

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

UPRAVLJANJE HRUPA V LUKI KOPER

AMEDEJA BUCAJ PARADIŽ

VELENJE, 2026

FAKULTETA ZA VARSTVO OKOLJA

DIPLOMSKO DELO

UPRAVLJANJE HRUPA V LUKI KOPER

AMEDEJA BUCAJ PARADIŽ

Varstvo okolja in ekotehnologije

Mentor: viš. pred. Klemen Kotnik

Somentor: izr. prof. dr. Nikola Holeček

VELENJE, 2026

Številka: 726-23/2023-2
Datum: 27. 11. 2023

Na podlagi Diplomskega reda izdajam naslednji

SKLEP O DIPLOMSKEM DELU

Študentka Fakultete za varstvo okolja **Amedeja Bucaj Paradiž** lahko izdela diplomsko delo z naslovom v slovenskem jeziku:

Upravljanje hrupa v Luki Koper

Naslov diplomskega dela v angleškem jeziku:

Noise management in Luka Koper

Mentor: **viš. pred. Klemen Kotnik**

Somentor: **izr. prof. dr. Nikola Holeček**

Diplomsko delo mora biti izdelano v skladu z Diplomskim redom FVO.

Pouk o pravnem sredstvu: zoper ta sklep je dovoljena pritožba na Senat FVO v roku 8 delovnih dni od prejema sklepa.



Prof. dr. Boštjan Pokorný
dekan

Fakulteta za varstvo okolja
Trg mladosti 7 | 3320 Velenje
t: 03 898 64 10 | e: info@fvo.si
www.fvo.si





Izjava o avtorstvu

Podpisana Amedeja Bucaj Paradiž, z vpisno številko 34200004,

študentka dodiplomskega študijskega programa Varstvo okolja in ekotehnologije, sem avtorica diplomskega dela z naslovom Upravljanje hrupa v Luki Koper, ki sem ga izdelala pod mentorstvom viš. pred. Klemna Kotnika in somentorstvom izr. prof. dr. Nikole Holečka.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo moje avtorsko delo, torej rezultat mojega lastnega raziskovalnega dela;
- da oddano delo ni bilo predloženo za pridobitev drugih strokovnih nazivov v Sloveniji ali tujini;
- da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana v skladu z navodili FVO;
- da so vsa dela in mnenja drugih avtorjev navedena v seznamu virov, ki je sestavni element predloženega dela in je zapisan v skladu z navodili FVO;
- se zavedam, da je plagiatorstvo kaznivo dejanje;
- se zavedam posledic, ki jih dokazano plagiatorstvo lahko predstavlja za predloženo delo in moj status na FVO;
- je diplomsko delo jezikovno korektno in da je delo lektorirala Mojca Blažej Cirej;
- da dovoljujem objavo diplomskega dela v elektronski obliki na spletni strani FVO;
- da sta tiskana in elektronska verzija oddanega dela identični.

V Velenju, dne _____

podpis avtorice

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju viš. pred. Klemnu Kotniku in somentorju izr. prof. dr. Nikoli Holečku za strokovno vodenje, dragocene nasvete in potrpežljivost pri nastajanju diplomskega dela ter za pomoč pri izvedbi lastnih meritev.

Zahvala gre tudi zaposlenim v Luki Koper, ki so mi omogočili dostop do potrebnih podatkov.

Rada bi se zahvalila tudi sodelavkam za podporo, koristne nasvete in spodbudo, kadar sem jo potrebovala.

In nenazadnje gre posebna zahvala tudi moji družini in prijateljicam, ki so me ves čas spodbujali, mi stali ob strani in mi pomagali premagovati izzive med pisanjem diplomskega dela.

IZVLEČEK

Diplomsko delo obravnava upravljanje hrupa v Luki Koper kot pomemben okoljski izziv, saj njegovi vplivi segajo tudi izven območja pristanišča. Namen naloge je bil preučiti problematiko hrupa v Luki Koper, opredeliti glavne vire hrupa ter analizirati spreminjanje ravni hrupa v daljšem časovnem obdobju.

V delu so predstavljene osnovne značilnosti hrupa, zakonodaja s področja okoljskega hrupa in hrupa na delovnem mestu ter vplivi hrupa na zdravje ljudi in okolje. Raziskovalni del vključuje analizo podatkov o hrupu za obdobje od leta 2011 do 2024, lastne meritve hrupa na izbranih lokacijah v okolici pristanišča ter intervju z zaposlenim na oddelku za okolje v Luki Koper.

Ugotovljeno je bilo, da se ravni hrupa ves čas spreminjajo, vendar ne kažejo enoznačnega trenda. V smeri Bertokov se raven hrupa postopoma zmanjšuje, medtem ko so v smeri Kopra in Ankarana prisotna izrazitejša nihanja. Lastne meritve so omogočile orientacijski vpogled v stanje hrupa na izbranih lokacijah v času meritev, pri čemer so bile izmerjene ekvivalentne ravni hrupa na merilnih mestih Valdoltra, potniški terminal in vhod v Luko Koper znotraj predpisanih mejnih vrednosti. Na meji predpisanih mejnih vrednosti je bilo merilno mesto Žusterna – Molet, preseganja pa so bila zaznana v Škočjanskem zatoku, na Školjčičšču in na Ukmarjevem trgu. Na rezultate so vplivali tudi zunanji dejavniki, kot so vremenske razmere in drugi viri hrupa iz okolice.

KLJUČNE BESEDE: Luka Koper, hrup, upravljanje hrupa, okoljski hrup, meritve hrupa, pristanišče

ABSTRACT

This diploma thesis addresses noise management in the Port of Koper as an important environmental challenge because its impacts extend beyond the port area itself. The aim of the thesis was to examine the issue of noise in the Port of Koper, identify the main noise sources, and analyse changes in noise levels over a longer period of time.

The thesis presents the basic characteristics of noise, the legislation in the field of environmental noise and occupational noise, as well as the effects of noise on human health and the environment. The research part includes an analysis of noise data for the period from 2011 to 2024, independent noise measurements at selected locations in the vicinity of the port, and an interview with the person responsible for noise management in the Port of Koper.

It was found that noise levels have changed over time, but do not show a clear uniform trend. In the direction of Bertoki, noise levels have gradually decreased, while more pronounced fluctuations were observed in the directions of Koper and Ankaran. The independent measurements provided an indicative insight into the noise situation at selected locations during the measurement period. The measured equivalent noise levels at the measuring points Valdoltra, Passenger Terminal, and the entrance to the Port of Koper were within the prescribed limit values. The measuring point Žusterna-Molet was at the limit, while exceedances were recorded in Škocjanski zatok, Školjčišče, and at Ukmarjev trg. The results were also influenced by external factors such as weather conditions and other noise sources from the surrounding area.

KEYWORDS: Port of Koper, noise, noise management, environmental noise, noise measurements, port

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	1
1.1	Namen.....	1
1.2	Cilji	1
1.3	Hipotezi	2
1.4	Metode dela.....	2
2	SPLOŠNO O HRUPU	3
2.1	Vplivi hrupa na zdravje in okolje.....	4
2.2	Problematika hrupa podjetje – okolje	5
2.3	Mejne vrednosti	5
2.4	Zakonodaja.....	6
3	LUKA KOPER.....	8
3.1	Umestitev v prostor.....	8
3.2	Zgodovina in razvoj Luke Koper.....	9
3.3	Predstavitev Luke Koper.....	10
4	OKOLJSKE OBREMENITVE V LUKI KOPER	11
5	LUKA KOPER IN HRUP	14
5.1	Obvladovanje hrupa.....	14
5.2	Identifikacija virov hrupa	16
5.3	Primerjava obremenjevanja s hrupom s preteklimi leti	18
5.4	Lastne meritve	20
5.4.1	Merilne točke	22
5.4.2	Interpretacija rezultatov ekvivalentnega hrupa.....	24
5.4.3	Interpretacija rezultatov meritev koničnega in kritičnega hrupa	28
5.4.4	Povzetek rezultatov meritev	29
5.4.5	Predlogi za nadaljnje delo	30
5.5	Ukrepi za zmanjšanje hrupa	30
6	PODVODNI HRUP	32
7	SKLEP	34
8	POVZETEK.....	35
9	SUMMARY	36
10	VIRI IN LITERATURA.....	37
	PRILOGA	40

KAZALO SLIK

Slika 1: Zavarovana območja v okolici Luke Koper (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b).....	8
Slika 2: Pristanišču bližnji podvodni travniki (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b).....	12
Slika 3: Območje Luke Koper, ki je označeno z vijolično barvo (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b)	14
Slika 4: Lokacije merilnih naprav za hrup (vir: prirejeno po Luka Koper, d. d., 2024-b).....	15
Slika 5: Karta hrupa za dnevni čas (levo) in nočni čas (desno) v letu 2024 (vir: Luka Koper, d. d., 2025)	17
Slika 6: Vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Bertokov glede na število ladij v obdobju 2011–2024 (vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020).....	19
Slika 7: Vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Kopra glede na število ladij v obdobju 2011–2024 (vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020)	19
Slika 8: Vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Ankarana glede na število ladij v obdobju 2011–2024 (vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020).....	20
Slika 9: Merilna mesta, kjer so bile opravljene lastne meritve (rdeče pike)	22
Slika 10: Merilno mesto v Škocjanskem zatoku (prva slika) in v Valdoltri (druga in tretja slika)	23
Slika 11: Merilni mesti na Školjčiču (prva slika) in v Žusterni - Molet (druga slika)	23
Slika 12: Merilno mesto na Ukmarjevem trgu (prva slika) in potniškem terminalu (druga in tretja slika)	24
Slika 13: Merilno mesto ob vhodu v Luko Koper	24
Slika 14: Primerjava izmerjenih ravni dnevnega hrupa v L_{Aeq} na merilnih mestih.....	26
Slika 15: Rezultata meritev z zvokomerom na merilnem mestu Škocjanski zatok (levo) in v Valdoltri (desno).....	27
Slika 16: Rezultati meritev z zvokomerom na merilnem mestu na Školjčiču (levo), na Moletu (sredina) in na Ukmarjevem trgu (desno)	27
Slika 17: Rezultata meritev z zvokomerom na merilnem mestu na potniškem terminalu (levo) in blizu vhoda v Luko Koper (desno)	28
Slika 18: Lokacija merilne naprave podvodnega hrupa (vir: Luka Koper, d. d., 2025).....	33
Slika 19: Merilnik podvodnega hrupa (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b).....	33

KAZALO PREGLEDNIC

Tabela 1: Mejne vrednosti kazalcev okoljskega hrupa (L_{dvn} in $L_{noč}$) po območjih varstva pred hrupom	6
Tabela 2: Povprečne letne ravni hrupa iz vseh virov na meji pristanišča v dB(A) in število ladij, privezanih v pristanišču v posameznih letih.....	18
Tabela 3: Izmerjene ekvivalentne ravni hrupa na merilnih mestih	25
Tabela 4: Izmerjene konične ravni hrupa na merilnih mestih.....	28
Tabela 5: Primerjava ekvivalentnih ravni hrupa s kritičnimi vrednostmi	29

1 UVOD

V današnjem hitro razvijajočem se svetu je vprašanje hrupa postalo zelo pomembno v številnih industrijah in urbanih okoljih. Prav tako tudi v Luki Koper, ki je edino slovensko mednarodno večnamensko pristanišče in predstavlja enega izmed ključnih prehodov za promet tovornih kontejnerjev, surovin in blaga v Srednji Evropi. In ravno zaradi visoke prometne obremenjenosti, ki jo povzroča njena lega in širok spekter dejavnosti, ki jih opravlja, vse od pristajanja ladij, natovarjanja in raztovarjanja, skladiščenja, logistike in raznovrstnih tovorov, je hrup neizogiben; zato je Luka Koper primorana strogo slediti in upoštevati okoljsko zakonodajo na evropski in državni ravni.

Zvok je eno od najpomembnejših komunikacijskih sredstev, koristimo ga vsakodnevno pri npr. komunikaciji z ljudmi, za prenos informacij in signalov, za nadzor procesov itd. Po drugi strani pa je lahko zvok tudi nadležen, boleč ali celo zdravju škodljiv. Takšen zvok imenujemo hrup (Čudina, 2014).

V sodobnem okolju hrup predstavlja pomemben problem; izvira iz delovanja strojev, naprav, prometa in številnih človekovih dejavnosti, njegov učinek pa se kaže v zmanjšanju miru ter slabši kakovosti življenja (Čudina, 2014). Je pa hrup, ki ga slišimo, odvisen od več fizikalnih dejavnikov, kraja in časa, predvsem pa od poslušalca samega, njegovega trenutnega razpoloženja, zdravstvenega stanja, utrujenosti, spola, starosti, ekonomskega, kulturnega in socialnega položaja. Torej kadar govorimo o hrupu, to pomeni, da zvok, ki ga slišimo, presega dovoljene vrednosti ali naša pričakovanja. Zmanjšanje hrupa lahko dosežemo na mestu vira, na poti širjenja zvočnega valovanja ali na mestu sprejema (Čudina, 2014).

Komunalni oziroma okoljski hrup obsega hrup iz zunanjega okolja v mestih in naseljih. Povezan je z urbanizacijo, industrijskim razvojem in drugimi človekovimi dejavnostmi, njegova raven pa se spreminja glede na kraj in čas, na primer v turističnih krajih v času dopustov in šolskih počitnic (Bilban, 2024; Čudina, 2014). Hrup se meri na dva načina, odvisno, kaj je naš cilj. Lahko se ga meri, da ugotovimo raven hrupa v okolju ali za izpostavljenost hrupu glede človekovega zdravja. V diplomskem delu je poudarek na hrupu v okolju.

Luka Koper leži na severnem robu Jadranskega morja. Je večnamensko pristanišče, opremljeno in pripravljeno za pretovor in skladiščenje vseh vrst blaga. Koncesijsko območje Luke Koper obsega 288 ha kopenskih površin (brez vseh ostalih koncesijskih površin, na katerih se še ne izvaja dejavnosti), na katerih je 12 specializiranih terminalov, ki omogočajo, da lahko Luka izvaja svoje osnovne pristaniške dejavnosti pretovora in skladiščenja. Terminali so organizirani glede na blago oz. tovor, ki ga sprejemajo. Vsak terminal ima svoje značilnosti, ki jih določajo za blago specifičen delovni proces, tehnološki postopki in tehnologija (Luka Koper, d. d., 2024-a). S koncesijsko pogodbo je določen tudi vodni prostor Luke Koper.

1.1 Namen

Namen tega diplomskega dela je predstaviti Luko Koper, preučiti hrup na območju njenega delovanja v sedanjosti in preteklosti, izvesti lastne meritve hrupa in opraviti intervju z zaposleno osebo na področju ekologije v Luki Koper za še boljši vpogled, kako se soočajo s hrupom.

1.2 Cilji

Cilji diplomskega dela so:

- pregledati relevantno literaturo in zakonodajo, ki ureja to področje;
- identificirati glavne vire okoljskega hrupa v Luki Koper;

- analizirati in primerjati podatke o okoljskem hrupu iz preteklih let;
- predstaviti ukrepe za zmanjševanje okoljskega hrupa, ki jih izvaja Luka Koper

1.3 Hipotezi

V diplomskem delu sta bili postavljeni naslednji hipotezi:

- H1: Ravni hrupa, kot posledica delovanja Luke Koper, se postopno povečujejo.
- H2: Hrup v Luki Koper na vsaj enem merilnem mestu hrupa presega mejne vrednosti.

1.4 Metode dela

Diplomsko delo je sestavljeno iz teoretičnega in empiričnega dela. V sklopu teoretičnega dela je bila zbrana relevantna literatura, kot so knjige in strokovni članki o hrupu, zakonodaja, splošni podatki o Luki Koper ter podatki o okoljskih obremenitvah v Luki Koper, vključno s hrupom. Za dopolnitev podatkov je bil izveden polstrukturiran intervju z zaposleno osebo na oddelku za okolje v Luki Koper. Vnaprej je bilo pripravljenih osem odprtih vprašanj, na podlagi pridobljenih odgovorov pa so bila oblikovana tudi dodatna podvprašanja. Vprašanja za polstrukturiran intervju so v prilogi 1. Pridobljeni podatki so bili uporabljeni pri pisanju poglavij Zakonodaja, Okoljske obremenitve v Luki Koper, Luka Koper in hrup in Podvodni hrup. Izvedena je bila tudi kvantitativna in kvalitativna analiza. S pridobljenimi podatki analize je bila izvedena primerjalna metoda, s katero so bili primerjani rezultati po letih, z namenom ugotoviti, kako so se ravni hrupa z leti spreminjale. Podatki so bili vzeti iz Letnih poročil Luke Koper za obdobje od 2011 do 2024, kjer so zajete povprečne letne vrednosti kazalnika L_{dvn} na treh stalnih merilnikih hrupa. Za analizo trenda spreminjanja hrupa skozi čas je bilo vključeno tudi število privezanih ladij v posameznih letih. V empiričnem delu so bile izvedene tudi lastne orientacijske meritve hrupa na izbranih lokacijah v okolici Luke Koper. Meritve so bile opravljene z merilnikom ravni zvoka NTi XL2, opis merilnih mest, potek meritev in interpretacija rezultatov pa so predstavljeni v poglavju 5.4 Lastne meritve.

2 SPLOŠNO O HRUPU

Zvok ali zvočno valovanje je eno izmed najpomembnejših komunikacijskih sredstev, ki ga koristimo vsakodnevno za sporazumevanje z okolico. Je pojav, ki nastane, ko se delci v medijih z maso in elastičnostjo mehansko premikajo v območju frekvenc, ki jih lahko slišimo. Takšni mediji so plini, tekočine in trdna telesa (Čudina, 2014). »Običajno z besedo zvok označujemo le človeku slišni del tega valovanja s frekvencami v območju med 20 Hz in 20.000 Hz« (Novak, 2024). Medtem ko pa jakost zvoka merimo na logaritemski skali v decibelih (dB), saj je tudi človeško dojetanje amplitude zvoka logaritemsko. S tem bolje odražamo človeško zaznavanje zvoka in olajšamo primerjavo različnih jakosti zvoka (Čudina, 2014).

Zvok lahko izhaja iz več virov. Lahko so to objekti ali sistemi, ki povzročajo nihanje delcev v mediju, kar ustvarja zvočne valove. Ti viri vključujejo na primer glasbila, človeški glas, naravne pojave, mehanske stroje, elektronske naprave (Čudina, 2014). Zato je tukaj vredno omeniti moč zvoka, ki se nanaša na izvor zvoka in se izraža v vatih (W). Kot je zapisal Holeček (2015), zvočna moč opisuje skupno količino energije, ki jo zvočni vir oddaja na enoto časa. Nivo zvočne moči ni odvisen od lokacije in akustičnega okolja, v katerega je postavljen vir. Pomembna je tudi intenziteta zvoka, ki se zmanjšuje z oddaljenostjo od vira, saj se energija razporedi na večjo površino. Meri se v vatih na kvadratni meter (W/m^2) in opisuje količino zvočne moči, ki prehaja skozi enoto površine, pravokotno na smer širjenja zvočnega vala.

Glede osnov zvoka je pomemben tudi zvočni tlak. Zvočni tlak se izraža v paskalih (Pa); slušni sistem pa ga zaznava in interpretira kot zvok (Holeček, 2015). Človek lahko zazna že zvočni tlak okoli 0,00002 Pa, kar pomeni prag slišnosti pri 0 dB(A). Nasprotno pa zvočni tlak 10 Pa dosega prag bolečine, približno 120 dB(A) (Decibel, d. o. o., 2024-b). Čeprav je zvočni tlak pomembno povezan s tem, kako človek zaznava hrup, ni najbolj ustrezen pokazatelj glasnosti samega vira hrupa. Njegova vrednost je namreč odvisna od več dejavnikov, med drugim od oddaljenosti, usmerjenosti, načina vgradnje vira ter od značilnosti okolja, v katerega je vir umeščen (Holeček, 2015).

Kot je zapisal Čudina (2014), je zvok lahko tudi moteč, nadležen, boleč ali celo zdravju škodljiv, če preseže 85 dB. Takšnemu zvoku rečemo hrup. Torej zvok je širši pojem, ki vključuje vse vrste zvočnih valov, medtem ko je hrup specifičen za zvoke, ki so nezaželeni ali moteči. Odvisen je predvsem od poslušalca samega, njegovega trenutnega razpoloženja, psihofizičnega stanja in časa izpostavljenosti hrupu.

Kot sta zapisala Jeram (2024) in Bilban (2024), hrup lahko izvira iz več različnih virov. Poznamo industrijski hrup, ki ga povzroča industrija z raznimi stroji, napravami v tovarnah, industrijskimi obrati in proizvodnimi procesi. Imamo tudi prometni hrup, ki ga povzročajo prevozna sredstva v cestnem, železniškem, letalskem prometu, vključno tudi z morskim prometom. Gradbeni hrup nastane pri gradbenih delih s težkimi stroji in pri delih kjer nastajajo udarci (kladiva, vrtalniki). Mestni hrup je v urbanih okoljih prisoten vsak dan in vključuje hrup iz prometa, gostinskih objektov, ljudi, poslovnih dejavnosti itd. Hrup iz gospodinjstva nastane zaradi delovanja gospodinjskih aparatov in drugih dejavnosti v domačem okolju. In ne navsezadnje, hrup lahko izvira tudi iz narave. Ta se imenuje naravni hrup, ki je v primerjavi z ostalimi viri hrupa običajno manj moteč. Sem spadajo zvoki iz narave, kot so veter, dež, živali, valovanje morja.

Hrup pa poleg izvora lahko delimo tudi na trajanje. Delimo ga na neprekinjen hrup, impulzni in občasni. Neprekinjen hrup je konstanten skozi neko obdobje in nastaja pri napravah, ki delujejo enakomerno in neprekinjeno, na primer ventilatorji (MK3, 2019). Ker takšen hrup ne vsebuje poudarjenih tonov, ga ponavadi zaznamo šele, ko postane ton bolj izrazit ali se nenadoma spremeni. Impulzni hrup je kratek, nenaden in zelo glasen, pogosto pride v obliki sunkovitih zvokov. Primeri impulznega hrupa so eksplozije, uporaba strelnega orožja, stroji za zabijanje

pilotov, kladiva itd. (MK3, 2019). Občasni hrup se pojavlja periodično; za to vrsto hrupa je značilno hitro povečanje in zmanjšanje njegove ravni. Primer občasnega hrupa je zvok avtomobilov, ki hitro peljejo mimo nas, prelet letal, sirene itd. (MK3, 2019).

Poznamo tudi nizkofrekvenčni hrup in visokofrekvenčnega. Kot pravi Novak (2024): »Zvočno valovanje pod 20 nihaji na sekundo, ki je človeku praviloma neslišno, imenujemo infrazvok, tudi nizkofrekvenčni zvok. Kadar nizkofrekvenčni zvok in manj slišni zvok najnižjih frekvenc (10 do 200 Hz) nastopata kot človeku moteč in zdravju škodljiv element, je to nizkofrekvenčni hrup.« Dolgotrajnejši infrazvok okoli 7–20 Hz pa lahko negativno vpliva na človeka. Lahko vpliva na centralni živčni sistem, povzroča motnje v orientaciji, anksioznost, paniko, slabost, bruhanje itd. (Novak, 2024). Težko ga je dušiti, je precej moteč in hitro se širi v vse smeri, zato se ga lahko sliši tudi po več kilometrov daleč (MK3, 2019). Se pa nizke frekvence na prostem lahko prekrijejo z drugimi zvoki (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2024). Nizkofrekvenčni zvok se lahko širi po zraku ali zemlji, vendar se po zemlji širi veliko dlje (Novak, 2024). Spremlja nas povsod, lahko je naravni, na primer veter, potres, nevihte, uporabljajo oziroma ustvarjajo ga tudi nekatere živali, kot so sloni, morski sesalci za komunikacijo (Novak, 2024). Lahko pa ga povzroča tudi človek s prometom, vetrnimi elektrarnami, klimatskimi napravami, črpalkami, elektronsko ojačano glasbo, prenosom električne energije itd. (Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, 2024).

Visokofrekvenčni zvok se običajno šteje za tistega nad približno 2.000 Hz (Beaver, 2023). Takšne frekvence zaznamo kot ostre in piskajoče, značilno pa je, da se širijo manj v primerjavi z nizkofrekvenčnimi zvoki (Beaver, 2023). Zato imajo na večjih razdaljah manjši vpliv, medtem ko so v bližini izvora lahko zelo moteče (Beaver, 2023). Ovire, kot so zidovi, zvočnoizolacijski materiali in drevesa, visokofrekvenčni hrup učinkovito zadržujejo. Med pogoste vire visokofrekvenčnega hrupa sodijo brusilni stroji, alarmi, čivkanje ptic, škripanje vrat in različni mehanski zvoki, ki lahko ob dolgotrajni izpostavljenosti povzročijo nelagodje, stres, utrujenost ter celo izgubo sluha (Beaver, 2023).

Hrup se meri in izraža kot raven zvočnega tlaka, ki se sčasoma spreminja. Ker jakost hrupa zaradi različnih dejavnosti ni enakomerna, se za oceno celotne izpostavljenosti uporablja ekvivalentna kontinuirana raven hrupa L_{Aeq} . Ta združuje vse trenutne ravni hrupa v obravnavanem obdobju in jih preračuna v eno vrednost. Uporaba energijsko povprečne vrednosti omogoča lažjo analizo, primerjavo s standardi in enostavno oceno, ali hrup presega določene mejne vrednosti (Čudina, 2014).

2.1 Vplivi hrupa na zdravje in okolje

Vpliv, ki ga ima hrup na zdravje človeka, je odvisen od ravni hrupa in drugih značilnosti zvoka, pomembnosti informacije, ki jo zvok posreduje, vendar je odvisen tudi od našega počutja, odnosa do vira hrupa in od aktivnosti, ki jo v času izpostavljenosti opravljamo (Čudina, 2014). Zato, kot pravi Nacionalni inštitut za javno zdravje (2023): »Učinkov, ki jih pričakujemo pri ljudeh, ne moremo preprosto predvideti na podlagi učinkov na poskusnih živalih, niti ne moremo sklepati na učinke, do katerih pride v domačem okolju na podlagi znanih učinkov v industrijskem okolju. Na primer, 85 dB(A) na delovnem mestu lahko povzroči manjšo motnjo kot 60 dB(A) v bivalnem okolju ponoči.« Vendar pa presežene meje kljub temu da hrup posamezniki zaznavajo drugače, lahko privedejo do negativnih učinkov na človekovo zdravje.

Hrup poleg osnovnega negativnega učinka na zdravje človeka, na poškodbo sluha (naglušnost, šumenje v ušesih), ima še številne druge. Kot je Nacionalni inštitut za javno zdravje (2023) zapisal, lahko privede do motnje spanja (prebujanje, plitkejša spanje), posledično tudi utrujenosti. Privede lahko do motenj pri koncentraciji, učenju in pogovoru, do zmanjšane učinkovitosti pri delu, vznemirjenosti, poslabšanja psihičnega stanja in povzroči lahko tudi duševne motnje. Negativen vpliv ima lahko tudi na fizično zdravje, kot je povišan

krvni tlak, poveča tveganje za pojav srčno-žilnih bolezni, vpliva na imunski sistem in na bolezni prebavil (npr. rana na želodcu) (Dodič Fikfak, 2025).

Ima pa hrup poleg vpliva na zdravje človeka vpliv tudi na okolje. Živali lahko zaradi hrupa spremenijo svoje vedenje in zmanjšajo reprodukcijo (Clark & Dunn, 2022). Zaradi hrupa se selijo iz ugodnih habitatov, kar privede do sprememb življenjskih navad. Najbolj očiten vpliv pa je motnja komunikacije (Clark & Dunn, 2022). Živali, kot so ptice, delfini, kiti, uporabljajo zvok za preživetje (komunikacijo, lov, orientacijo), hrup pa lahko to zmoti in znatno vpliva na njihovo življenje. Vpliv, ki ga ima hrup na živali, posredno vpliva tudi na ekosistem. Ko živali izginejo s hrupnega območja, ni več interakcij z naravo kot do tedaj, na primer opraševanja rastlin, širjenja semen, uravnavanja živalskih populacij med sabo, in to spremeni celoten ekosistem.

2.2 Problematika hrupa podjetje – okolje

Čeprav hrup lahko razumemo kot enoten pojav, se ga v praksi deli in preučuje na različne načine, odvisno od ciljev analize. V povezavi med podjetjem in okoljem ga lahko obravnavamo kot hrup na delovnem mestu ali hrup kot okoljsko obremenitev. Od tega so odvisne metode merjenja, mejne vrednosti, zakonodaja in pa tudi dojemanje hrupa.

Hrup na delovnem mestu neposredno vpliva na zaposlene v podjetju in nastaja pri izvajanju delovnih procesov. Delavci se lahko pred tovrstnim hrupom zaščitijo z uporabo zaščitnih sredstev, kot so slušalke ali čepki za zaščito sluha, podjetje pa lahko zagotovi tišje naprave in organizira rotacijo delavcev (Decibel, d. o. o., 2024-a). Hrup na delovnem mestu lahko vpliva na sluh, zdravje in počutje zaposlenih (Bilban, 2024). Zakonodaja, ki ureja to področje, se razlikuje od zakonodaje s področja okoljskega hrupa in določa drugačne mejne vrednosti, ki so predstavljene v poglavju 2.3.

Hrup kot okoljsko obremenitev povzročajo različne dejavnosti, najpogostejše promet, gradbišča in industrijski obrati. Vpliva na prebivalce v okolici vira hrupa ter na širše okolje (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2023). Zato se pri okoljskem hrupu upoštevajo predpisi, ki določajo dovoljene ravni hrupa glede na čas dneva in vrsto območja. Pri okoljskem hrupu je najbolj učinkovito zmanjševanje ravni hrupa že pri samem viru (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2023). Okoljski hrup lahko poleg vpliva na zdravje povzroča tudi motnje spanja, stres ter zmanjšano kakovost življenja (Bilban, 2024).

V diplomskem delu je poudarek predvsem na hrup v okolju, medtem ko je hrup na delovnem mestu obravnavan le v obsegu, potrebnem za primerjavo.

2.3 Mejne vrednosti

Mejne vrednosti za okoljski hrup in prav tako za hrup na delovnem mestu so določene z zakonodajo in predpisi z namenom, da bi zaščitili zdravje ljudi in zmanjšali negativne vplive hrupa na okolje. Osnova za določanje mejnih vrednosti je razmerje med ravno hrupa, ki še nima zaznavnega vpliva na zdravje ljudi, in ravno hrupa, pri kateri se začnejo pojavljati prvi negativni učinki. Pridobimo jih z epidemiološkimi študijami odnosa med ravno hrupa in učinkom na ljudi (Nacionalni inštitut za javno zdravje, 2023).

Hrupno delovno okolje pomeni, da je prisoten škodljiv hrup; kot škodljiv hrup pa se šteje tisti, pri katerem raven dnevne izpostavljenosti presega 85 dB(A), zato je treba izvajati ustrezne zaščitne ukrepe. Mejna vrednost izpostavljenosti znaša 87 dB(A), pri čemer se upošteva uporaba osebne varovalne opreme (Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu, 2006).

Določanje mejnih vrednosti okoljskega hrupa je bolj kompleksno, saj je odvisno od več dejavnikov. Med drugim je treba upoštevati tudi občutljivost prostora za obremenjevanje s hrupom. V Sloveniji veljajo določene mejne vrednosti hrupa za različna območja:

- I. območje: obsega mirna območja na prostem, razen območij prometne infrastrukture (1000 m od ceste/železnice) in območij mineralnih surovin,
- II. območje: vključuje stanovanjska območja, zdravstvene ustanove ter turistične površine,
- III. območje: obsega širše stanovanjske in centralne površine, športne centre, zelene površine ter razpršeno poselitev,
- IV. območje: obsega industrijska območja, prometno, energetska in okoljsko infrastrukturo ter kmetijska in gozdna zemljišča (razen mirnih območij) (Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, 2025).

Ob meji s IV. območjem mora biti 1000-metrski pas s pogoji varstva III. območja, razen če naravne ovire ali zaščitni ukrepi preprečujejo preseganje dovoljenih ravni hrupa. Mirna območja poselitve se lahko določijo znotraj II. območja (Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, 2025).

Pri določanju mejnih vrednosti je treba upoštevati tudi obdobje v dnevu (dan, večer, noč, celodnevno obdobje) in tudi vrsto vira hrupa (promet, gradbišča, industrija, celotna obremenitev) (Epi Spektrum, d. o. o., 2024). Za ocenjevanje okoljskega hrupa se uporabljajo različni kazalci hrupa, ki opisujejo raven hrupa v določenem časovnem obdobju. V tabeli 1 sta prikazana kazalnika L_{dvn} in $L_{noč}$. L_{dvn} predstavlja povprečno dnevno, večerno in nočno raven hrupa. $L_{noč}$ pa predstavlja povprečno raven hrupa v nočnem obdobju (Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju, 2004).

V tabeli 1 so prikazane mejne vrednosti glede na območje varstva pred hrupom in čas v dnevu.

Tabela 1: Mejne vrednosti kazalcev okoljskega hrupa (L_{dvn} in $L_{noč}$) po območjih varstva pred hrupom

Območje varstva pred hrupom	$L_{noč}$ (dB(A))	L_{dvn} (dB(A))
IV. območje	65	75
III. območje	50	60
II. območje	45	55
I. območje	40	50

(Vir: Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju, 2025)

Območje pristanišča Luke Koper spada v IV. območje varstva pred hrupom, medtem ko okoliška območja, kot so mestno jedro Kopra in bližnja naselja, spadajo v III. območje (Luka Koper, d. d., 2024-b). To v praksi pomeni, da lahko dejavnosti v pristanišču sicer potekajo v skladu z mejnimi vrednostmi za IV. območje, vendar se hrup širi tudi izven območja pristanišča. Posledično lahko hrup iz Luke Koper predstavlja problem za okoliško prebivalstvo, saj lahko kljub zakonitemu delovanju prihaja do preseganja mejnih vrednosti ali do zaznave hrupa kot motečega izven območja pristanišča.

2.4 Zakonodaja

Ker okoljski hrup in hrup na delovnem mestu obravnavamo ločeno, ima vsako področje svojo zakonodajo. Zakonodaja o okoljskem hrupu določa metode merjenja, mejne vrednosti hrupa ter ukrepe za zmanjšanje vpliva hrupa na prebivalstvo in okolje. Po drugi strani zakonodaja o hrupu na delovnem mestu ureja izpostavljenost delavcev hrupu na delovnem mestu, določa zaščitne ukrepe ter odgovornost delodajalcev za zagotavljanje varnega in zdravega delovnega okolja. Ker je področje upravljanja hrupa zelo široko, je v nadaljevanju poglavja naštetih predvsem pomembnejša zakonodaja, ki se uporablja na tem področju.

Zakonodaja in standardi

– Okoljski hrup

- Zakon o varstvu okolja (ZVO-2)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju
- Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju
- Pravilnik o metodologiji za izdelavo strateških kart hrupa in akcijskih načrtov
- Direktiva 2002/49/ES o ocenjevanju in upravljanju okoljskega hrupa
- ISO 1996-1:2016 – Akustika – Opis, merjenje in ocenjevanje okoljskega hrupa
- ISO 9613-2:1996 – Akustika – Slabljenje zvoka pri širjenju na prostem

– Hrup na delovnem mestu

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1)
- Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu
- Direktiva 2003/10/ES o minimalnih varnostnih in zdravstvenih zahtevah glede izpostavljenosti delavcev hrupu
- ISO 9612:2009 – Akustika – Določanje izpostavljenosti hrupu pri delu

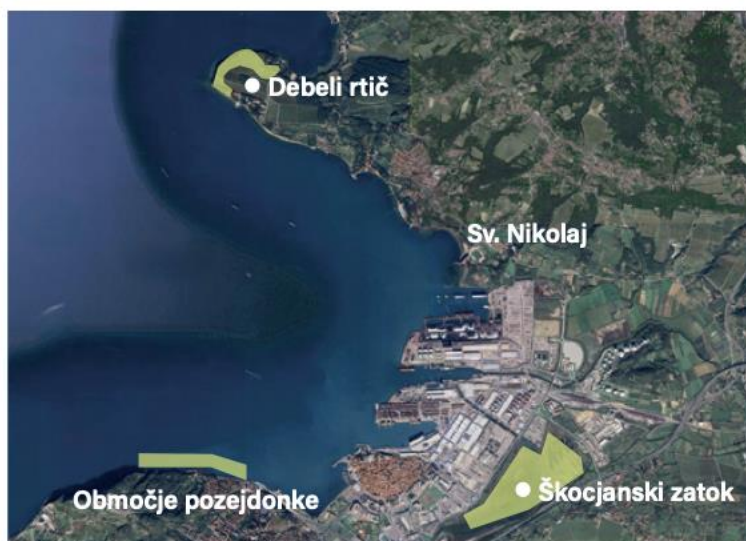
Poleg splošne zakonodaje, ki ureja področje okoljskega hrupa in hrupa na delovnem mestu, morajo podjetja pri svojem delovanju upoštevati tudi dodatne predpise in standarde, povezane z njihovo dejavnostjo. V primeru Luke Koper se pri upravljanju okoljskega hrupa uporabljajo predvsem Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju (2004), Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (2025) in Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje (2008) (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025).

3 LUKA KOPER

3.1 Umestitev v prostor

Luka Koper je edino pristanišče v Sloveniji in eno izmed ključnih gospodarskih središč na severnem Jadranu (Slovenski državni holding, d. d., 2025). Severozahodno od Luke Koper poteka meja z Italijo, kjer v Trstu leži eno izmed italijanskih pristanišč, na jugovzhodu je pa meja s Hrvaško, kjer leži še eno pristanišče – v Reki. Luka Koper je umeščena na severnem delu Jadranskega morja, natančneje v Koprskem zalivu, ki je del Tržaškega zaliva. Koprski zaliv je naravni obalni zaliv med rtom Debeli rtič pri Ankaranu (severozahod) in mestom Koper (jugovzhod) (slika 1).

Naravno okolje okoli Luke Koper vključuje tudi zavarovana območja (slika 1), ki so pomembna z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti. Tik ob pristanišču je naravni rezervat Škocjanski zatok, ki je pomembno polslano mokrišče, saj s svojo bogato favno in floro nudi zatočišče različnim vrstam ptic in s tem vpliva na biotsko raznovrstnost območja (Luka Koper, d. d., 2024-b; Naravni parki Slovenije, 2026). Nekaj kilometrov stran od pristanišča najdemo tudi Krajinski park Strunjan, ki je znan po solinah in po svoji bogati biodiverziteti. V okolici Luke Koper so tudi Debeli rtič, Sv. Nikolaj, ki je sredozemski slani travnik ter območje pozejdonke. Območji Sv. Nikolaj in rastišče pozejdonke sta vključeni v omrežje Natura 2000 (Vidmar, 2003; Ogorelec & Turk, 2003).



Slika 1: Zavarovana območja v okolici Luke Koper (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b)

Podnebje na območju Luke Koper je submediteransko, to pomeni da so poletja vroča in zime blage, kar luki omogoča neprekinjeno delovanje vse leto. Povprečne padavine v tem kraju so 1000 mm na leto, povprečna temperatura pa 14 °C. Značilna vetrova, ki pihata v Koprskem zalivu, sta burja ter jugo (Mestna občina Koper, 2024).

Luka Koper je umeščena v mesto Koper, ki je največje mesto na slovenski obali in ima pomembno gospodarsko, kulturno in turistično vlogo (Mestna občina Koper, 2024). Ker sta v njeni bližini tudi Ankaran in Izola, pomembno vpliva na lokalno prebivalstvo na širšem območju. Pozitivno je, da je boljša cestna in železniška infrastruktura, da se spodbuja in omogoča razvoj lokalnih podjetij, s čemer se povečuje blaginja v regiji in nudi tudi delovna mesta lokalnemu prebivalstvu. Prisotni so tudi negativni vplivi, kot so prometne obremenitve in negativni okoljski vplivi (onesnaženje, hrup) (Luka Koper, d. d., 2024-b).

3.2 Zgodovina in razvoj Luke Koper

V zgodovini je Koper imel pomembno pomorsko, gospodarsko in upravno vlogo. S propadom Beneške republike, razglasitvijo Trsta in Reke za svobodni pristanišči ter s kasnejšim prenosom upravne in politične moči iz Kopra v Trst, se je Kopru zmanjšal pomen (Babšek, 2024). Kasneje, ko se je začrtala meja med Jugoslavijo in Italijo in je Trst postal del Italije, se je pri iskanju razvojnih vsebin za Slovensko Istro pojavila ideja o graditvi mednarodnega pomorskega pristanišča (Babšek, 2024). Tako so leta 1957 ustanovili družbo Pristanišča Koper (Luka Koper, d. d., 2024-c). »Prvi pristaniški delavci so bili domačini. Osnova pomola so bile skale, ki smo jih nakladali v vozičke, jih vozili po ozkih tirih in jih metali v morje,« je za RTV Slovenija dejal Dušan Jovanovič (Škamperle, 2017). Družbo so ustanovili maja leta 1957, avgusta istega leta pa je skupnost že začela z izkopom morskega dna in betoniranjem prvega priveza ter nasipavanjem za pridobitev novih operativnih površin (Babšek, 2024). Že naslednje leto, 1958, je na prvih 135 m obale pristala prva čezoceanka, ladja Gorica (Luka Koper, d. d., 2024-e). Naslednji pomemben dogodek se je zgodil leta 1961, ko se je podjetje preimenovalo v Luko Koper, kot jo poznamo še danes (Luka Koper, d. d., 2024-c). Dve leti kasneje je bila ustanovljena carinska cona, leta 1967 je v pristanišče pripeljal prvi vlak, kar je pomenilo zaključek graditve 31 km dolge proge Koper–Prešnica in s tem vključitev v evropski železniški sistem (Luka Koper, d. d., 2024-c). Začetki pristanišča so bili ves čas fizično naporni, sodeč po izjavi luškega upokojenca Viktorja Udoviča za RTV Slovenija: »Ko sem prišel v Luko, smo imeli par traktorjev in štiri viličarje. Vse se je nosilo, kar je bilo ubijajoče« (Škamperle, 2017).

Leta 1968 je začel obratovati terminal za naftne derivate, par let kasneje pa terminal za kemikalije. Vmes so povečevali kapacitete že obstoječim terminalom, na primer za les. Leta 1973 je promet dosegel skoraj dva milijona ton, pojavili so se prvi kontejnerji in leto kasneje je bila vzpostavljena prva kontejnerska linija za Sredozemlje (Luka Koper, d. d., 2024-c). Obala kontejnerskega terminala je bila grajena po novi tehnologiji na jeklenih pilotih, na katerih je leta 1979 nastal kontejnerski terminal (Luka Koper, d. d., 2024-c). V naslednjih desetih letih so bili zgrajeni še terminal za razsute tovore, terminal za fosforno kislino, terminal za olje ter terminal za glinico, silos z obalo in skladišče za bombaž (Luka Koper, d. d., 2024-c). Z letom 1996 se je Luka Koper registrirala kot delniška družba in v tem letu so zgradili tudi terminal za avtomobile. Z letom 1997 pa se začne delo tudi na okoljskem področju; začela sta se izvajati monitoring morja in sodelovanje z REMPEC (center za aktivnosti proti onesnaženju Sredozemskega morja). V naslednjih letih prejme razne certifikate, med drugim tudi okoljskega (ISO 14001), zgradijo center za ravnanje z odpadki, živinski terminal in garažno hišo za shranjevanje avtomobilov (Luka Koper, d. d., 2024-c). Leta 2005 v pristanišče pripluje prva potniška ladja (Luka Koper, d. d., 2024-e). V naslednjih letih so glede na povečane potrebe kontejnerskega terminala in novega skladišča za avtomobile podaljšali prvi pomol, podpisali so tudi Kolektivno pogodbo, za ohranjanje ravnovesja med ekonomskimi, socialnimi in okoljskimi vidiki razvojnih usmeritev pristanišča. Poleg tega so podpisali tudi koncesijsko pogodbo z državo za obdobje 35 let za opravljanje pristaniških dejavnosti (Luka Koper, d. d., 2024-e). Na okoljskem področju so naredili portal za trajnostni razvoj pristanišča, kar prebivalcem okoliša omogoča vpogled v delovanje pristanišča in njegov vpliv na okolje ter skupnost. Leta 2010 se na tej spletni strani začnejo objavljati podatki o povprečni urni ravni hrupa in prašnih delcev v pristanišču (Luka Koper, d. d., 2024-e). Poleg tega se podjetje priključi tudi k EU okoljevarstvenemu sistemu vodenja EMAS. V istem letu so pridobili tudi novo kontejnersko linijo, ki povezuje Koper z Daljnim vzhodom (Luka Koper, d. d., 2024-c). Od leta 2010 pa vse do danes se je v pristanišču zgodilo več dogodkov, na primer vlada RS sprejme Državni prostorski načrt za celovito prostorsko ureditev pristanišča za mednarodni promet v Kopru, začne se poglobljati plovno pot, dobijo posebno priznanje na področju ravnanja z okoljem, začeli so elektrifikacijo mostnih dvigal na kolesih, razširili so koncesijsko območje pristanišča, podaljšali so obalo, zgradili nov vhod za tovornjake in odprli nov kamionski terminal. Na portalu za trajnostni razvoj so začeli tudi z objavljanjem podatkov o kakovosti morja. Prelomnica, ki se je zgodila leta 2023, je bila, ko so na potniškem terminalu sprejeli

milijontega potnika, 2024 pa tisočo ladjo od začetka obratovanja potniškega terminala (Luka Koper, d. d., 2024-e).

Luka Koper se je razvila od skromnih začetkov v sodobno mednarodno pristanišče, ki povezuje srednjo in jugovzhodno Evropo s svetovnimi trgi ter omogoča ključen pretok blaga skozi severni Jadran (Luka Koper, d. d., 2025). Z napredkom je ne samo prostorsko oblikovala podobo Kopra, temveč je prispevala tudi h gospodarski rasti in vsem prednostim, ki jih s tem prinaša za regijo, državo in širše. Napredek je pa poleg prednosti prinesel tudi slabosti, saj se z razvojem pristanišča povečujejo tudi okoljski izzivi.

3.3 Predstavitev Luke Koper

Luka Koper je mednarodno večnamensko pristanišče, v katerem se opravljajo pristaniške dejavnosti, namenjene tovarnemu in potniškemu prometu. Njene osnovne dejavnosti so nakladanje in razkladanje tovara na ladje, železniške vagone in tovornjake ter skladiščenje. Poleg tega opravlja tudi dodatne storitve (pakiranje, sortiranje), da pripravi blago za neposredno prodajo. Pristanišče deluje neprekinjeno 24 ur na dan, 7 dni v tednu in skoraj vse dni v letu z izjemo nekaterih praznikov. Leta 2024 je bilo zaposlenih okoli 2.000 ljudi (Luka Koper, d. d., 2024-a). V istem letu je ladijski pretovor dosegel 23 milijonov ton, na kontejnerskem terminalu je bilo pretovorjenih 1.133.340 kontejnerskih enot TEU, na avtomobilskem terminalu 884.666 vozil, potniški terminal pa je sprejel 125.276 potnikov (Luka Koper, d. d., 2025).

Razprostira se čez 288 ha (brez vseh ostalih koncesijskih površin, na katerih se še ne izvaja dejavnosti) in ima 2 pomola, 3 bazene, od katerih najgloblji meri 18 metrov, 27 privezov in 12 specializiranih terminalov (kontejnerski terminal, avtomobilski terminal in terminal za generalne tovore, za les, za hlajene tovore, za živino, za tekoče tovore, za sipke tovore, za glinico, terminal silos, Evropski energetski terminal in potniški terminal). V Luko prihaja blago v različnih oblikah (vreče, zaboji, kontejnerji, tekoče, sipko stanje itd.) in vsaka tovrstna oblika zahteva svojo tehnologijo dela, način skladiščenja in pa tudi tovoru prilagojena transportna sredstva, zato so specializirani terminali ključnega pomena (Luka Koper, d. d., 2024-a).

Luka Koper ima zaradi svoje lege pomembno vlogo pri povezovanju svetovnih trgov. Leži na stičišču Srednje Evrope in Sredozemlja, kar omogoča bližnje povezave med evropskimi državami. Je pomembno transportno vozlišče in vstopna točka za blago iz Azije in Afrike ter izstopna točka za evropski izvoz (Luka Koper, d. d., 2025). Kot mejna vstopna točka za EU opravlja tudi carinske in nadzorne postopke (Luka Koper, d. d., 2024-a). Za učinkovit pretok blaga je dobro povezana s cestnim in železniškim omrežjem Slovenije ter evropskimi transportnimi koridorji. Znotraj pristanišča je postavljena prometna infrastruktura, ki zajema 70 km cest in 38 km železniških tirov, kar omogoča hitro premikanje tovara po pristanišču in direktno povezavo s prometno infrastrukturo izven pristanišča (Luka Koper, d. d., 2024-a).

4 OKOLJSKE OBREMENITVE V LUKI KOPER

Kljub številnim prednostim, ki jih pristanišče prinaša, ima delovanje Luke Koper tudi negativne vplive na okolje. V Luki Koper se tega zavedajo, zato imajo poseben oddelek, ki skrbi za varovanje okolja in spremljanje vplivov pristaniških dejavnosti na naravno okolje.

Sistemeski način ravnanja z okoljem v Luki Koper temelji na standardiziranih sistemih okoljskega upravljanja, predvsem ISO 14001 in EMAS, s katerima spremljajo, obvladujejo in zmanjšujejo vplive svojega delovanja na okolje ter obveščajo javnost o okoljskem delovanju (Luka Koper, d. d., 2025).

Delovanje pristanišča pomembno vpliva na kakovost zraka. Dejavnosti, kot so pretovor in skladiščenje razsutih in sipkih tovorov (premog, železova ruda, soja, pšenica, glinica), in uporaba kurilnih naprav pripomorejo k onesnaženju zraka s prašnimi delci. Na kakovost zraka vplivajo tudi dejavnosti izven pristanišča, kot so na primer cestni promet, ki obkroža pristanišče, čezmejni vplivi in emisije ladij, ki so na sidrišču. Kot rešitve k zmanjšanju prašenja so prepoznali prašno zaščitno steno, protiprašno prhanje, nanašanje papirniškega mulja na premog, da bi zmanjšali možnost odnašanja zaradi vetra, ozelenjevanje okolice, opuščanje dovoza/prevzema ob slabem vremenu, skladiščenje v silosih in uvajanje zaprtih transportnih sistemov. Vzpostavljeno imajo tudi spletno stran *Živeti s pristaniščem*, na kateri kontinuirano objavljajo vrednosti izpusta prašnih delcev v pristanišču, raven hrupa ter monitoring stanja morja v koprskem pristanišču (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).

Druga ključna okoljska obremenitev so odpadki. V pristanišču se srečujejo z odpadki iz pristaniških dejavnosti (npr. ostanki tovara, odpadni les, mešani komunalni odpadki, embalaža), z ladijskimi odpadki, ki jih predajajo tam zasidrane ladje (fekalne vode, kuhinjski odpadki, odpadna embalaža, zdravila, mešani komunalni odpadki), in z ostalimi odpadki na območju pristanišča. Za odpadke v Luki Koper skrbi hčerinska družba Luka Koper INPO, ki prevzema odpadke in jih predaja naprej pooblaščenim organizacijam v nadaljnjo predelavo. V Luki Koper imajo tudi Center za ravnanje z odpadki (Luka Koper, d. d., 2024-b).

Na količino in vrsto odpadkov, ki jih predajo ladje, pristanišče nima vpliva, dolžnost pristanišča pa je prevzeti odpadke in zanje poskrbeti tako, da bodo minimalno vplivali na okolje (Luka Koper, d. d., 2024-b).

Zaradi postopne elektrifikacije luške mehanizacije, povečanega pretovora hlajenih tovorov ter porabe električne energije za napajanje hladilnih kontejnerjev je poraba energije čedalje večja. Tega se v Luki Koper zavedajo, zato vlagajo v izrabo obnovljivih virov energije za lastno delno energijsko samozadostnost (Luka Koper, d. d., 2024-b). Na strehah skladišč so zgradili eno največjih sončnih elektrarn v Sloveniji s skupno močjo 3,3 MW, gradnjo nekaj manjših pa načrtujejo v prihodnosti (Luka Koper, d. d., 2025). Za uporabo v pristanišču uvajajo električna osebna vozila in urejajo polnilno infrastrukturo, kar pripomore tudi k zmanjšanju onesnaženosti zraka, kar je ena izmed ključnih okoljskih obremenitev v Luki Koper (Luka Koper, d. d., 2024-b).

Okoljski problem v Luki Koper je tudi svetlobno onesnaževanje. Zaradi izvajanja varnega delovnega procesa se mora zagotavljati zadostna osvetljenost površin, hkrati se pa s tem tudi vpliva na okolje. V pristanišču ta okoljski izziv rešujejo tako, da svetlobne tokove usmerjajo navzdol (Luka Koper, d. d., 2024-b).

Luka Koper s svojim delovanjem lahko posredno ali neposredno vpliva na morsko pestrost (npr. z dejavnostmi, kot so ladijski promet, vnos balastnih vod, izpust odpadnih voda, hrup). Med te dejavnosti spada tudi poglobljanje morskega dna, da se zagotovi ladjam varno plovbo. Možnosti odlaganja morskega sedimenta so omejene; do sedaj so ga odlagali v za to

namenjene kasete, kot alternativo temu pa so poiskali možnost odlaganja morskega sedimenta nazaj v morje. Pred izvedbo tega je treba skrbno preučiti vplive na okolje in izvesti testno premeščanje sedimenta.

Ker se v Luki Koper zavedajo, da njihova dejavnost vpliva na bioto, spremljajo stanja dveh podvodnih trav (*Zostera noltei* in *Cymodocea nodosa*) ob obali Ankarana, ki je izven koncesijskega območja (slika 2). Spremljajo dolžine listov (letno merjenje) in razširjenost travnikov obeh morskih trav (enkrat na tri leta). Če so listi morske trave precej dolgi, pomeni, da je stanje slabo. Kadar ne dobijo dovolj svetlobe (zaradi motne vode), se odzovejo tako, da podaljšajo svoje liste, da bi lahko zajeli več svetlobe. Na motnost vode pa ne vpliva samo človek, ampak tudi naravni pojavi (smer in jakost vodnih tokov, deževje, veter, cvetenje morja). Na predelih kjer so podvodni travniki, ima Luka Koper vzpostavljene meritve osvetljenosti (Luka Koper, d. d., 2024-b).



Slika 2: Pristanišču bližnji podvodni travniki (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b)

Luka Koper ima službo, ki skrbi za področje onesnaževanja. Opravlja redne preglede akvatorija in odstranjuje naplavine, odpadke in druge odvržene predmete v morje. Ob raznih nesrečah, kjer so izpusti goriva, ga omejuje z zaščitno plavajočo zaveso; v takih primerih jim pomaga tudi radar, ki zaznava onesnaženja na morju in sproži intervencijo. Poleg tega imajo tudi merilno napravo za spremljanje kakovosti morja, senzor za zaznavanje ogljikovodikov na vodni gladini in tri senzorje, ki spremljajo morebitna razlitja naftnih derivatov (Luka Koper, d. d., 2024-b).

Naslednje okoljsko področje v pristanišču je upravljanje z vodo. Pitno vodo uporabljajo za mnoge namene, na primer za komunalne namene, oskrbo ladij in nekatere tehnološke namene, kot je na primer proces hlajenja živil, pranje vozil in mehanizacije. Za industrijske namene pa uporabljajo predvsem morsko in reciklirano vodo. V pristanišču imajo vzpostavljen sistem nadzora porabe pitne vode s števci, ki so povezani na računalnike v nadzornem centru in ob zaznanih puščanjih se lotijo sanacije. Izvajajo tudi redne mikrobiološke analize pitne vode. Ob delovanju pristanišča in delovnih procesih, ki se izvajajo, nastajajo tehnološke odpadne vode. Nekatere odpadne vode gredo v iztok v morje (na primer padavinske vode), nekatere pa gredo v centralno čistilno napravo (na primer tehnološke odpadne vode v pralnici luške mehanizacije). Problem odpadnih vod v pristanišču rešujejo s številnimi vgrajenimi lovilci olj, malimi čistilnimi napravami in senzorji za detekcijo prisotnosti olj v morju. Urejen imajo tudi sistem recikliranja odpadne vode, zaradi česar interno še dodatno preverjajo, če predelana odpadna voda izpolnjuje mikrobiološke parametre kakovostne pitne vode (Luka Koper, d. d., 2024-b).

Še ena pomembna okoljska obremenitev je hrup, ki bo predstavljen v naslednjih poglavjih. Poudariti je treba, da je večina okoljskih vplivov, opisanih v tem poglavju, posredno ali

neposredno povezana s hrupom. Pri obremenitvah zraka, ki nastajajo zaradi pretovora, cestnega ali ladijskega prometa, poleg emisij v zrak nastaja tudi hrup. Enako velja za postopke ravnanja z odpadki ter poglobljanje morskega dna. Po drugi strani elektrifikacija pristaniške opreme prispeva k zmanjšanju ravni hrupa v pristanišču.

5 LUKA KOPER IN HRUP

Luka Koper zaradi svoje dejavnosti povzroča hrup, ki ne ostaja omejen samo na območje pristanišča, temveč se širi tudi v okoliške predele. Luka Koper (slika 3) na eni strani meji na mestno jedro Kopra (spodaj), na drugi strani leži občina Ankaran (zgoraj), vplive hrupa pa čuti med drugim tudi naselje v zaledju Kopra, Bertoki.

Za območje pristanišča velja, da spada v IV. stopnjo varstva pred hrupom, za območje zunaj luške ograje pa velja III. stopnja varstva pred hrupom (Luka Koper, d. d., 2024-b). Vsaka stopnja ima zakonsko predpisane mejne vrednosti, Luka pa ima zadane interne ciljne vrednosti hrupa, ki so nižje od trenutnih zakonodajnih zahtev. Interni cilji so večinoma doseženi, z izjemo hrupa v smeri mesta Koper v nočnem in večernem času (podatek je za leto 2024). Kljub temu pa so bile glede na zakonsko določene mejne vrednosti izmerjene ravni hrupa v letu 2024 v celoti skladne z veljavno zakonodajo (Luka Koper, d. d., 2025).



Slika 3: Območje Luke Koper, ki je označeno z vijolično barvo (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b)

5.1 Obvladovanje hrupa

V nadaljevanju poglavja so predstavljene aktivnosti, ki jih Luka Koper izvaja z namenom obvladovanja in zmanjševanja ravni hrupa.

Po najnovejših trenutno dostopnih podatkih, torej iz leta 2024, so meritve hrupa pokazale, da je zaradi delovanja pristanišča najbolj obremenjena meja med mestnim jedrom Kopra in pristaniščem. Zato so aktivnosti za zmanjševanje hrupa, ki jih letno pripravijo v akcijskem načrtu, večinoma usmerjene v zmanjševanje hrupa v smeri Kopra (Luka Koper, d. d., 2025).

V pristanišču izvajajo tudi nadzorne meritve na primer po izvedbi nekega projekta, pri zahtevnih projektih pa jih izvajajo tudi vmes. Primer zahtevnega projekta je zabijanje pilotov. Meritve izvajajo tudi zaradi lastnih zanimanj (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025). Hrup poskušajo zmanjševati z uporabo najsodobnejše opreme oziroma uporabo BAT tehnologij (Luka Koper, d. d., 2021). To so sodobne tehnične in organizacijske rešitve, ki jih uporabljajo v razvitih industrijah, da bi zmanjšali vplive na okolje. V kontekstu hrupa v Luki Koper to vključuje uporabo tišjih naprav in strojev, zvočno izoliranih sistemov in lahko tudi optimizacijo pretovornih postopkov ipd. Pomembna je tudi elektrifikacija, ki jo izvajajo v Luki Koper. Postopoma zamenjujejo posamezne stroje in vozila z električnimi, s čimer bistveno

priporočajo k zmanjšanju hrupa (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).

Še en način obvladovanja hrupa je postavitve internih ciljnih vrednosti hrupa, ki so manjše od trenutno predpisane zakonodaje. V interne ciljne vrednosti hrupa je všteti tudi ladijski hrup, čeprav ta v zakonodaji ni zajet (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025). Na področju ladij je za prihodnost načrtovan električni priklop, kar bi pripomoglo k zmanjšanju hrupa; do realizacije tega pa imajo vzpostavljeno komuniciranje z ladjarji ter spremljanje ravni hrupa vsake ladje, privezane v I. bazenu za primere reševanja težav s hrupnostjo ladij. Npr. ob zaznavi povišanih vrednosti, ki nastajajo zaradi privezane ladje, se vzpostavi stik z ladjarjem; če ta pokaže razumevanje, se dogovorijo za ukrepe, kot je izklop prezračevalnih naprav, usmerjenih proti mestu, v nasprotnem primeru pa posreduje inšpekcija. Ko razmere dopuščajo, bodisi razpoložljivost bodisi tip in vrsta tovora, so hrupnejše ladje predstavljene v II. ali III. bazen. Enako velja tudi za ostale aktivnosti (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).

Na območju pristanišča veljajo omejitve hitrosti, saj hitrosti vozil in delovnih strojev pomembno vplivata na vrednosti hrupa, zlasti v nočnem in večernem času, ko so mejne vrednosti strožje in splošna raven okolja tišja. V ta namen Luka Koper redno izvaja nadzor hitrosti ter kršitve posreduje pooblaščenemu področju (Luka Koper, d. d., 2024-b).

V prizadevanju za zmanjšanje vpliva hrupa vključujejo tudi javnost s pomočjo sistema za pritožbe, prek katerega obravnavajo vsak primer (Luka Koper, d. d., 2024-b). Za uspešno sobivanje pristanišča in lokalne skupnosti so leta 2023 podpisali dogovor o izvajanju ukrepov za omilitev vplivov pristanišča na najbližje stanovanjske objekte. Z dogovorom so se zavezali, da bodo pet let zagotavljali donacije za obnove fasad in zamenjavo stavbnega pohištva najbližjim prebivalcem (Mestna občina Koper, 2026). Poleg tega ima Luka Koper svoj portal *Živeti s pristaniščem*, kjer med drugim v realnem času objavlja meritve ravni hrupa z merilnih naprav, kot jih prikazuje slika 4.



Slika 4: Lokacije merilnih naprav za hrup (vir: prirejeno po Luka Koper, d. d., 2024-b)

Poleg že omenjenih ukrepov za reševanje kompleksne problematike hrupa so v pristanišču uvedli še nekatere dodatne izboljšave, med katerimi so tudi obložitev talnih jaškov na območju transportnih poti, obali; redno vzdrževanje podlag, npr. preplastitev manipulativnih površin, zamenjava obstoječih konkavnih meteornih jaškov z ravnimi; zvočna izolacija vsipnih

bunkerjev na obalnih dvigalih EET; postavitve protihrupne stene; meritve ravni hrupa ladij, namenjenih prevozu vozil, v I. bazenu; zamenjava dizelskih motorjev na mostnih dvigalih, montaža gumijastih blažilcev na prikolice terminalskih vlačilcev; izvajanje nadzora in obračun popustov ladjam, ki povzročajo manjše emisije v zrak; postavitve polnilnic za električna vozila; ozelenjevanje pristanišča; menjava klasičnih zvočnih opozorilnih naprav na mehanizaciji z napravami, ki proizvajajo beli zvok, tj. šumenju podoben opozorilni zvok (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).

5.2 Identifikacija virov hrupa

Hrup, s katerim se ukvarjajo v pristanišču, ni posledica le enega vira, temveč skupek različnih dejavnikov, tako tistih, ki izhajajo iz delovanja pristanišča, kot tudi zunanjih vplivov (Luka Koper, d. d., 2024-b). Da bi lahko načrtovali ukrepe za zmanjšanje tistega dela hrupa, na katerega imajo vpliv, je najprej potrebna identifikacija virov hrupa.

Kot glavne izvore hrupa v Luki Koper merilniki zaznavajo naslednje:

- Ladijski promet: ladje predstavljajo enega izmed glavnih virov hrupa, saj morajo zaradi nemotenega delovanja imeti vedno prižgane motorje (tudi ponoči), in druge naprave, ki povzročajo hrup; to so prezračevalni sistemi, agregati, hladilni stroji, črpalke. Prav zato Luka Koper izvaja meritve ravni hrupa vsake ladje ro-ro v I. bazenu in po potrebi vzpostavi stik z ladjarji (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).
- Pretovarjanje blaga: za to dejavnost se uporablja dvigala, mobilne žerjave, viličarje in druge stroje, ki povzročajo hrup. K hrupu pripomorejo kovinski predmeti in kontejnerji, če trčijo ob druge površine (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).
- Delo strojev in naprav: gradbišča so pomemben vir hrupa; zlasti pri obsežnejših projektih, kot je na primer zabijanje pilotov, kjer nastaja intenziven hrup. Zato so v Luki Koper uvedli omejitve tovrstnih del (2 uri dnevno, le ob delavnikih) in kadar razmere dopuščajo, namesto zabijanja uporabijo manj hrupno metodo z vibracijami. Pri teh in drugih zahtevnejših projektih izvajajo tudi dodatne nadzore meritve hrupa. Na gradbiščih ter tudi pri vsakdanjem delovanju pristanišča je prisotna mehanizacija in naprave, ki tudi prispevajo k skupni zvočni obremenitvi okolja (Luka Koper, d. d., 2025).
- Notranji transport: stalno premikanje in prevažanje tovora predstavlja enega pomembnejših virov hrupa, ki se lahko prenaša tudi do okoliških naselij. Vse, kar se premika – od tovornjakov, viličarjev, drugih vozil pa vse do vlaka – prispeva k zvočni obremenitvi okolja. V pristanišču je več kot 30 km železniških tirov, pri čemer hrup povzročata predvsem zaviranje in uporaba zvočnih signalnih naprav. Pomembno vlogo ima tudi hitrost, zlasti v nočnem in večernem času, ter tudi vzdrževanje cestnih površin (Luka Koper, d. d., 2024-b).
- Zunanji viri: merilniki poleg virov hrupa, ki nastajajo znotraj Luke Koper, zaznavajo tudi hrup, ki ni povezan s pristaniščem. Med ta hrup spada promet po bližnjih cestah, zvonjenje cerkva, dejavnosti ljudi, zvoki narave, npr. močan veter, dež, grmenje ipd. (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).

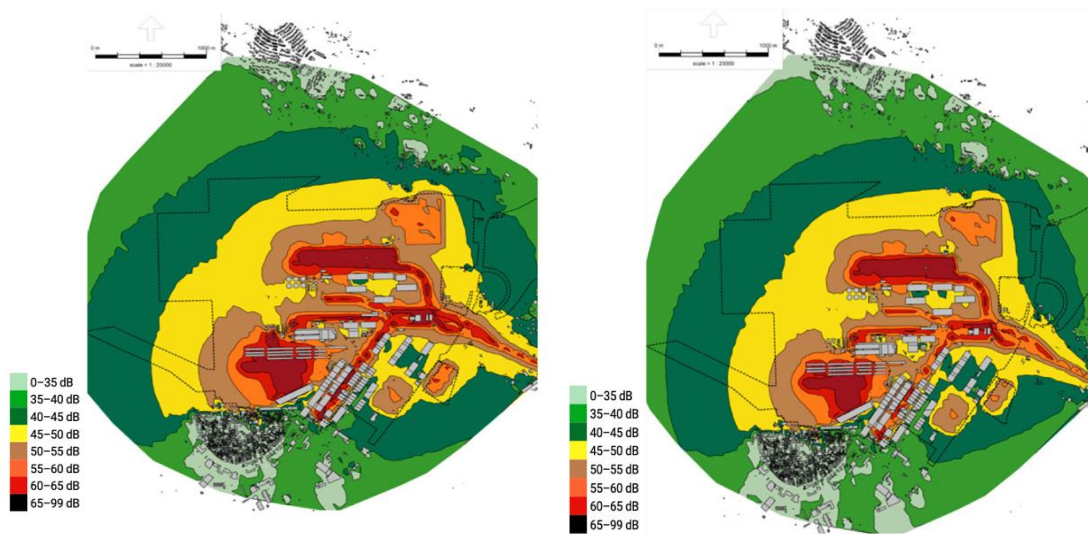
Merilne naprave, ki so nastavljene po pristanišču, tako torej zajemajo tudi vire zunanjega hrupa ter zvoke narave, kar pomeni, da ne pokažejo vedno realnih vrednosti, saj se te ob slabem vremenu povišajo (Luka Koper, d. d., 2024-b). Pri pripravi poročil se vplive slabega vremena izloči iz končnih rezultatov, da se zagotovi bolj natančna ocena izmerjenega hrupa. Poleg tega merilne naprave zaradi svoje pozicije ne odražajo stanja hrupa pred prvimi stanovanjskimi objekti (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b).

Naštete aktivnosti predstavljajo glavne vire hrupa v pristanišču, vendar k skupni zvočni obremenitvi prispevajo tudi manjši dejavniki, kot so občasna vzdrževalna dela ali piskanje pri vzvratni vožnji (zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025).

Obratovalni monitoring hrupa za Luko Koper izvaja pooblaščen organizacija ZVD, d. o. o. Poleg kontinuiranih meritev izvaja tudi občasne meritve skladno z veljavno zakonodajo s področja okoljskega hrupa. Na podlagi izmerjenih vrednosti ugotavljajo skladnost s predpisanimi mejnimi vrednostmi (Luka Koper, d. d., 2025).

Ob koncu leta ZVD, d. o. o., na osnovi celoletnih meritev izdela tudi karte hrupa. Te so izdelane za dnevni, večerni, nočni in celodnevni čas ter prikazujejo povprečne letne izmerjene vrednosti vseh virov hrupa (cestni in ladijski promet, pristaniški procesi, zunanji viri in drugi). Namen karte hrupa je, da na hiter in enostaven način prikaže širjenje hrupa iz vira na okolico in pokaže, kakšna je obremenitev ter lokacijo glavnih virov hrupa (Luka Koper, d. d., 2025).

Slika 5 prikazuje primer letne karte za dnevni in nočni čas za leto 2024.



Slika 5: Karta hrupa za dnevni čas (levo) in nočni čas (desno) v letu 2024 (vir: Luka Koper, d. d., 2025)

5.3 Primerjava obremenjevanja s hrupom s preteklimi leti

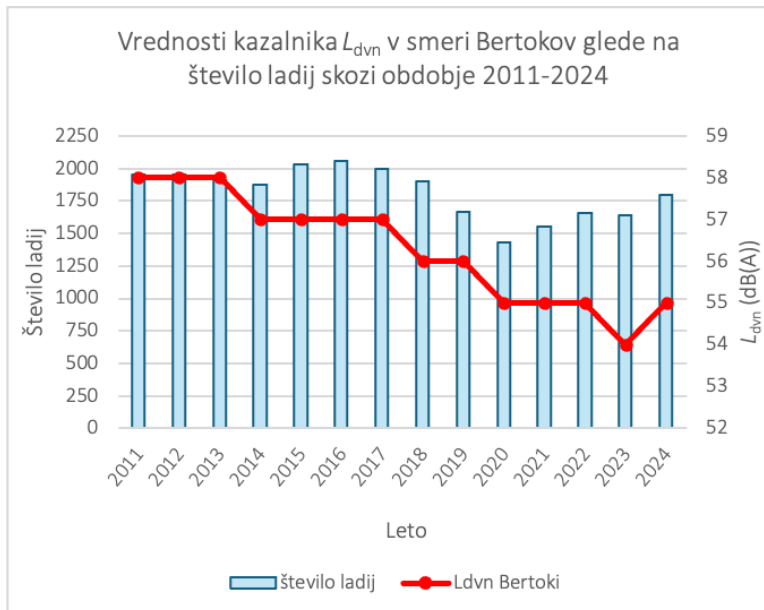
S tem podpoglavjem je prikazano spreminjanje obremenjenosti okolja s hrupom v okolici Luke Koper glede na vsakokratni ladijski promet. Primerjane so bile ekvivalentne ravni hrupa (L_{Aeq}) L_{dvn} , izmerjene na treh merilnikih hrupa v Luki Koper od leta 2011 do leta 2024; omenjeni podatki so bili primerjani tudi s številom ladij, ki so se privezale v pristanišču posamezno leto. Za lažjo predstavbo so podatki prikazani tudi grafično.

Tabela 2: Povprečne letne ravni hrupa iz vseh virov na meji pristanišča v dB(A) in število ladij, privezanih v pristanišču v posameznih letih

leto	smer Bertoki dB(A)	smer Ankaran dB(A)	smer Koper dB(A)	Število ladij v posameznem letu
2011	58	59	67	1958
2012	58	61	68	1954
2013	58	60	66	1907
2014	57	60	66	1878
2015	57	58	67	2032
2016	57	58	68	2060
2017	57	58	69	1999
2018	56	56	69	1899
2019	56	56	67	1664
2020	55	56	66	1433
2021	55	58	65	1551
2022	55	59	67	1659
2023	54	58	67	1642
2024	55	57	66	1798

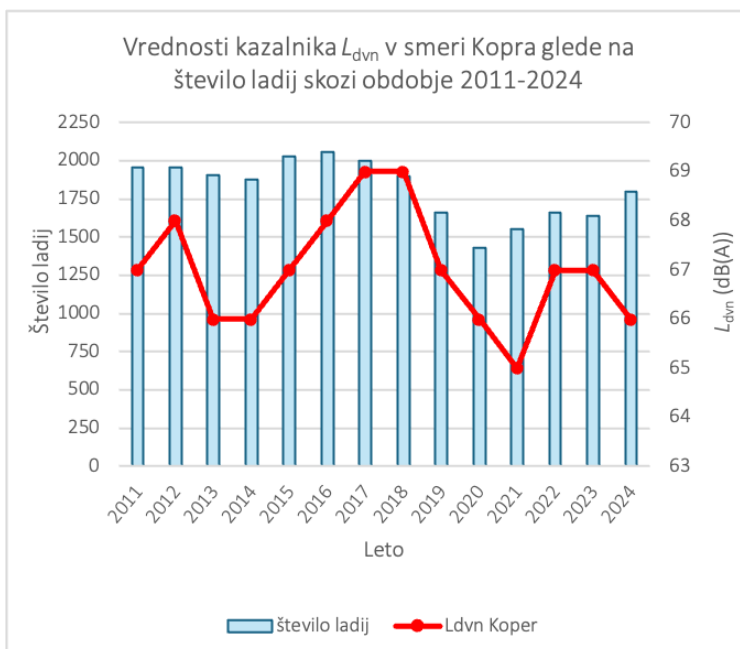
(Vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020)

Tabela 2 prikazuje povprečne letne meritve L_{dvn} na 3 stalnih merilnikih Luke Koper v smeri Bertokov, Ankarana in Kopra od leta 2011 do leta 2024. Podatki zajemajo izmerjene vrednosti vseh virov hrupa, kar pomeni hrup cestnega prometa, hrup iz pristaniških procesov, gradbenih del, hrup, lociran izven pristanišča, in hrup ladij ter drugih povzročiteljev hrupa (Luka Koper, d. d., 2024-b). Izmerjene podatke v Luki Koper uporabljajo za primerjavo z internimi ciljnim vrednostmi hrupa, ki vključujejo tudi hrup ladij, medtem ko pri preverjanju skladnosti z zakonodajnimi mejnimi vrednostmi hrup ladij izločijo, saj je leta 2018 vstopila v veljavo uredba, ki hrupa ladij ne obravnava (Luka Koper, d. d., 2020). V tabelo je vključeno tudi število privezanih ladij v Luki Koper v obdobju od 2011 do 2024, saj je bil ta podatek uporabljen za primerjalni kriterij. Upoštevanje tega podatka je smiselno, saj ladje predstavljajo enega izmed ključnih virov hrupa v pristanišču. Na podlagi podatkov iz tabele 2 so bile pripravljene slike 6, 7 in 8, ki grafično prikazujejo vrednosti kazalnika L_{dvn} v treh smereh, glede na število ladij v obdobju 2011–2024.



Slika 6: Vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Bertokov glede na število ladij v obdobju 2011–2024 (vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020)

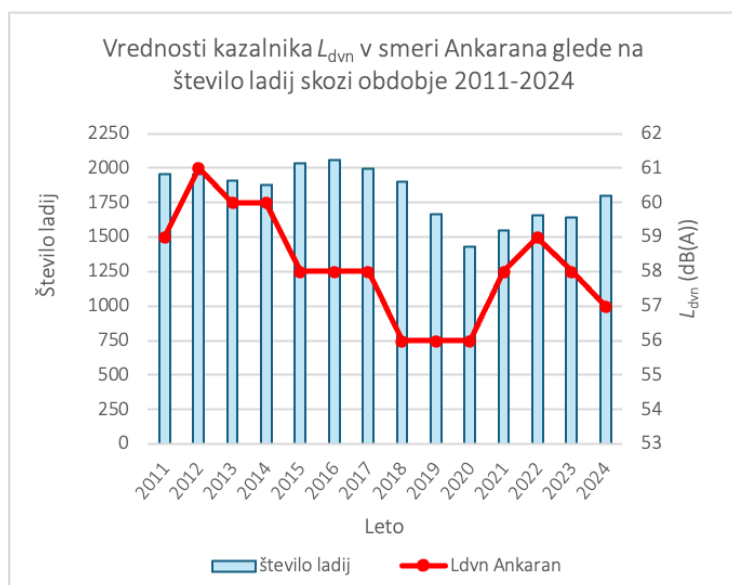
Na sliki 6, ki prikazuje vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Bertokov glede na število ladij v letih 2011 do 2024, je opaziti postopno zmanjševanje ravni hrupa, kljub nihanju števila privezanih ladij v pristanišču. Do leta 2016 je število ladij v pristanišču naraščalo, nato pa začelo upadati, in doseglo najnižjo točko leta 2020, ko je svet zajela pandemija covid-19 (Luka Koper, d. d., 2021). Že v naslednjem letu je število ladij začelo naraščati, hrup pa je kljub vsem dejavnikom, ki so vplivali na prihode ladij, ostajal v upadanju vse do leta 2024, ko se je raven hrupa za približno 1 dB(A) zvišala.



Slika 7: Vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Kopra glede na število ladij v obdobju 2011–2024 (vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020)

Slika 7 prikazuje vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Kopra glede na število ladij v obdobju od 2011 do 2024. Do leta 2014 se opazi nihanje ravni hrupa, nato pa je krivulja začela naraščati kljub majhnim spremembam v številu ladij. Po letu 2017 je začela krivulja padati, kar bi se lahko pripisalo začetku trenda nižanja števila privezanih ladij, saj so v pristanišče začele

prihajati večje in bolj natovorjene ladje (Luka Koper, d. d., 2020). V letu 2019 so v Luki Koper zaznali tudi manjši obseg prometa, leto kasneje pa se je začela pandemija covid-19, ki je dodatno vplivala na ladijski promet. V naslednjih letih se je raven hrupa ponovno spreminjala (Luka Koper, d. d., 2021).



Slika 8: Vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Ankarana glede na število ladij v obdobju 2011–2024 (vir: povzeto po Luka Koper, d. d., 2025; Luka Koper, d. d., 2024-b; Luka Koper, d. d., 2021; Luka Koper, d. d., 2020)

Slika 8 prikazuje vrednosti kazalnika L_{dvn} v smeri Ankarana glede na število ladij v obdobju od 2011 do 2024. Na sliki je opaziti izrazito nestabilen trend ravni hrupa. Krivulja je leta 2012 dosegla najvišjo točko, nato pa se postopoma začela nižati do leta 2018, kjer je dosegla najnižjo točko. Na takem položaju je ostala do leta 2020, kar sovpada z manjšim obsegom prometa ter pandemijo covid-19 (Luka Koper, d. d., 2021). V naslednjih letih je raven hrupa ponovno začela naraščati do leta 2022, ko je znova upadla.

Slike prikazujejo povprečne vrednosti kazalnika L_{dvn} , izmerjene na merilnih mestih v obdobju 2011-2024. Opazen je trend izrazitega nihanja, le pri sliki 6 za smer Bertoki krivulja z leti postopoma pada. Ugotovljeno je bilo, da raven hrupa nima vedno neposredne povezave s številom privezanih ladij, kar nakazuje na vpliv tudi drugih dejavnikov, kot so lahko na primer velikost in zmogljivost plovil, količina in vrsta pretovora, vrsta opreme ter dogodki, na katere Luka Koper nima neposrednega vpliva, kot sta covid in manjši obseg prometa. Menim, da na rezultate pomembno vplivajo tudi ukrepi za zmanjšanje hrupa, ki jih Luka Koper izvaja in ki so zapisani v podpoglavju 5.1 Obvladovanje hrupa.

5.4 Lastne meritve

Meritve hrupa so bile 16. 6. 2025 izvedene na sedmih predhodno določenih merilnih mestih v okolici Luke Koper. Merilna mesta so bila izbrana glede na njihove značilnosti, oddaljenost od območja Luke Koper ter možnost, da bi morebiten hrup iz pristanišča obremenjeval ta območja. Pri izbiri merilnih mest so bila zajeta območja z različno namensko rabo, in sicer industrijsko območje, stanovanjsko območje in območje z večjo občutljivostjo za hrup. Namen izbire teh merilnih mest je bil ugotoviti dejansko stanje hrupa v okolju glede na dovoljene mejne vrednosti in pridobiti vpogled v to, v kolikšni meri se hrup iz Luke Koper širi v okolico. Meritve so bile izvedene v dnevnem času, na vsakem merilnem mestu pa je bila izvedena ena meritev. Obravnava posameznega merilnega mesta je trajala približno 10 minut in je vključevala pripravo merilnika, izvedbo meritve ter zapis podatkov v vnaprej pripravljeno terensko tabelo, ki je bila kasneje uporabljena kot osnova za tabelo 3. Meritve so bile informativne narave, saj

so bili rezultati uporabljeni samo za potrebe diplomskega dela in za pridobitev vpogleda v trenutno zvočno stanje okolja. Meritve so bile izvedene v skladu s standardoma SIST ISO 1996-1 in SIST ISO 1996-2, ki obravnavata merjenje in vrednotenje okoljskega hrupa.

Za meritve je bil uporabljen merilnik ravni zvoka NTi XL2, izposojen iz laboratorija Fakultete za varstvo okolja. Naprava omogoča številne različice meritev, kot so trenutni hrup, povprečni (L_{eq}), L_{min} , L_{max} in vršne vrednosti (L_{peak}), merijo se lahko tudi v kombinaciji s frekvenčnim tehtanjem A, B, C in Z ter s časovnim tehtanjem hitro, počasno in impulzno. Naprava pokaže vse rezultate hkrati, ima pa tudi funkcijo shranjevanja rezultatov na odstranljivo SD kartico za kasnejšo dokumentacijo. Poleg tega je vsaki meritvi mogoče dodati tudi zvočne posnetke.

Na dan meritev sta na rezultate lahko vplivala dva dejavnika. Dan je bil zelo vetroven, zato je bila pri merjenju uporabljena zaščita za mikrofona, da bi se zmanjšal vpliv vetra na rezultate. Poleg tega je bil tovorni vhod v Luko Koper zaprt, zaradi česar se je prometna obremenjenost močno povečala.

Na vsakem merilnem mestu je bila izmerjena:

- trenutna raven hrupa A, ki jo je merilna naprava v tistem trenutku izmerila, s časovno uteženo karakteristiko tipa F (fast) v dB
- ekvivalentna raven hrupa, vrednotena s frekvenčno karakteristiko tipa A in s časovno uteženo karakteristiko tipa F (fast), izmerjeno v časovnem intervalu 15 s v dB(A)
- vršne ravni hrupa, vrednotene s frekvenčno karakteristiko tipa C in s časovno uteženo karakteristiko tipa F (fast), izmerjene v časovnem intervalu 15 s v dB(C)
- 1/3 oktavni (terčni) spekter hrupa s frekvenčno uteženo krivuljo tipa Z (integralna vrednost je podana s krivuljo tipa A in s časovno uteženo karakteristiko tipa F (fast)).

5.4.1 Merilne točke

Slika 9 prikazuje zemljevid, na katerem so z rdečimi oštevilčenimi krogi označena izbrana merilna mesta, z modro barvo pa točke, kjer so postavljeni merilniki hrupa Luke Koper.

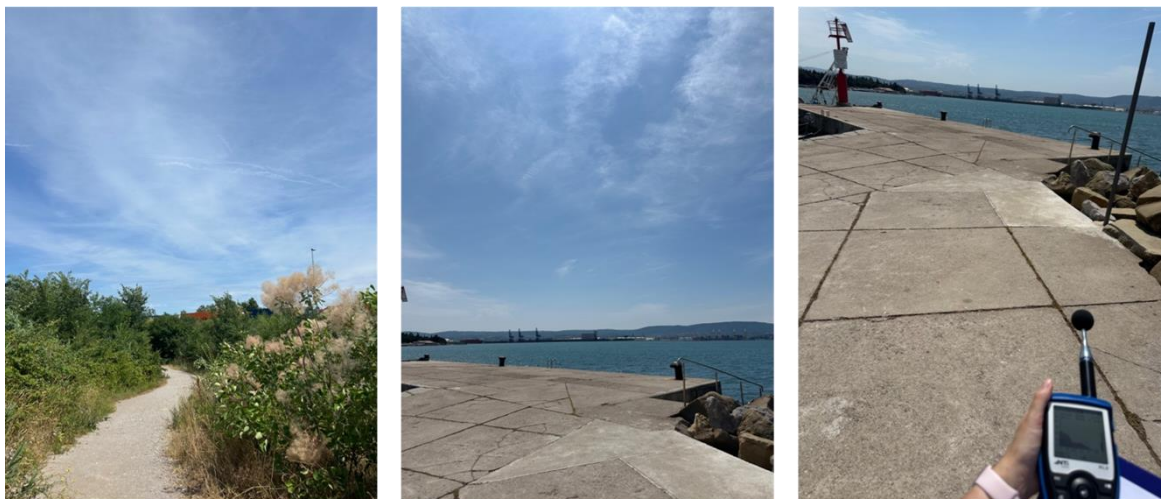


Slika 9: Merilna mesta, kjer so bile opravljene lastne meritve (rdeče pike)

Legenda k sliki 9:

Št. merilnega mesta	Merilno mesto
1	Škocjanski zatok
2	Valdoltra
3	pokopališče školjk na Sv. Katarini (Školjčičiše)
4	Žusterna – Molet
5	Ukmarjev trg
6	potniški terminal
7	vhod v Luko Koper

Merilni mesti v Škocjanskem zatoku (št. 1) in v Valdoltri (št. 2) (slika 10) sta bili izbrani zaradi njune občutljivosti za hrup, saj glede na varstvo pred hrupom spadata v II. območje. Škocjanski zatok je naravni rezervat, ki znatno pripomore k biotski raznovrstnosti območja, leži pa tik ob pristanišču; v Valdoltri pa je locirana ortopedska bolnišnica.



Slika 10: Merilno mesto v Školjčanskem zatoku (prva slika) in v Valdoltri (druga in tretja slika)

Merilni mesti na Školjčiču na Sv. Katarini (št. 3) in v Žusterni – Molet (št. 4) (slika 11) spadata v III. stopnjo varstva pred hrupom. Školjčič leži tik ob Luki Koper. Merilno mesto je bilo izbrano, ker deluje kot prehodno območje, kjer na eni strani najdemo plažo, pomol, igrišča, na drugi strani pa območje Luke Koper. V okolici merilnega mesta Žusterna – Molet najdemo stanovanjske hiše, plaže in območja, ki jih ljudje uporabljajo za sprostitev in rekreacijo. Z meritvami na izbrani lokaciji je bilo preverjeno, ali bi hrup iz pristanišča kljub oddaljenosti lahko vplival na tamkajšnje prebivalce in uporabnike območja.



Slika 11: Merilni mesti na Školjčiču (prva slika) in v Žusterni - Molet (druga slika)

Merilno mesto na Ukmarjevem trgu (št. 5) spada v III. cono glede na stopnjo varstva pred hrupom. Leži zelo blizu Luke Koper, prav tako so v okolici tudi plaža, gostinski objekti ter stanovanjske hiše (slika 12). Naslednje merilno mesto je potniški terminal (št. 6), ki je od Ukmarjevega trga oddaljen slabih 300 metrov. Ker je še vedno del pristaniške dejavnosti, spada v industrijsko območje, kar ga uvršča v IV. stopnjo varstva pred hrupom (slika 12). Ker pa se tik za njim pojavijo prve stanovanjske hiše, je bilo pomembno preveriti, koliko hrupa se zazna na tej točki.



Slika 12: Merilno mesto na Ukmarjevem trgu (prva slika) in potniškem terminalu (druga in tretja slika)

V IV. stopnjo varstva pred hrupom spada tudi zadnje merilno mesto: vhod v Luko Koper (slika 13). Zaradi zaprtja tovarnega vhoda v pristanišče in posledično povečanega obsega prometa meritve niso bile izvedene neposredno pred vhodom v pristanišče, ampak na sosednjem parkirišču, ki je 150 m stran od tovarnega vhoda v pristanišče. To merilno mesto je bilo izbrano, da se izmeri, koliko hrupa se zazna na točki tik pred vhodom v pristanišče.



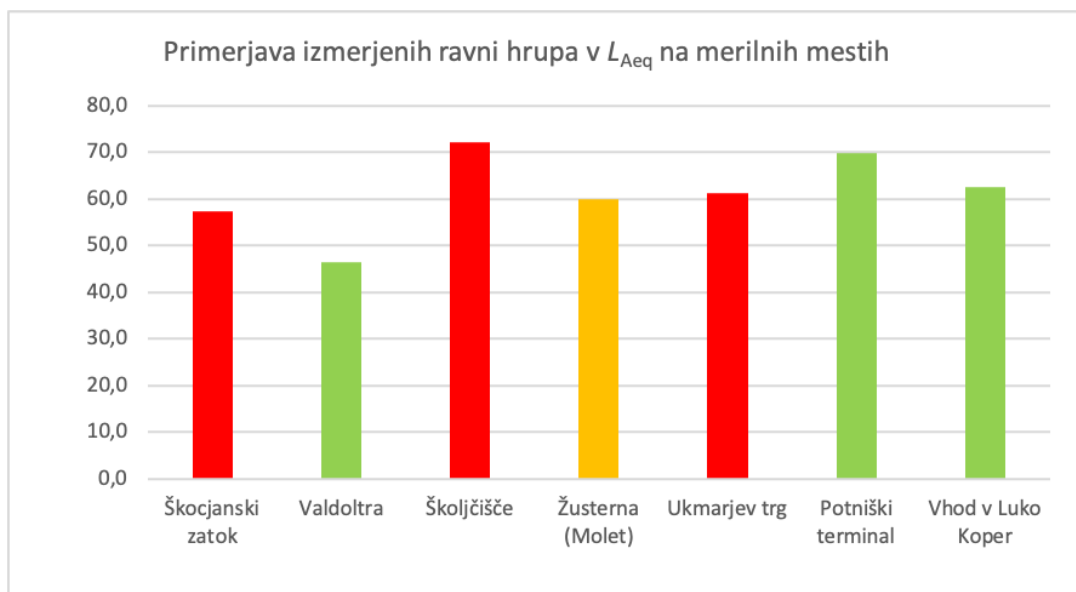
Slika 13: Merilno mesto ob vhodu v Luko Koper

5.4.2 Interpretacija rezultatov ekvivalentnega hrupa

Tabela 3 prikazuje podrobnosti meritev iz vsakega merilnega mesta posebej. Vsaki merilni točki je dodeljena številka, ki ustreza njeni označbi na zemljevidu (slika št. 9), kjer jo je mogoče tudi prostorsko umestiti. Za popis komunalnega hrupa se uporablja ekvivalentna raven hrupa (L_{Aeq}), saj ta najbolje zajame nihanja v moči in trajanju posameznih virov hrupa. Predstavlja energijsko povprečno raven zvočnega tlaka v določenem časovnem obdobju, kar omogoča celovito oceno izpostavljenosti hrupu (Čudina, 2014). V tabeli 3 so prikazane izmerjene ekvivalentne ravni hrupa za posamezna merilna mesta. Te vrednosti so bile primerjane z mejnimi vrednostmi, določenimi v Uredbi o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (UL RS, št. 107/25), pri čemer je treba upoštevati, da primerjava predstavlja samo orientacijsko oceno, saj kazalnik L_{Aeq} ni neposredno primerljiv s kazalnikom L_{dvn} .

Tabela 3: Izmerjene ekvivalentne ravni hrupa na merilnih mestih

Št. merilnega mesta na zemljevidu	Lokacija in območje varstva pred hrupom	Datum in čas meritve	Opis okolice ob meritvi	Opaženi viri hrupa	Vreme	L_{Aeq} v dB	Primerjava z mejno vrednostjo
1.	Škocjanski zatok (II. območje)	16. 6. 2025 ob 11.20	Drevesa oz. grmičevje, cesta, kolona kamionov	Promet, kamioni, veter, šelestenje dreves, oglašanje ptic	Sončno, veter (pribl. 20 km/h), 27 °C	57,4	Preseženo
2.	Valdoltra (II. območje)	16. 6. 2025 ob 11.50	Privezovalno mesto jadrnic, pomol, morje, Luka Koper	Ljudje, oglašanje ptic, veter, šelestenje dreves, premetavanje listov na tleh, cviljenje privezanih jadrnic	Sončno, veter (pribl. 20 km/h), 29 °C	46,5	V mejah
3.	Školjčiče (III. območje)	16. 6. 2025 ob 12.10	Privezovalno mesto jadrnic, narava, Luka Koper	Žvižganje vetra, udarjanje jamborov iz jadrnic, ropotanje iz Luke (zelo malo)	Sončno, močan veter (več kot 20 km/h), 29 °C	72,0	Preseženo
4.	Žusterna (Molet) (III. območje)	16. 6. 2025 ob 12.35	Cesta, pomol, stanovanjske hiše, morje, Luka Koper	Valovi, veter, pljuskanje vode	Sončno, zelo močan veter (pribl. 40 km/h), 30 °C	60,0	Na meji
5.	Ukmarjev trg (III. območje)	16. 6. 2025 ob 12.50	Plaža, Luka Koper, bar, cesta, stanovanjske hiše, morje	Vrskanje otrok, čofotanje, cviljenje jamborov, veter, oglašanje ljudi	Sončno, zelo močan veter (pribl. 30 km/h), 30 °C	61,2	Preseženo
6.	Potniški terminal (IV. območje)	16. 6. 2025 ob 12.55	Promet, parkirišče, potniški terminal, Luka Koper, ladje, morje	Valovi, slišana prisotnost ladje v Luki Koper – cviljenje ob pretovarjanju, bobnenje vetra	Sončno, močan veter (pribl. 35 km/h), 30 °C	69,8	V mejah
7.	Vhod v Luko Koper (IV. območje)	16. 6. 2025 ob 13.00	Parkirišče, upravna stavba Luke Koper, cesta, promet, ljudje	Hrumenje avtov, cviljenje, promet, veter, pihanje listov na tleh, avtobus, kamion	Sončno, veter (pribl. 25 km/h), 30 °C	62,5	V mejah



Slika 14: Primerjava izmerjenih ravni dnevnega hrupa v L_{Aeq} na merilnih mestih

Legenda k sliki 14:

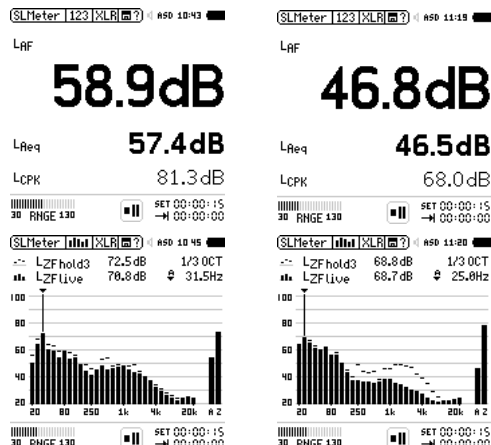
Barva	Pomen
rdeča	označuje preseganje mejne vrednosti
rumena	označuje vrednost na meji mejne vrednosti
zelena	označuje vrednosti znotraj dovoljenih mejnih vrednosti

Slika 14 omogoča preglednejšo vizualno primerjavo rezultatov meritev dnevnega hrupa L_{Aeq} med posameznimi merilnimi mesti; podrobnejši podatki o meritvah so predstavljeni v tabeli 3.

Ker so bile lastne meritve izvedene v dnevnem času, rezultati ne omogočajo neposredne ocene nočnega hrupa. Pri tem je treba upoštevati, da so mejne vrednosti za nočno obdobje nižje, pristaniška dejavnost pa lahko poteka tudi ponoči. V povezavi s podatki stalnega monitoringa Luke Koper, omenjenimi v začetnem delu poglavja 5, so bile izmerjene vrednosti v letu 2024 sicer skladne z zakonsko določenimi mejnimi vrednostmi, preseganja pa so bila zabeležena pri internih ciljnih vrednostih v večernem in nočnem času v smeri mesta Koper. Za ugotovitev obremenjenosti izbranih merilnih mest z nočnim hrupom bi bilo treba izvesti ločene meritve v nočnem času.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati dnevnih meritev po posameznih merilnih mestih.

Merilni mesti Škocjanski zatok in Valdoltra spadata v II. območje glede na stopnjo varstva pred hrupom. Za to območje je zakonsko predpisana dnevna mejna vrednost L_{dvn} 55 dB(A). Na merilnem mestu Škocjanski zatok je bila izmerjena vrednost 57,4 dB(A), kar pomeni, da je bila mejna vrednost presežena za 2,4 dB(A). K temu bi lahko prispeval promet, saj je bilo merilno mesto v neposredni bližini ceste, slišalo se je šelestenje dreves in grmovja, oglašanje ptic ter veter. Na merilnem mestu v Valdoltri so bile izmerjene vrednosti znotraj predpisanih mejnih vrednosti. Ker je bilo merilno mesto v zavetju, na rezultate veter najverjetneje ni imel vpliva. Slika 15 prikazuje rezultate iz zvokomera iz Škocjanskega zatoka ter iz Valdoltre.



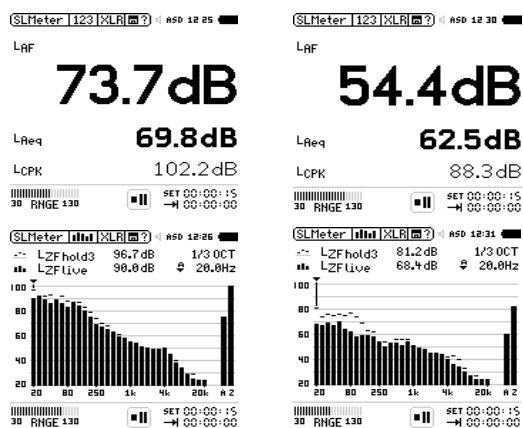
Slika 15: Rezultata meritev z zvokomerom na merilnem mestu Škocjanski zatok (levo) in v Valdoltri (desno)

Merilna mesta na Školjčiču, na Moletu in na Ukmarjevem trgu spadajo v III. območje glede na stopnjo varstva pred hrupom, za katero velja dnevna mejna vrednost L_{dvn} 60 dB(A). Na merilnem mestu Školjčiče je bila izmerjena vrednost 72,0 dB(A), na Ukmarjevem trgu 61,2 dB(A), kar pomeni preseganje mejne vrednosti. Na merilnem mestu Molet je bila izmerjena vrednost 60,0 dB(A), kar pomeni, da je bila mejna vrednost dosežena, ne pa presežena. Na rezultate so lahko vplivali tudi vremenski pojavi, saj je bil dan zelo vetroven in merilna mesta niso bila v zavetju. Vpliv na rezultate je imela tudi okolica. Na posameznih lokacijah so bili zaznani različni viri hrupa, kot so premikanje jamborjev, pljuskanje vode, človeška dejavnost ter hrup iz pristanišča. Slika 16 prikazuje rezultate meritev na teh lokacijah.



Slika 16: Rezultati meritev z zvokomerom na merilnem mestu na Školjčiču (levo), na Moletu (sredina) in na Ukmarjevem trgu (desno)

Merilni mesti potniški terminal in vhod v Luko Koper spadata v IV. območje glede na stopnjo varstva pred hrupom. Za to območje velja dnevna mejna vrednost L_{dvn} 75 dB(A). Na obeh merilnih mestih mejne vrednosti niso bile presežene. Na potniškem terminalu je bila izmerjena vrednost 69,8 dB(A), pri vhodu v Luko Koper pa 62,5 dB(A), kot prikazuje slika 17.



Slika 17: Rezultata meritev z zvokomerom na merilnem mestu na potniškem terminalu (levo) in blizu vhoda v Luko Koper (desno)

5.4.3 Interpretacija rezultatov meritev koničnega in kritičnega hrupa

Slike 15, 16 in 17 prikazujejo rezultate meritev zvokomera za posamezna merilna mesta. Poleg ekvivalentnih ravni hrupa (L_{Aeq}), ki so bile interpretirane v podpoglavju 5.4.2, interpretacija rezultatov ekvivalentnega hrupa na slikah 15, 16 in 17 prikazuje tudi konične ravni hrupa (L_{Cpk}), ki so v tabeli 4 primerjane z mejnimi vrednostmi koničnih ravni hrupa (L_1) iz literature Čudina (2014).

Konične ravni hrupa predstavljajo najvišjo izmerjeno raven zvočnega tlaka, ki jo naprava zazna v času meritve. Te vrednosti odražajo intenzivne, kratkotrajne zvočne dogodke, kot so trk, trobljenje ali drugi sunkoviti zvoki. Dobljene vrednosti L_{Cpk} bodo primerjane z mejnimi vrednostmi L_1 , pri čemer velja poudariti, da L_1 v literaturi predstavlja raven hrupa, ki sme biti presežena le en odstotek časa. Zato je primerjava samo orientacijska, saj podatki niso statistično obdelani za natančen izračun kazalnika L_1 . V primeru prisotnosti impulznega hrupa se pri ocenjevanju ravni hrupa upošteva korekcija, ki znaša od 2 do 6 dB(A) (Čudina, 2014).

Tabela 4: Izmerjene konične ravni hrupa na merilnih mestih

	Območje varstva pred hrupom	L_{Cpk} v dB(C)	Mejne vrednosti koničnih ravni hrupa L_1 za obdobje dneva v dB(A) (Čudina, 2014)	Komentar
Škocjanski zatok	II.	81,3	75	Prisotnost impulznega hrupa
Valdoltra	II.	68,0	75	Ni impulznega hrupa
Školjčičiše	III.	91,0	85	Prisotnost impulznega hrupa
Molet	III.	93,8	85	Prisotnost impulznega hrupa
Ukmarjev trg	III.	85,7	85	Ni izrazitega impulznega hrupa
Potniški terminal	IV.	102,2	90	Prisotnost impulznega hrupa
Vhod v Luko Koper	IV.	88,3	90	Ni impulznega hrupa

Ker so vrednosti L_{Cpk} merjene s C-vrednotenjem, mejne vrednosti pa so podane v A-vrednotenju, neposredna primerjava med njima ni povsem ustrezna. Kljub temu se lahko na tej podlagi sklepa, da je na določenih merilnih mestih, kjer so bile mejne vrednosti konične

ravni hrupa presežene, prisoten impulzni hrup. To pomeni, da so bili med meritvami zaznani kratkotrajni in intenzivni zvočni dogodki. Impulzni hrup je bil zaznan na merilnih mestih v Škocjanskem zatoku, na Školjčiču, na Moletu in potniškem terminalu. V tabeli 3 so navedeni opaženi viri hrupa, opis okolice ter vremenski pogoji, ki so vplivali na rezultate meritev.

Rezultati izmerjenih ekvivalentnih ravni hrupa so bili primerjani tudi s kritičnimi vrednostmi iz literature Čudina (2014), saj te predstavljajo ravni hrupa, pri katerih je okolje že čezmerno obremenjeno in je potrebno ukrepanje za njegovo zmanjšanje. Njihovo preseganje lahko povzroča negativne vplive na zdravje ljudi, kot so stres, motnje spanja in zmanjšana koncentracija.

Izmerjene ekvivalentne ravni hrupa (L_{Aeq}) so bile primerjane s kritičnimi vrednostmi za celodnevno raven hrupa, saj literatura navaja kritične vrednosti za nočno in celodnevno obdobje. Primerjava je samo orientacijska, saj meritve niso bile izvedene v pogojih, ki bi omogočali določitev dejanskih celodnevni vrednosti.

Tabela 5: Primerjava ekvivalentnih ravni hrupa s kritičnimi vrednostmi

	Območje varstva pred hrupom	Izmerjena L_{Aeq} v dB(A)	Kritične vrednosti kazalcev hrupa L_{dvn} v dB(A) (Čudina, 2014)	Primerjava
Škocjanski zatok	II.	57,4	63	v mejah
Valdoltra	II.	46,5	63	v mejah
Školjčiče	III.	72,0	69	preseženo
Molet	III.	60,0	69	v mejah
Ukmarjev trg	III.	61,2	69	v mejah
Potniški terminal	IV.	69,8	80	v mejah
Vhod v Luko Koper	IV.	62,5	80	v mejah

Meritve so pokazale, da so bile na šestih od sedmih merilnih mest izmerjene ekvivalentne ravni hrupa (L_{Aeq}) znotraj kritičnih vrednosti, določenih v literaturi Čudina (2014). To pomeni, da v času meritev okolje na teh lokacijah ni bilo izpostavljeno ravnem hrupa, ki bi lahko kazale na izrazito čezmerno obremenitev s hrupom.

Kot je razvidno iz tabele 5, je bila kritična vrednost presežena le na merilnem mestu Školjčiče. K preseganju so lahko prispevali tudi zunanji dejavniki, saj so bile meritve izvedene v vetrovnih razmerah, kar je vplivalo na premikanje jamborov in nastanek kratkotrajnih zvočnih sunkov.

5.4.4 Povzetek rezultatov meritev

Meritve so pokazale preseganje predpisanih dnevnih vrednosti na nekaterih lokacijah. Preseganja ekvivalentne ravni hrupa so bila zaznana na območju Škocjanskega zatoka, Školjčiča in Ukmarjevega trga, medtem ko je bila na lokaciji Molet izmerjena vrednost na meji dovoljenega. Impulzni hrup je bil zaznan v Škocjanskem zatoku, na Školjčiču, v Moletu in na potniškem terminalu, preseganje kritičnih vrednosti pa je bilo zaznano le na merilnem mestu Školjčiče.

Rezultati kažejo, da so višje ravni hrupa prisotne predvsem na lokacijah, ki so bolj izpostavljene prometu in pristaniškim dejavnostim, medtem ko so nižje vrednosti značilne za bolj zaščitena oziroma oddaljena območja. Kljub temu se pojavljajo tudi izjeme, kot je Škocjanski zatok, kjer so bile kljub relativni oddaljenosti od neposrednih pristaniških dejavnosti zaznane presežene vrednosti. Posebej izstopa merilno mesto Školjčiče, kjer so bile zaznane najvišje ravni hrupa

ter preseganje kritičnih vrednosti, kar nakazuje na povečano obremenjenost okolja s hrupom v času meritev.

Na rezultate meritev so lahko vplivali tudi kratkotrajni zvočni dogodki v okolici ter okoljski dejavniki, kot je veter, kar je bilo še posebej izrazito na odprtih merilnih mestih. Pri tem je treba upoštevati, da veter pri hitrostih nad 5 m/s (18 km/h) običajno onemogoča veljavne meritve okoljskega hrupa, saj povzroča lastni hrup na mikrofону. Pomemben vpliv je imelo tudi zaprtje tovornega vhoda v pristanišče na dan meritev, saj je bil promet opazno bolj zgoščen, ceste pa bolj obremenjene. Meritve so bile izvedene na terenu v realnih pogojih in so bolj orientacijska ocena stanja, saj niso bile izvedene v popolni skladnosti z vsemi zahtevami za uradne meritve po zakonodaji.

5.4.5 Predlogi za nadaljnje delo

V prihodnjih raziskavah bi bilo smiselno ravni hrupa primerjati tudi s količino pretovorjenega blaga, saj se je pri analizi pokazalo, da število ladij ni najprimernejši kazalnik za takšno primerjavo. Ladje se med seboj razlikujejo po velikosti in obremenitvi, zato bi količina pretovorjenega blaga lahko omogočila natančnejši vpogled v povezavo med obsegom pristaniške dejavnosti in hrupno obremenitvijo okolice. Prav tako bi bilo za ugotovitev obremenjenosti izbranih merilnih mest z nočnim hrupom smiselno izvesti ločene meritve v nočnem času, saj so bile lastne meritve v okviru diplomskega dela izvedene le v dnevnem obdobju.

5.5 Ukrepi za zmanjšanje hrupa

Poglavje Ukrepi za zmanjšanje hrupa predstavlja načrtovane ukrepe za zmanjšanje okoljskega hrupa, ki jih ima pristanišče namen uresničiti do leta 2030. Ukrepi, predstavljeni v tem poglavju, izhajajo iz dokumenta »Strateške usmeritve razvoja na okoljskem področju do 2030« (Luka Koper, d. d., 2024-d) in vključujejo tehnične, gradbene, infrastrukturne, organizacijske in sistemske ukrepe. Njihov cilj je zmanjšati vpliv hrupa na okolje, ki nastaja zaradi pristaniške dejavnosti ter prispevati k izboljšanju kakovosti bivanja v okolici pristanišča. Ukrepi so vsebinsko razdeljeni na tehnične, gradbene in infrastrukturne ter organizacijske in sistemske ukrepe.

Tehnični ukrepi, ki se nanašajo na izboljšave na sami opremi in napravah, saj delujejo po principu, da znižajo raven hrupa že na samem viru, so naslednji:

- Fazna zamenjava motorjev talne mehanizacije s sodobnejšimi pogoni: spremljali bodo razvoje na tem področju ter skladno s tem izvajali fazne menjave motorjev mehanizacije. Poleg tega bodo na talni mehanizaciji zvočno izolirali dizelske motorje. S tem ukrepom bodo poskušali zmanjšati vibracije in povzročiti tišje delovanje.
- Uporaba naprav z belim zvokom: navadni zvok zvočnih opozoril bodo zamenjali z belim zvokom, njegova jakost pa se bo prilagajala glede na raven hrupa ozadja. Beli zvok naj bi zmanjšal moteče vplive, vendar še vedno izpolnjeval svojo nalogo – opozarjanje.
- Fazna elektrifikacija mehanizacije: tovrsten pristop k zmanjševanju hrupa se je izkazal kot najučinkovitejši, zato ga imajo namen uresničiti na območjih, kjer je raven hrupa najbolj problematična. Primeri elektrificirane mehanizacije so dvigala, žerjavi, viličarji. S tem se bodo zmanjšale tudi emisije.
- Prihod sodobnejših in tišjih ladij: Luka Koper želi spodbuditi ladjarje k uporabi tišjih ladij, zato bodo tisti, ki bodo uporabljali sodobnejše in tišje ladje, plačali nižje pristojbine v pristanišču. S tem želijo postopno zmanjšati hrup, ki ga povzročajo starejše ladje. Ladjarje bodo seznanili z rezultati meritev hrupa posamezne ladje ter se z njimi dogovarjali za zamenjavo hrupnejših ladij. V dokumentu je omenjen tudi sistem priključevanja ladij na elektriko. Omenjeni sistem hrupa ladij ne bo mogel v celoti omejiti, saj bo še vedno ostal hrup ventilacije, hladilnih naprav in hidravličnih mehanizmov na ladji. Pred uvedbo tega sistema pa bo treba razrešiti prepreke, ki

onemogočajo prosto pot do uvedbe sistema priključevanja ladij na električno mrežo. To so na primer: neopremljenost ladij z opremo za priklop na električno mrežo, razlikovanje napetostnih nivojev in frekvence po svetu, razlikovanje omrežij po ladjah in dostava velike količine energije v pristanišče, graditev elektroenergetske infrastrukture ter priklopnih mest za ladje.

Za tehnične ukrepe je bila v dokumentu predvidena tudi preusmeritev cestnega prometa v pristanišče z novimi vhodi, da bi razbremenili mestno jedro Kopra tovornega prometa, ter graditev objekta za potniški terminal iz materialov, ki absorbirajo zvok in preprečujejo širjenje hrupa proti Kopru. Omenjena ukrepa sta že izvedena (Luka Koper, d. d., 2024-d).

Gradbeni in infrastrukturni ukrepi:

- Zmanjševanje hrupa zaradi gradbenih del: pri tem ukrepu so se osredotočili na pilotiranje, saj je to eden izmed hrupnejših gradbenih posegov. Za izvajalce del se bo pri projektu, ki vključuje pilotiranje, opredelilo raven hrupa, ki pa ga ta ne bo smel preseči.
- Postavitev protihrupnih ograj: v načrtu je postavitev protihrupne ograje v smeri Ankarana ter ob mestnem jedru Kopra. S tem ukrepom želijo zmanjšati širjenje zvoka, vendar bo izveden le v primeru, da na samem viru hrupa ne bo mogoče zmanjšati ravni hrupa (Luka Koper, d. d., 2024-d).

Organizacijski in sistemski ukrepi:

- Spremljanje ravni hrupa: kot do sedaj bodo izvajali meritve hrupa za hitrejšo identifikacijo najhropnejših virov ter objavo rezultatov meritev na njihovi spletni strani. Izboljšali bodo tudi prikaz širjenja hrupa iz pristanišča na 3D, kar bo pripomoglo k interpretaciji rezultatov.
- Sodelovanje z lokalnimi skupnostmi: še naprej nameravajo sodelovati z lokalnimi prebivalci, da skupaj poiščejo najboljše načine za zmanjševanje hrupa v okolju (Luka Koper, d. d., 2024-d).

Na podlagi predstavljenih ukrepov je mogoče ugotoviti, da ima vsak ukrep določene prednosti, vendar tudi omejitve, zato je njihova izvedba odvisna od več dejavnikov.

Med obetavnejšimi ukrepi za zmanjšanje hrupa v pristanišču se kaže uvedba priklopa ladij na električno omrežje v času, ko so privezane. Kljub temu analiza pokaže, da izvedba tega ukrepa ni enostavna. Omejitve se pojavljajo pri razlikah v napetostnih nivojih in omrežnih sistemih posameznih ladij, poleg tega pa je potrebna ustrezna postavitve elektroinfrastrukture v pristanišču. Tak sistem tudi ne bi zmanjšal hrupa pri vseh ladjah, saj nekatere niso opremljene za priklop na električno omrežje.

Kot možen ukrep se kaže tudi postavitve protihrupne stene, vendar se tudi pri tej možnosti pokažejo pomembne omejitve. Stena bi morala biti dovolj visoka, da bi učinkovito zadrževala hrup ladij, kar bi lahko vplivalo na premik tovora in preglednost območja. Pomembna omejitev tega ukrepa je tudi zastiranje pogleda prebivalcem na morje, kar bi lahko povzročilo spor med Luko Koper in prebivalci.

En izmed možnih ukrepov bi bil tudi omejitev delovanja pristanišča v večernem in nočnem času na območju mestnega jedra Kopra, saj interne ciljne vrednosti hrupa Luke Koper v tem času niso bile dosežene. Vendar delovni procesi v pristanišču potekajo neprekinjeno, zato bi bile takšne omejitve z logističnega in ekonomskega vidika težko izvedljive.

Na podlagi obravnavanih možnosti je mogoče ugotoviti, da je zmanjševanje hrupa v pristanišču kompleksno. Vsak ukrep ima svoje prednosti in omejitve, zato je pri njihovem uvajanju potreben tehten razmislek o tehničnih, družbenih in okoljskih posledicah. Dolgoročno se kot najbolj smiselna kaže kombinacija več ukrepov, ne pa uvedba ene same tehnološke izboljšave.

6 PODVODNI HRUP

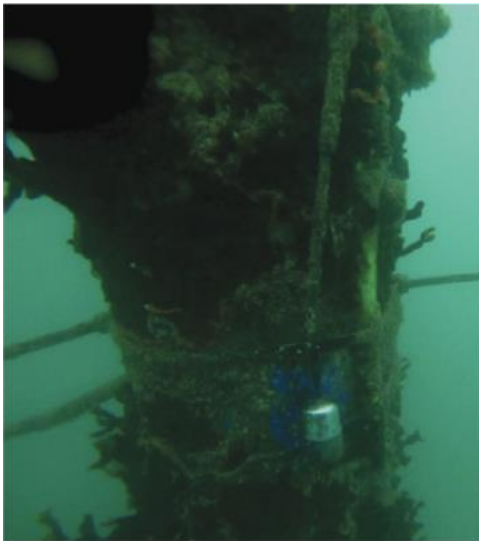
Podvodni hrup je zvok, ki se širi v vodi in je lahko naravnega nastanka ali pa nastane kot posledica človekove dejavnosti. V vodi se hrup širi približno petkrat hitreje kot v zraku in na daljše razdalje (Haložan, 2023). Za večino morskih organizmov je sluh glavno čutilo za preživetje, saj jim omogoča komunikacijo, orientacijo, iskanje plena in partnerja (WWF Arctic, 2026). Človeške dejavnosti, kot so ladijski promet, vojskovanje, poglobljanje dna, sonarji ali ribarjenje, prekrivajo naravne frekvence in s tem ogrozijo morsko favno. Naravni viri podvodnega hrupa vključujejo veter, valove, padavine, podvodne potrese, vulkane in zvoke, ki jih oddajajo morski organizmi (Haložan, 2023). Podvodni hrup, ki ga ustvari človek, lahko delimo na kratkotrajen (impulzni) in dolgotrajen; primeri kratkotrajnega hrupa so eksplozije ali zabijanje pilotov, primera dolgotrajnega hrupa pa sta ladijski promet in poglobljanje dna (Luka Koper, d. d., 2025). Čezmeren podvodni hrup lahko povzroči stres, dezorientacijo, motnje v komunikaciji, spremembe selitvenih vzorcev, težave pri razmnoževanju, poškodbe slušnega sistema in pogin (WWF Arctic, 2026).

Podvodni hrup je pomemben dejavnik obremenjevanja morske biote, predvsem vrst, ki se pri orientaciji, prehranjevanju in komunikaciji zanašajo na zvok. Posebej občutljivi so morski sesalci, med njimi tudi delfini, ki so prisotni v slovenskem morju. V Načrtu upravljanja z morskim okoljem 2022–2027 (Breznik & Bricelj, 2022) je navedeno, da biotska raznovrstnost v slovenskih vodah upada, pri čemer je kot eden izmed razlogov naveden tudi hrup, ki nastaja zaradi ladijskega prometa. V okviru dokumenta je bila opravljena ocena prostorske porazdelitve podvodnega hrupa, pri kateri so bile najvišje ravni zaznane v bližini Luke Koper in večjih plovnihi poti, najnižje pa v okolici Piranskega zaliva, ki je oddaljen od glavnih plovnihi poti. Posledično so bila opažanja delfinov pogostejša na območjih z manj prometom. Ugotovljeno je bilo, da so se delfini umikali v jugozahodni del slovenskega morja, da se izognejo ladijskim potem ter posledično tudi podvodnemu hrupu. Prav tako je bilo ugotovljeno, da je prisotnost delfinov višja, kadar je ladijskega prometa in s tem povezanega hrupa manj.

Problemатike podvodnega hrupa, ki ga ustvarja Luka Koper, se v luki zavedajo, zato izvajajo meritve, kljub temu da niso še standardizirane (Luka Koper, d. d., 2025; zaposleni v Luki Koper, d. d., osebna komunikacija, 2025). Ob vходу v II. bazen (slika 18) so nekaj metrov pod vodno gladino postavili stacionarni merilnik hrupa (slika 19), ki meritve izvaja neprestano, rezultati pa se preračunavajo v časovnih intervalih po 10 minut. Z merilnikom upravlja pogodbeni stranka Zavod za varstvo pri delu (ZVD). Izvajajo jih s pomočjo hidroфона, ki beleži raven zvočnega tlaka v morju (Luka Koper, d. d., 2025). Podatki se uporabljajo predvsem za spremljanje stanja, saj področje podvodnega hrupa še ni standardizirano in mejne vrednosti niso določene. Kljub temu pa Evropska unija prek svoje tehnične skupine za podvodni hrup ponuja državam članicam smernice za spremljanje tega področja (Luka Koper, d. d., 2025). V Luki Koper so z meritvami začeli v letu 2022, zato še ni mogoče oceniti trendov ali primerjave v daljšem časovnem obdobju.



Slika 18: Lokacija merilne naprave podvodnega hrupa (vir: Luka Koper, d. d., 2025)



Slika 19: Merilnik podvodnega hrupa (vir: Luka Koper, d. d., 2024-b)

Na podlagi navedenega je mogoče oceniti, da obratovanje pristanišča vpliva na morsko favno tako posredno kot neposredno. Med pomembnejše vplive sodijo poglobljanje dna, vnos balastnih vod, podvodni hrup ter premikanje sedimentov ob vplutju ladij, kar lahko povzroči povečano motnost vode (Barovič, 2025). V povezavi z delfini v Koprskem zalivu je mogoče sklepati, da bi podvodni hrup nanje lahko pomembno vplival. Ker je Koprski zaliv razmeroma majhen, zaprt in hkrati prometno obremenjen prostor, lahko nastanejo zvočne motnje, ki vplivajo na življenje delfinov, kadar zaidejo v zaliv. Dolgotrajna izpostavljenost tovrstnemu hrupu bi lahko povzročila, da bi se živali temu območju v prihodnje izogibale, kar bi pomenilo zmanjšanje prisotnosti delfinov v slovenskem morju.

7 SKLEP

Diplomsko delo obravnava upravljanje hrupa v Luki Koper, ki je pomemben okoljski izziv, saj njegovi vplivi segajo tudi izven območja pristanišča.

Na podlagi analize podatkov za obdobje 2011–2024 je bilo ugotovljeno, da se ravni hrupa v okolici Luke Koper skozi čas spreminjajo, vendar ne kažejo enoznačnega trenda. Primerjava vrednosti kazalnika L_{dvn} glede na število ladij je pokazala, da se je v smeri Bertokov raven hrupa postopoma zmanjševala, medtem ko sta bila v smeri Kopra in Ankarana prisotna izrazitejša nihanja hrupa. Ugotovljeno je bilo, da število ladij ni najprimernejši kazalnik za primerjavo, saj se ladje med seboj razlikujejo po velikosti in obremenitvi. Za natančnejšo analizo bi bilo smiselno uporabiti količino pretovorjenega blaga.

Z lastnimi meritvami je bil pridobljen vpogled v stanje hrupa na različnih lokacijah v okolici pristanišča. Meritve so bile izvedene podnevi v realnih pogojih, zato rezultati niso v celoti primerljivi z uradnimi meritvami, vendar omogočajo dodatni vpogled v stanje hrupa. Rezultati meritev kažejo, da so ravni hrupa na nekaterih merilnih mestih bile znotraj predpisanih mejnih vrednosti, pri čemer so bila na posameznih lokacijah zaznana tudi preseganja. Na rezultate meritev so pomembno vplivali tudi zunanji dejavniki, kot so vremenske razmere in drugi viri hrupa iz okolice. Pomembno omejitev raziskave je predstavljal veter, saj pri hitrostih nad 18 km/h običajno onemogoča veljavne meritve okoljskega hrupa, ker povzroča lastni hrup na mikrofону.

Hipoteza 1: Ravni hrupa, kot posledica delovanja Luke Koper, se postopno povečujejo. Ta hipoteza ni bila potrjena, saj rezultati analize podatkov za obdobje 2011–2024 kažejo na zmanjševanje hrupa v smeri Bertokov ter nestabilen trend v smeri Kopra in Ankarana.

Hipoteza 2: Hrup v Luki Koper na vsaj enem merilnem mestu hrupa presega mejne vrednosti. Hipoteza na podlagi uradnih podatkov Luke Koper za leto 2024 ni bila potrjena, saj meritve na stalnih merilnih mestih niso pokazale preseganja zakonsko določenih mejnih vrednosti. Lastne meritve so sicer na nekaterih lokacijah pokazale preseganja mejnih vrednosti, vendar so bile te meritve zgolj orientacijske in zato niso neposredno primerljive z uradnimi podatki. Meritve so bile namreč izvedene v realnih terenskih razmerah in le enkrat, na rezultate pa so vplivali tudi veter in drugi zunanji dejavniki.

Na podlagi ugotovitev lahko sklepamo, da se Luka Koper aktivno sooča s problematiko hrupa z uvajanjem ukrepov za njegovo zmanjševanje ter z načrtovanjem nadaljnjih izboljšav. Pri tem pa je treba upoštevati, da je upravljanje hrupa v pristanišču kompleksno področje, saj se pri uvajanju ukrepov pogosto pojavljajo različne omejitve.

8 POVZETEK

V diplomskem delu je bilo obravnavano upravljanje hrupa v Luki Koper, ki zaradi obsega in narave pristaniških dejavnosti predstavlja pomemben okoljski izziv. Njegovi vplivi segajo tudi izven območja pristanišča in vplivajo na njegovo okolico.

S pregledom literature so bile v začetnih poglavjih predstavljene osnovne značilnosti hrupa, opredeljene njegove vrste, mejne vrednosti ter zakonodaja s področja okoljskega hrupa in hrupa na delovnem mestu ter predstavljeni vplivi hrupa na zdravje ljudi in na okolje. Predstavljena je tudi Luka Koper, umeščena v prostor, njena zgodovina ter prikazane so okoljske obremenitve in ukrepi, s katerimi zmanjšuje svoje vplive na okolje.

Za namen raziskave so bili analizirani podatki o hrupu za obdobje od leta 2011 do 2024, izvedene lastne meritve hrupa na izbranih lokacijah v okolici pristanišča ter opravljen je bil polstrukturiran intervju z zaposlenim v Luki Koper na oddelku za okolje. Analiza je pokazala, da se ravni hrupa spreminjajo, vendar ne kažejo enoznačnega trenda. V smeri Bertokov se raven hrupa postopoma zmanjšuje, medtem ko so v smeri Kopra in Ankarana prisotna izrazitejša nihanja. Ugotovljeno je bilo, da število ladij ni najprimernejši kazalnik za primerjavo hrupa, saj ne odraža dejanske obremenitve pristanišča.

Lastne meritve so omogočile dodatni orientacijski vpogled v stanje hrupa na različnih lokacijah v okolici Luke Koper. Rezultati so pokazali, da so bile na nekaterih merilnih mestih izmerjene ekvivalentne ravni hrupa znotraj predpisanih mejnih vrednosti, pri enem merilnem mestu pa je bila vrednost na meji, medtem ko so bila na preostalih lokacijah zaznana preseganja. Izmerjene so bile tudi konične ravni hrupa, ekvivalentne vrednosti pa so bile primerjane s kritičnimi vrednostmi. Na rezultate so vplivali tudi zunanji dejavniki, kot so vremenske razmere in drugi viri hrupa iz okolice. Ugotovili smo tudi, da Luka Koper problematiko hrupa aktivno obravnava, vendar hrup v pristanišču kljub temu ostaja kompleksno področje, ki zahteva usklajevanje različnih ukrepov. V delu je bil predstavljen tudi podvodni hrup, pri katerem meritve še niso standardizirane, zato se izmerjene vrednosti uporabljajo predvsem za spremljanje stanja.

9 SUMMARY

This diploma thesis addresses noise management in the Port of Koper, which represents an important environmental challenge due to the scale and nature of port activities. Its impacts extend beyond the port area and affect the surrounding environment.

The introductory chapters provide an overview of the basic characteristics of noise, its types, limit values, and the legislation governing environmental noise and occupational noise. They also describe the effects of noise on human health and the environment. In addition, the thesis presents the Port of Koper, places it in its spatial context, outlines its historical development, and describes the environmental burdens associated with its operation, as well as the measures implemented to reduce environmental impacts.

For the purposes of the research, noise data for the period from 2011 to 2024 were analysed, independent noise measurements were carried out at selected locations in the vicinity of the port, and a semi-structured interview was conducted with the person responsible for noise management in the Port of Koper. The analysis showed that noise levels have changed over time, but do not follow a clear uniform trend. In the direction of Bertoki, noise levels have gradually decreased, while more pronounced fluctuations were observed in the directions of Koper and Ankaran. It was also found that the number of ships is not the most suitable indicator for comparing noise levels, as it does not reflect the actual burden on the port.

The independent measurements provided an additional indicative insight into the noise situation at different locations around the Port of Koper. The results showed that, at some measuring points, the equivalent noise levels were within the prescribed limit values; at one measuring point the value was at the limit, while exceedances were recorded at the remaining locations. Peak noise levels were also measured, and the equivalent values were compared with critical values. The results were influenced by external factors such as weather conditions and other noise sources from the surrounding area. It was also found that the Port of Koper actively addresses noise-related issues. However, noise in the port nevertheless remains a complex field that requires the coordination of various measures. Underwater noise was also addressed in the thesis. Measurements in this field have not yet been standardized, so the measured values are primarily used for monitoring the state of the environment.

10 VIRI IN LITERATURA

1. Babšek, G. (2024). *Luka Koper*. http://gregorbabsek.si/Koper_luka_Koper.html (8. 11. 2024)
2. Barovič, J. (2025). *Morski svet Luke Koper (2. del) – Živali in rastline v luškem morju*. Luški Glasnik. <https://luskiglasnik.si/luski-odtis/morski-svet-luke-koper-2-del-zivali-in-rastline-v-luskem-morju/> (10. 12. 2025)
3. Beaver, K. (2023, 17. januar). *The difference between high-, middle- and low-frequency noise*. Soundproof Cow. <https://www.soundproofcow.com/difference-high-middle-low-frequency-noise/?srsltid=AfmBOoo3VqzA9Yc2kp2fUCGzqGF2xFFPRQCApswYNxBJ9U08uSAG30hu>
4. Bilban, M. (2024). *Hrup kot spremljevalec sodobnega življenja*. http://www.osha.mddsz.gov.si/resources/files/pdf/kampanje/drBilban_Spremljevalec_sodobnega_zivljenja.pdf (15.12.2024)
5. Breznik, B. & Bricelj, M. (2022). *Načrt upravljanja z morskim okoljem 2022–2027*. Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije. https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Voda/NUMO/NUMO_2022_2027.pdf
6. Clark, F. & Dunn, J. (2022, 24. avgust). *This is how noise pollution can harm animals*. Anglia Ruskin University. <https://www.aru.ac.uk/news/noise-pollution-is-hurting-animals>
7. Čudina, M. (2014). *Tehnična akustika: merjenje, vrednotenje in zmanjševanje hrupa in vibracij* (2. dopolnjena izd., str. XVI, 332). Fakulteta za strojništvo.
8. Decibel, d. o. o. (2024-a). *Sanacije hrupa*. <https://www.decibel.si/zmanjsevanje-hrupa-v-industriji/sanacije-hrupa/> (20. 12. 2024)
9. Decibel, d. o. o. (2024-b). *Slovarček pojmov*. <https://www.decibel.si/slovarcek-pojmov/> (20. 12. 2024)
10. Dodič Fikfak, M. (2025). *Vpliv hrupa na zdravje ljudi* [PDF predstavitev]. https://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/hrupceste_dodic_fikfak.pdf (3.2.2025)
11. Epi Spektrum, d. o. o. (2024). *Mejne vrednosti kazalcev hrupa v okolju*. <https://www.epi-spektrum.si/sl/varstvo-okolja/varstvo-okolja-pred-hrupom/predpisi-s-podrocja-varstva-pred-hrupom/mejne-vrednosti-v-dba/?utm> (15. 1. 2024)
12. Haložan, L. B. (2023). *Vpliv podvodnega hrupa na morske organizme* [magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za pomorstvo in promet]. Repozitorij Univerze v Ljubljani. <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=176813&lang=slv>
13. Holeček, N. (2015). *Analiziranje in zmanjševanje hrupa gospodinjskih aparatov*. GIB, 24(1–3), 13–21. <https://static.2014.gorenje.cc/files/default/corporate/Professional-contributions/2015/13-21.pdf>

14. Jeram, S. (2024). *Hrup v okolju*. Nacionalni inštitut za javno zdravje. <https://obcine.nijz.si/vsebine/izbrane-vsebine/hrup-v-okolju-114/> (9. 10. 2024)
15. Luka Koper, d. d. (2020). *Letno poročilo 2019*. https://www.luka-kp.si/wp-content/uploads/2021/03/Letno-porocilo-2019_OBLIKOVANO_ZA-OBJAVO.pdf
16. Luka Koper, d. d. (2021). *Letno poročilo 2020*. https://www.luka-kp.si/wp-content/uploads/2021/05/Letno-porocilo-2020-SLO_bl.pdf
17. Luka Koper, d. d. (2024-a). *Gradivo za pripravo na Pristaniški dan* [interni dokument].
18. Luka Koper, d. d. (2024-b). *Letno poročilo 2023*. https://www.luka-kp.si/wp-content/uploads/2024/04/01.6-Luka-Koper_letno-porocilo_2023_kazalo.pdf
19. Luka Koper, d. d. (2024-c). *Podrobno o zgodovini Luke Koper*. <https://www.luka-kp.si/en/company/history/podrobno-o-zgodovini-luke-koper/> (9. 11. 2024)
20. Luka Koper, d. d. (2024-d). *Strateške usmeritve razvoja na okoljskem področju do 2030*. <https://www.luka-kp.si/wp-content/uploads/2021/03/Strateske-usmeritve-razvoja-na-okoljskem-podrocju-do-2030.pdf> (29.12.2024)
21. Luka Koper, d. d. (2024-e). *Zgodovina*. <https://www.luka-kp.si/o-podjetju/zgodovina/> (9. 11. 2024)
22. Luka Koper, d. d. (2025). *Letno poročilo 2024*. https://www.luka-kp.si/wp-content/uploads/2025/05/Priloga-1_Letno-porocilo2024-SLO.pdf
23. Mestna občina Koper (2024). *Statistični podatki o Mestni občini Koper*. <https://www.koper.si/o-kopru/statisticni-podatki-o-mestni-obcini-koper/> (11. 10. 2024)
24. Mestna občina Koper (2026, 19. januar). *Javni razpis o dodeljevanju nepovratnih sredstev za izvajanje omilitvenih ukrepov v Mestni občini Koper z namenom zmanjšanja vplivov emisij iz pristaniške dejavnosti za leto 2026*. https://www.koper.si/public_tender/javni-razpis-o-dodeljevanju-nepovratnih-sredstev-za-izvajanje-omilitvenih-ukrepov-v-mestni-obcini-koper-z-namenom-zmanjsanja-vplivov-emisij-iz-pristaniske-dejavnosti-za-leto-2026/
25. Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo. (2024, 11. julij). *Odziv Ministrstva za okolje, podnebje in energijo. V Nizkofrekvenčni hrup in vibracije*. Predlagam vladi. <https://predlagam.vladi.si/predlog/18074>
26. MK3. (2019, 22. marec). *Vrste hrupa*. <https://mk3.si/blog/vrste-hrupa>
27. Nacionalni inštitut za javno zdravje (2023, 25. april). *Osnovne informacije o hrupu*. <https://nijz.si/moje-okolje/hrup/osnovne-informacije-o-hrupu/>
28. Naravni parki Slovenije. (2026). *Naravni rezervat Škocjanski zatok*. <https://www.naravniparkislovenije.si/slo/naravni-parki/naravni-rezervat-skocjanski-zatok> (29.5.2026)
29. Novak, B. (2024). *Nizkofrekvenčni hrup je zdravju nevarno valovanje (uvod)*. <https://nf-hrup.si/> (15. 9. 2024)
30. Ogorelec, B., & Turk, R. (2003). *Žusterna – Podmorski travnik pozejdanke*. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo.

https://natura2000.gov.si/fileadmin/user_upload/knjiznica/publikacije/natura2000_zusterna.pdf

31. Pravilnik o prvem ocenjevanju in obratovalnem monitoringu za vire hrupa ter o pogojih za njegovo izvajanje. (2008). Uradni list RS, št. 105/08 in 44/22 – ZVO-2. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV8901>
32. Pravilnik o varovanju delavcev pred tveganji zaradi izpostavljenosti hrupu pri delu. (2006). Uradni list RS, št. 17/06, 18/06 – popr. in 43/11 – ZVZD-1. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV7166>
33. Slovenski državni holding, d. d. (2025). *Predstavitev 20 največjih družb portfelja RS in SDH: Luka Koper, d. d.* <https://www.sdh.si/sl-si/druzbe/12/luka-koper-d-d-> (15. 7. 2025)
34. Škamperle, T. (2017, 23. maj). *60 let Luke Koper: Od štirih traktorjev in viličarjev do podaljšanja prvega pomola*. MMC RTV SLO. <https://www.rtvlo.si/gospodarstvo/60-let-luke-koper-od-stirih-traktorjev-in-vilicarjev-do-podaljsanja-prvega-pomola/423103>
35. Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju. (2025). Uradni list RS, št. 107/25. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED9432>
36. Uredba o ocenjevanju in urejanju hrupa v okolju. (2004). Uradni list RS, št. 121/04, 59/19, 44/22 – ZVO-2 in 53/22. <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=URED2682>
37. Vidmar, B. (2003). *Sv. Nikolaj sredozemski slani travnik*. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. https://natura2000.gov.si/fileadmin/user_upload/knjiznica/publikacije/natura2000_sv_nikolaj.pdf
38. WWF Arctic. (2026). *Underwater noise*. <https://www.arcticwwf.org/threats/underwater-noise/> (15. 2. 2026)
39. Zaposleni v Luki Koper, d. d. (2025, 13. marec). *Polstrukturirani intervju* [osebna komunikacija].

PRILOGA

Priloga I: Vprašanja za polstrukturiran intervju

1. S katerimi okoljskimi obremenitvami se sooča Luka Koper in na kakšen način jih obvladujete?
2. Kako v Luki Koper pristopate k obravnavi in upravljanju hrupa?
3. Kateri so glavni viri hrupa v pristanišču in kako daleč sega njihov vpliv?
4. Kje so postavljeni merilniki hrupa?
5. V katero območje varstva pred hrupom se uvršča območje Luke Koper?
6. Kateri ukrepi za zmanjševanje hrupa so bili do sedaj že izvedeni?
7. Katere rešitve za zmanjševanje hrupa so predvidene v prihodnje?
8. Ali v Luki Koper namenjate pozornost tudi podvodnemu hrupu, in če da, na kakšen način?