluționa/rezilia contractul atunci când se respinge produsul livrat, de 2 ori, pe motive de calitate.
- h. Recepția produselor se va realiza conform procedurii prevăzute în Caietul de sarcini.
- i. Autoritatea contractantă se obligă să plătească Prețul Contractului către Contractant, în termen de maximum 30 de zile de la data înregistrării facturii în original la sediul Achizitorului și a documentelor justificative menționate în Caietul de sarcini, prin ordin de plată la Trezorerie.

j. Contractantul va emite factura împreună cu documentele justificative în conformitate cu prevederile Caietului de sarcini privind aprobarea Raportului de activitate aferent activității/perioadei pentru care se solicită plata.

5 Documentații ce trebuie furnizate autorității/entității contractante în legătură cu produsul

Toate produsele incluse în prezentul contract vor fi furnizate împreună cu documentația adecvată, în limba română.

Documentațiile obligatorii pe care Contractantul trebuie să le livreze autorității/entității contractante în cadrul contractului sunt :

Nr. crt.	Documentații furnizate de Contractant	Termen limită de punere la dispoziție
1	Fișa/carta tehnică a produsului (în limba Română)	cel mai târziu la data livrării
2	Instrucțiuni de cunoaștere și exploatare în limba română care să cuprindă cel puțin documentația de cunoaștere și exploatare	
3	Instrucțiuni de mentenanță preventivă în perioada de garanție	
4	Inventarul de complet cantitativ și valoric (lista tuturor ansamblelor, subansamblelor, pieselor componente, pentru fiecare sistem/complet)	
5	Instrucțiuni de utilizare și întreținere (emise de producător), care detaliază, minimal, modul de utilizare și de întreținere a produselor	

6 Recepția produselor

Recepția produselor se va efectua pe baza de proces verbal semnat de contractant și autoritatea/entitatea contractantă. Recepția produselor se va realiza în mai multe etape, în funcție de progresul contractului, respectiv:

- recepția cantitativă se va realiza după livrarea produselor în cantitatea solicitată la locația indicată de Autoritatea/entitatea contractantă- **în termen de 1 zi de la livrare;**
- recepția calitativă se va realiza după instalare, punere în funcțiune și testare a produselor și, după caz, toate defectele au fost remediate- **în termen de maxim 14 zile de la recepția cantitativă.**

Procesul verbal de recepție calitativă și cantitativă va include unul din următoarele rezultate:

- admiterea recepției cu sau fără obiecții;
- suspendarea recepției;

Comisia de recepție recomandă suspendare recepției când:

- se constată existența unor neconformități, neconcordanțe, defecte ori deficiențe care sunt de natură să afecteze utilizarea produsului/produselor conform destinației sale/lor, dar care pot fi remediate;
- se constată existența unor produse realizate necorespunzător sau nefinalizate, care pot afecta cerințele fundamentale aplicabile, dar care pot fi remediate;
- se constată existența, în mod justificat, a unor suspiciuni rezonabile cu privire la calitatea produselor și este necesară realizarea unor expertize tehnice, încercări și teste suplimentare pentru a le clarifica;
- Contractantul nu pune la dispoziția comisiei de recepție documentele prevăzute în contract și caietul de Sarcini (dacă este cazul).

În cazul în care comisia de recepție decide suspendarea procesului de recepție, aceasta încheie un proces-verbal de suspendare a procesului de recepție în care consemnează decizia de suspendare, măsurile recomandate în scopul remedierii aspectelor constatate, precum și termenul de remediere, iar autoritatea/entitatea contractantă comunică Contractantului decizia comisiei în maximum 3 zile lucrătoare de la luarea la cunoștință a procesului-verbal de suspendare a procesului de recepție, împreună cu un exemplar al acestuia. Termenul de remediere nu poate depăși 90 de zile de la data încheierii procesului-verbal de suspendare a procesului de recepție. În cazul în care Contractantul nu remediază aspectele constatate și nu adoptă măsurile recomandate în cadrul procesului-verbal de suspendare a procesului de recepție în termenul stabilit, comisia de recepție va decide respingerea recepției.

c) respingerea recepției (dacă se constată vicii care nu pot fi remediate și care, prin natura lor, împiedică realizarea uneia sau a mai multor exigențe esențiale).

Criteriile referitoare la rezultatul recepției calitative, numărul și tipul defectelor identificate, precum și termenul de remediere, sunt detaliate în tabelul următor:

Rezultatul recepției calitative	Numărul defectelor identificate	Termen de remediere
Acceptat	-	-
Acceptat cu observații minore	1-3	5 zile
Acceptat cu rezerve	4-5	7 zile
Refuzat	> 5	10 zile

7 Modalități și condiții de plată

Contractantul va emite factura pentru produsele livrate și acceptate.

Plățile în favoarea contractantului se vor efectua în *termen de 30 de zile de la data înregistrării facturii fiscale de către AC/EC și a tuturor documentelor justificative.*

Fiecare factură va avea menționat numărul contractului, datele de emiterie și de scadența ale facturii respective. Facturile vor fi trimise conform procedurii interne de primire a facturilor adoptată de autoritatea/entitatea contractantă.

Factura va fi emisă după semnarea de către autoritatea/entitatea contractantă a procesului verbal de recepție calitativă și cantitativă, acceptat, după livrare, instalare și punere în funcțiune. Procesul verbal de recepție calitativă și cantitativă va însoți factura și reprezintă elementul necesar realizării plății, împreună cu celelalte documente justificative prevăzute mai jos:

- a) factură fiscală;
- b) certificat de garanție;
- c) documentațiile prevăzute la pct. 5 al Caietului de sarcini

În conformitate cu Legea nr. 500/2002 art. 4 alin. (5) potrivit căruia "Pentru acțiunile anuale și multianuale se înscriu în buget, distinct, creditele de angajament și creditele bugetare" și art. 4 alin. (6) potrivit căruia „în vederea realizării acțiunilor anuale și multianuale, ordonatorii de credite încheie angajamente legale, în limita creditelor de angajament aprobate prin buget pentru anul bugetar respectiv”, în bugetul anului 2023, sursele de venituri:

42.10.68 – "Subvenții de la bugetul de stat, pentru instituții și servicii publice sau activități finanțate integral din venituri proprii pentru finanțarea investițiilor" art. bug. 71.01.03 sunt prevăzute credite de angajament necesare acestei achiziții.

Angajarea și utilizarea fondurilor publice pentru deschiderea de acreditive se vor efectua în conformitate cu OMFP nr. 2909/2016 privind angajarea și utilizarea fondurilor publice pentru deschiderea de acreditive de către ordonatorii de credite din Ministerul Apărării Naționale.

8 Cadrul legal care guvernează relația dintre autoritatea/entitatea contractantă și contractant (inclusiv în domeniile mediului, social și al relațiilor de muncă)

Ofertantul devenit contractant are obligația de a respecta obligațiile aplicabile în domeniul mediului, social și al muncii instituite prin dreptul Uniunii, prin dreptul național, prin acorduri colective sau prin dispozițiile internaționale de drept în domeniul mediului, social și al muncii enumerate în anexa X la Directiva 2014/24, respectiv [selectați din lista de mai jos după cum este aplicabil:

- i. Convenția nr. 87 a OIM privind libertatea de asociere și protecția dreptului de organizare;
- ii. Convenția nr. 98 a OIM privind dreptul de organizare și negociere colectivă;
- iii. Convenția nr. 29 a OIM privind munca forțată;
- iv. Convenția nr. 105 a OIM privind abolirea muncii forțate;

- v. Convenția nr. 138 a OIM privind vârsta minimă de încadrare în muncă;
- vi. Convenția nr. 111 a OIM privind discriminarea (ocuparea forței de muncă și profesie);
- vii. Convenția nr. 100 a OIM privind egalitatea remunerației;
- viii. Convenția nr. 182 a OIM privind cele mai grave forme ale muncii copiilor;
- ix. Convenția de la Viena privind protecția stratului de ozon și Protocolul său de la Montreal privind substanțele care epuizează stratul de ozon;
- x. Convenția de la Basel privind controlul circulației transfrontaliere a deșeurilor periculoase și al eliminării acestora (Convenția de la Basel);
- xi. Convenția de la Stockholm privind poluanții organici persistenti (Convenția de la Stockholm privind POP);
- xii. Convenția de la Rotterdam privind procedura de consimțământ prealabil în cunoștință de cauză, aplicabilă anumitor produși chimici periculoși și pesticide care fac obiectul comerțului internațional (UNEP/FAO) (Convenția PIC), 10 septembrie 1998, și cele trei protocoale regionale ale sale.]

9 Managementul/Gestionarea Contractului și activități de raportare în cadrul Contractului - nu este cazul

10 Evaluarea performanței Contractantului -nu este cazul

Notă:

Specificațiile tehnice care indică o anumită origine, sursă, producție, un procedeu special, o marcă de fabrică sau de comerț, o licență de fabricație sunt menționate doar pentru identificarea cu ușurință a tipului de produs ce urmează a fi achiziționat și nu au ca efect favorizarea sau eliminarea anumitor operatori economici. Aceste specificații vor fi interpretate ca având mențiunea „sau echivalent”. În cazul în care pe parcursul îndeplinirii contractului se constată că anumite elemente ale propunerii tehnice sunt inferioare sau nu corespund cerințelor prevăzute în caietul de sarcini, prevalează prevederile caietului de sarcini.

**Întocmit,
Șef birou achiziții
Lt.Cdor Schipor Constantin**



**Director Departament Navigatie si Transport Naval
Lt. Cdor ȘERBAN Petru Sergiu**



Verificat concordanța prevederilor Caietului de sarcini cu necesitățile obiective ale Academiei Navale „Mircea cel Bătrân”,

**Cpt. cdor
IONESCU Gabriel**

