



Pojav motenj GNSS - Razlog za raziskave in študijsko sodelovanje na **Univerzi v Ljubljani**

# S skupnimi močmi za zmanjšanje vpliva motenj signalov GNSS

Tehnologija globalnega satelitskega navigacijskega sistema (GNSS) kot glavnega instrumenta za določanje položaja in merjenje časa se nenehno tehnološko razvija. Na **Fakulteti za pomorstvo in promet Univerze v Ljubljani** sledimo razvoju signalov, posodabljanju satelitov in uporabi načinov upravljanja satelitskih sistemov.

**DR. FRANC DIMC**

**DR. MATEJ BAŽEC**

**Fakulteta za pomorstvo in promet Univerze v Ljubljani**

**R**azvoj sprejemnikov in metod določanja položaja ob poznavanju točnega časa je izreden. Napredek vodi do uporabe GNSS v pametnih sistemih in vključevanja vedno bolj samostojnih vozil v sodobno družbo. Naprave, ki za svoje delovanje potrebujejo podatke GNSS, so zelo razširjene, rast uporabe GNSS pa je včasih povsem nevidna. Poleg uporabe podatkov GNSS za navigacijo je znano, da se iz signalov GNSS najpogosteje uporabljajo podatki o točnem času za časovno usklajitev raznih sistemov, razporejenih lahko po vsem svetu, obdelava signalov GNSS pa se uporablja celo za spremljanje okoljskih parametrov.

## Motnje otežujejo varno uporabo naprav

Vendar motnje v frekvenčnem območju signalov GNSS otežujejo varno uporabo naprav, ki potrebujejo sveže podatke za izračun svoje lege ter pridobitev natančnega časa. Zaželeno je seveda prepoznavanje in zmanjševanje učinkov motenj, kar omogoča uporabnikom, zlasti pa upravljavcem komunikacijskih in energetskih omrežij, ki se zavedajo tveganj, sprejemanje ustreznih ukrepov za zmanjšanje vpliva motenj GNSS.

Nastavitve pametnih telefonov z vgrajenimi miniaturnimi sprejemniki GNSS so pretežno zasnovane tako, da zagotavljajo čim večjo neprekinjenost storitev, pri čemer je točnosti glede na glavni namen telefonov posvečena manjša pozornost. Kljub temu lahko celo ustrezno obdelani podatki v mobilnih telefonih, prejeti od satelitov GNSS, skupaj s podatki o pogojih sprejema pomagajo prepoznati in ublažiti posledice morebitnih motenj.

## Kaj pa GNSS v pristaniščih?

V pomorskem prometu na morju je zaradi gostote ladijskega prometa potrebno še posebej natančno spremljanje in pogosta izmenjava zanesljivih podatkov. Nesporazumi ali napačne razlage podatkov so eden od glavnih vzrokov za trke ladij in nasedanje, manipulacije z žerjavi in s transporterji kontejnerjev pa zahtevajo neprekinjen niz zanesljivih podatkov o legi. Zato morajo častniki v straži, upravljavci prekladalnih žerjavov, varnostniki, piloti na mostu in pristaniški nadzorniki pravočasno dobiti zanesljive podatke, da lahko sprejmejo potrebne odločitve in odredijo potrebne manevre.

Navigacijska oprema mora izpolnjevati zahteve glede natančnosti, integritete, razpoložljivosti in neprekinjenosti dostopa do podatkov lege in časa. Poleg tradicionalnega pogleda skozi okno se odločitve sprejemajo predvsem na podlagi podatkov iz informacijskega sistema, ki spremlja lego ladje s podatki običajnih instrumentov in GNSS.

## Združili so moči

Med usposabljanjem za mikrodokazila se učeči osredotoča na specifičen niz znanj in učnih izidov, do katerih je mogoče priti v kratkem časovnem obdobju, medtem ko pridobitev makrodokazila oz. diplome zahteva dolgo in poglobljeno dobo celovitega študija. Članice **Univerze v Ljubljani** usposabljujejo za mikrodokazila v okviru projekta **Univerze v Ljubljani** za

trajnostni razvoj, s čimer bodo tudi po izteku projekta dopolnjevala že vzpostavljene oblike vseživljenjskega učenja.

Izvajalci v posebej izbranih oblikah dela z udeleženci, kombinacijo teorije in prakse, odgovarjajo potrebam javnosti ali industrije, ki terja skrbno usklajevanje študijskih in siceršnih službenih obveznosti, odgovorni pa morajo v usposabljanju videti pridobitev, da vključijo vanj svoje sodelavce.

Učni program mikrodokazila z naslovom Pozicioniranje, navigacija in prenos časa v digitalni družbi po Modulu C je namenjen zapolnitvi vrzeli v poznavanju sodobnih GNSS sistemov, s poudarkom na zaznavanju in ovrednotenju motenj obstoječih in novih prizemeljskih mobilnih omrežij. Modul C izvajamo za zaposlene v pomorstvu in priobalnih dejavnostih, modul A je osredotočen na področje geodetske, modul B pa na elektro-inženirske stroke. Glavni izvajalec Modula A je **Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo**, Modula B **Fakulteta za elektrotehniko**, Modula C pa **Fakulteta za pomorstvo in promet**, vse tri fakultete so članice **Univerze v Ljubljani**.

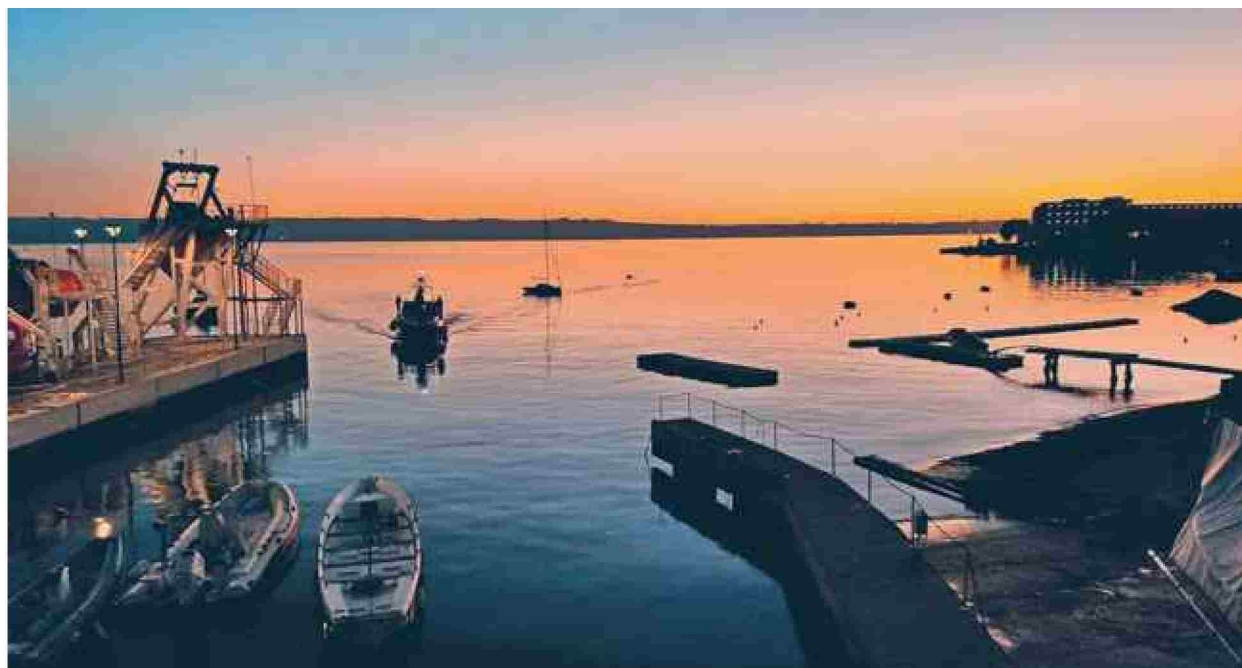
V okviru vseh modulov smo združili moči. Po prvih izvedbah usposabljanj smo opravljeno in odmeve analizirali ter za drugo izvedbo pripravili izboljšave. Izvajalce nas zelo veseli, da si udeleženci želijo tovrstnega sodelovanja s profesorji z omenjenih fakultet.

Izvajalci usposabljanja smo hvaležni vsem udeležencem usposabljanja in odgovornim v Luki Koper d.d. in Upravi Republike Slovenije za pomorstvo, ki so s svojim časom, trudom, znanjem, iznajdljivostjo ter potrpežljivostjo izboljšali izvedbo in nam dali voljo za ponovitev ter sodelovanje. •

**Nesporazumi ali napačne razlage podatkov so eden od glavnih vzrokov za trke ladij in nasedanje, manipulacije z žerjavi in s transporterji kontejnerjev pa zahtevajo neprekinjen niz zanesljivih podatkov o legi.**



Uspešno izvedeno usposabljanje za mikrodokazila po Modulu C za zaposlene v Luki Koper d.d. in Upravi za pomorstvo Republike Slovenije v skupni organizaciji treh fakultet Univerze v Ljubljani v decembru 2024



V pomorskem prometu na morju je zaradi gostote ladijskega prometa potrebno še posebej natančno spremljanje in pogosta izmenjava zanesljivih podatkov.