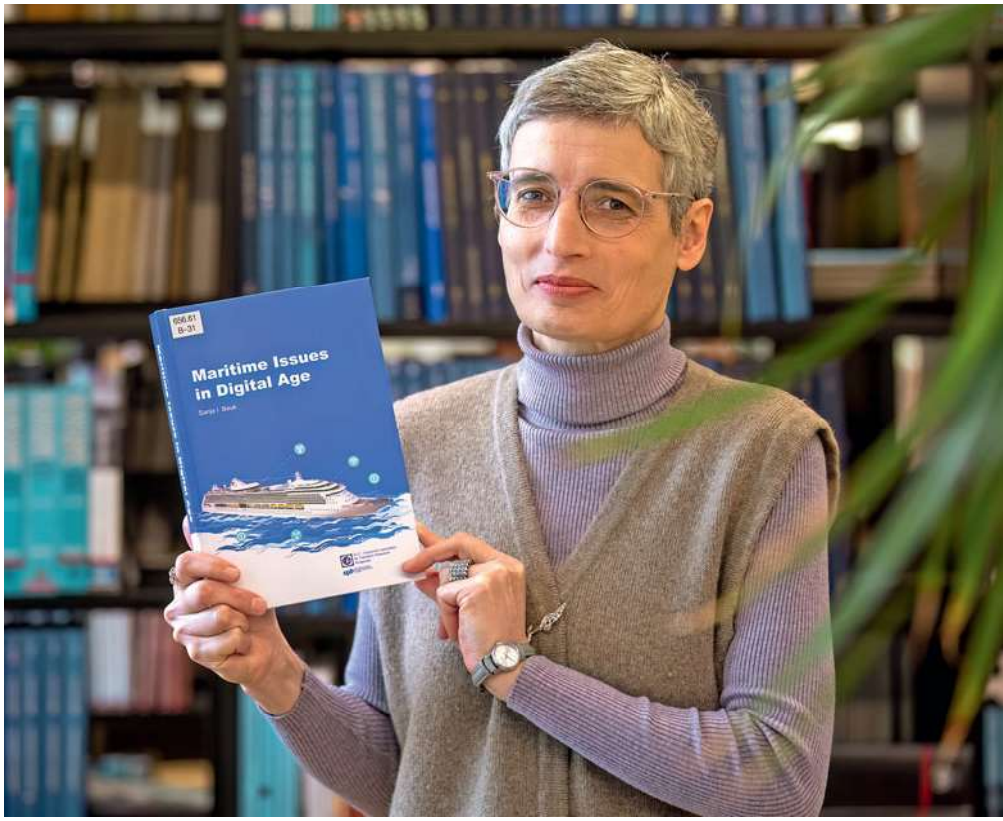
Tehnoloogia ja küberturvali esikohale eetika ja heaolu

Helena Maripuu

Professor **Sanja Bauk** liitus Eesti Mereakadeemiaga tänavu augustis, asudes juhtima merenduse küberjulgeoleku uurimisrühma. Kuigi tegemist on teadlasega, kellel on sügavad IT-alased teadmised, usub Bauk, et valdkonnas tegutsemiseks on vaja terviklikku lähenemist – et mõista ja arvestada inimlikke ja eetilisi dimensioone tehnoloogia arengu kontekstis.



Professor Sanja Bauk oma teosega „Maritime Issues in Digital Age". *Foto: Karl-Kristjan Nigesen*

Parim koht merenduse küberjulgeoleku keskusele

Sanja Bauki merenduskõrghariduse ja teadustööga seotud karjäär sai alguse 25 aastat tagasi Kotoris, Montenegro ülikooli merendusteaduskonnas. Isa – kogenud meremehe ja laevamasinate remondi eksperdi – tõttu on tal merendusega ka perekondlik seos. Pärast Kotori jätkus Bauki karjäär Lõuna-Aafrika Durbani tehnikaülikooli merendusteaduste osakonnas.

Mõni aeg tagasi liitus ta Eesti Mereakadeemiaga, mida talle soovitati eeskätt tema uurimisvaldkonna tõttu. Bauk jättis värbamismeeskonnale positiivse mulje ja ta määratigi ametisse. Külma Eesti kliimaga kohanemine võtab veel omajagu aega, kuid kolleegide vastuvõtt on olnud soe ning ta on valmis leidma oma tee selles uues keskkonnas.

Karjääri alguses huvitasid Bauki merenduse automatiseerimise ja telekommunikatsiooni tehnilised probleemid. „Hiljem pöördusin merenduse digitaalse ümberkujundamise väljakutsete poole," selgitab Bauk. „Täpsemalt tegelesin mõne laeva marsruudi optimeerimise probleemidega, kasutades hägusa loogikaga modelleerimist (*neuro-fuzzy modelling*), seejärel laevakere struktuuri stabiilsusega erinevate statistiliste tehnikate abil. Uurisin ka uute meediakanalite potentsiaali õpilaste koolitamisel elektrooniliseks navigeerimiseks."

Isegi oma karjääri alguses, kui Bauk õppis morsetähestikku ning hiljem õpetas kaptenitele ja teistele meremeestele GMDSS-i sidetehnoloogiaid, oli ta enda sõnul väga teadlik silmapiiril koitvast digiajastust.

Seetõttu tegeles Sanja Bauk karjääri edenedes „tarkade" konteinerite ja plokiahela tehnoloogia peavoolu juurutamise takistustega merenduses. Praegu keskendub ta uurimistöö merenduse küberjulgeolekule. „Selleks, et ühendada digiteerimine merenduse arengupotentsiaaliga, on Tallinn suurepärane koht merenduse juhtiva küberjulgeoleku sõlmpunktile," usub ta.

Praegu juhib Bauk meeskonda, mis koosneb eri erialade spetsialistidest mereuuringutes ja küberturvalisuses ning tarkvara arendamise, telekommunikatsiooni, küberkriminalistika ja psühholoogia valdkonnast. Lisaks teadustööle annab Bauk magistriõppe kursust „Sissejuhatus arvutisüsteemidesse merendusspetsialistidele" ning juhendab kaht doktoranti ja kaht magistranti.

„Olen väga uudishimulik ja mõnikord on mul raske seada end ühte kitsasse uurimisvaldkonda," tunnistab Bauk. Vabal ajal meeldib talle lugeda ja lühijutte kirjutada. Oma emakeeles, serbohorvaadi keeles on ta avaldanud neli esseekogu.

Miski pole küberrünnakute eest lõpuni kaitstud

Praegu on Sanja Bauk keskendunud merenduse küberjulgeolekule, uurides lähemalt laevade navigatsioonisüsteemide ja üleilmsete merenduse tarneahelate haavatavust. Kübertehnoloogia soovimatute kõrvalmõjudena on küberrünnakud muutunud oluliseks paljude süsteemide ja protsesside toimimisel ja haldamisel nii laevadel kui ka sadamais. „Kahjuks pole ükski arvuti- ega satelliidipõhine positsioneerimis- või sidesüsteem küberrünnakute eest 100% kaitstud," tõdeb ta.

suse tasakaal merenduses:

Bauki sõnul on navigatsiooni- ja jõuseadmed laevas kõige haavatavamad IT/OT-struktuurid. „Kui kumbki on küberrünnaku tõttu halvatud, võib see põhjustada suuri kahjustusi laeva või laevastiku töös. Ligi 90% kaubalaevadest toetuvad globaalsetele satelliit-navigatsioonisüsteemidele. See tehnoloogia muudab kaubalaevad küberrünnakutele soodsaks sihtmärgiks oma nõrkade ja krüptimata signaalide tõttu. Seetõttu on signaalid vastuvõtlikud segamisele ja blokeerimisele," selgitab ta ja lisab, et laevapereliikmetel on tavaliselt erinevad IT-oskused, millest ei pruugi piisata küberohtudele ja -rünnakutele reageerimiseks.

Bauk selgitab, et autonoomsed pinna- ja allveesõidukid kujutavad endast täiendavaid küberjulgeoleku väljakutseid, kuna neid saab kasutada relvade või hävitamisvahenditena. „Kui rääkida sadamaist, siis saab rünnata nii organisatsioonidevahelisi info-kommunikatsioonisüsteeme kui ka automatiseeritud horisontaalseid ja vertikaalseid sadama lastikäitlus- ja transpordistruktuure, laevaliikluse ja teenuste juhtimissüsteeme, sadamate varade haldussüsteeme, mh ka personali, reisijate ja külastajate andmeid jm," lisab ta.

Võitlus nähtamatu vaenlasega

Bauk tõdeb, et võitlus küberjulgeoleku vallas muutub professionaalsemaks mõlemal – nii kaitsjate kui ka ründajate – poolel. „Statistika järgi kasvab merendussektori küberrünnakute arv pidevalt. Näiteks 2017. a registreeriti 50 suuremat küberrünnakut, 2018. a 120 ja 2019. a juba 500," kirjeldab ta ja lisab, et suure tõenäosusega paljud organisatsioonid tegelikke arve oma maine hoidmiseks ei avalda. Samuti toob Bauk välja, et uuringute kohaselt korraldavad paljusid küberrünnakuid just „omad" ehk osapooled, kel on siseteavet. „See on üks asi, mida ma soovitan ka oma õpilastel arvestada," lisab ta.

Rahvusvahelised eksperdid tegelevad selle teemaga ja IMO meresõiduohutuse komitee on kehtestanud ajutised juhised autonoomsete laevade küberrünnakute ärahoidmiseks. Lisaks sellele arendavad mõned laevandusettevõtted digitaalseid „kaksikuid" samal ajal, kui projekteerivad ja ehitavad kõrge automatiseerituse tasemega laevu, arvestades ka küberturvalisuse aspekte ja tehnoloogilisi võimalusi. Samuti on IMO koos BIMCO-ga soovitanud kohustusliku küberjulgeolekuametniku määramist laevale, võimaliku küberrünnaku varajast avastamist, rünnatava IT/OT-süsteemi võimalikult kiiret sulgemist kahju minimeerimiseks, töötajate koolitamist nende teavitamiseks küberrünnakute ohtudest jne.

Need kõik on keerulised, kulukad ja pikaajalised kohustused.

Eetilised aspektid ja kontrollimatud tegurid

Teadmiste laiendamiseks merenduse küberjulgeoleku vallas tegutseb MariCyERA projekti raames Sanja Bauki juhitavas merenduse küberturvalisuse uurimismeeskonnas rühm pühendunud teadlasi.

„Strateegiliselt liigume Eesti Mereakadeemias merenduse küberturvalisuse uuringutega kolmes põhisuunas," selgitab Bauk. „Esimene valdkond on IT/OT-turvalisuse juhtimine, mille eesmärk on suurendada meie merendusüliõpilaste teadlikkust ja teadmisi küberturvalisusest ning tutvustada neile elektroonilise navigatsiooni ja laevakäitlemise IT-turvalisuse juhtimist," kirjeldab ta.

Teine uurimisvaldkond on merenduse küberkaitse labori arendamine. „Seal simuleerime ründeid ja töötame välja mehhanismid nende varaseks avastamiseks ning blokeerimiseks eri sidekanalitel ja nende kihtidel," lisab Bauk ja selgitab, kuidas küberlabor aitab läbi viia küberturvalisuse katseid ning koolitada tudengeid ja merendusspetsialiste küberrünnakute ja vastumeetmete alal.

„Meie kolmas huvivaldkond on TalTechi küberturvalisuse õppekavade uuendamine," lisab Bauk. Samuti töötab meeskond välja pakkumisi uuteks projektideks, avaldab oma uurimistöö tulemusi ning teeb koostööd merenduse, IT-tööstuse ja uurimisinstituutidega.

Kuigi merendussektori digiteerimine areneb kiiresti, jäävad regulatsioonid sageli ajas maha, tunnistab Bauk. „Mõnikord jäetakse tähelepanuta isegi põhiprintsiibid, rääkimata kõrgetasemelistest nõuetest, mida me püüame meretööstuse kaitsmiseks rakendada," märgib ta ja lisab, et selline möödalaskmine võib põhjustada õnnetusi ja rünnakuid.

„Arutletakse ka selle üle, kas kõik peab olema pidevalt internetiga ühendatud, kuna see suurendab tehnoloogia haavatavust. Mina isiklikult usun kindlalt, et kõike ei peagi avalikult jagama. Ainult nii saame end kaitsta," arvab Bauk, rõhutades, et see kehtib ka muu avalikult jagatud isikliku teabe kohta. „Kokkuvõttes võib üldine pidev keskendumine ainult tehnoloogilistele moesõnadele ja surve uute suundumuste kasutuselevõtuks seada ohtu eetika ning juhtida tähelepanu kõrvale tegelikust probleemist – päris inimestelt, kes vajavad abi sihtkohtades, kus küberrünnakute ohvriks langenud laevad navigeerivad."

Sanja Bauk on avaldanud neli merendusalast raamatut, neist kolm ingliskeelset. Need on ka Eesti Mereakadeemia raamatukogus:

- Bauk S., Electronic Chart Display and Information System in Brief. Durban University of Technology, South Africa, 2021.
- Bauk S., Dimov S.I. (Eds.), Proceedings of the 1st International Conference on Maritime Education and Development ICMED. Springer, Boston, USA, 2021.
- Bauk S., Maritime Issues in Digital Age. ELIT, Podgorica, Montenegro, 2018.