

Dr. NENAD INJAC
Dr. KREŠIMIR ACINGER
Fakultet prometnih znanosti
Zagreb

Prometna tehnika
UDK: 629.132.1+338.48(662.3)
Primljeno: 12.06.1989
Prihvaćeno: 12.12.1989

LEBDJELICE KAO PROMETNO SREDSTVO IZMEĐU KOPNA I OTOKA

SAŽETAK

Autori smatraju da bi se uvođenjem lebdjelica radikalno poboljšalo stanje u trajektnom i putničkom prometu na Jadranu i podigao nivo kvalitete prevoza, a time bi se dao dodatni impuls razvoju otočnog turizma i razvoju naših otoka. Predlažu da se ovaj vid transporta detaljnije istraži s obzirom na specifičnosti našeg obalnog područja i karakteristika lebdjelica.

1. UVOD

Dobro je poznato da je jedan od osnovnih faktora ograničenja razvoja otoka i otočnog turizma u nas – prometne veze s kopnom. Mali broj naših otoka se može pohvaliti relativno dobrim spojem s kontinentom, i to samo oni koji su mu najbliži. Trajektna i brodske veze predstavljaju uska grla u turističkoj sezoni, što prijeti svojevrsnim kolapsom i stagnacijom u budućnosti. Zbog sporosti i malobrojnosti naših trajekata situacija je to teža, što su otoci udaljeniji. Zato centralno pitanje glasi: Kako bitno ubrzati prijevoz, barem u onim segmentima gdje je vrijeme prevoza pre-sudno?

Do sada je predlagan niz rješenja – sa skromnim rezultatom. Međutim, koliko je nama poznato iz dostupnih podataka i literature, u Jugoslaviji još nitko nije ozbiljnije istraživao mogućnost primjene lebdjelice (hovercraft) u ostvarivanju prometne veze kopno–otoci. Stoga se u ovom radu razmatraju lebdjelice kao relativno nov i u nas nepoznat vid prevoza uz poseban osvrt na njihov princip rada i, posebno, prometne karakteristike.

2. PRINCIP RADA LEBDJELICE

Lebdjelica lebdi na jastuku od zraka pod pritiskom, kojeg stvaraju veliki podizni ventilatori, koji tjeraju zrak dolje u šuplinu ispod lebdjelice. Zrak je zadržan savitljivom gumenom suknjom, koja je pričvršćena ispod donjeg ruba trupa, čime se postiže veća visina lebdenja i omogućava kretanje vozila preko valova i prepreka. Isti motor preko zupčanog prenosa pokreće ventilator i pogonski zračni propeler, koji potiskuje vozilo preko kopna ili vodene površine u vodoravnom kretanju.

Konstrukcija suknje je vrlo važna. Ona ima oblik vreće s dvostrukim stijenkama. Savitljive rese na rubu suknje se prilagođuju neravnom terenu i valovima ne dozvoljavajući komprimiranom zraku da pobjegne. Na taj način suknja djeluje kao amortizer, preuzima udarce prepreka i valova te omogućuje udobno putovanje (let !) velikom brzinom (oko 100 km/h) i u teškim uvjetima. Suknja velikih lebdjelica visoka je 3 metra.

Lebdjelice se danas grade za vojne i civilne potrebe, od malih rekreacijskih do velikih putničko-automobilskih trajekata, a upotrebljavaju se za kretanje preko mora, jezera, rijeka (bez obzira na dubinu!), močvara, snijega, pijeska i relativno ravnog zemljišta.

3. PROMETNO-TEHNIČKE KARAKTERISTIKE LEBDJELICE

Za naše prilike na Jadranu su potrebni putničko-automobilski trajekti, te će se u nastavku dati važnije prometno-tehničke karakteristike lebdjelice SRN4 MK3, koja već više od 20 godina saobraća na redovnoj liniji preko kanala La Manche za firmu Hoverspeed.

Osnovni tehnički podaci za lebdjelicu SRN4 MK3

Tip	300 tonski amfibijski putničko-automobilski trajekt	
Kapacitet	55 automobila i 424 putnika	
Pogon	4 kom. 3.800 KS Rolls-Royce Marine Proteus 15m/529 plinska turbina	
Dimenzije	dužina ukupno	56,38 m
	širina ukupno	28,0 m
	visina od tla	11,43 m
	visina napuhane suknje	3,0 m
Težina	brutto	300 t
	maksimalni teret	112 t
Vozne karakteristike	prosječna brzina na mirnoj vodi 110-120 km/h	
	plovidba morem do jačine 8	
	izdržljivost: 0,23 sata po toni goriva	

Lebdjelica ima velika vrata i rampu za brzo ukrcavanje i iskrcavanje vozila, te se utovar može obaviti za 10 minuta, a istovar za 5 minuta. Mogu se prevoziti putnički automobili, autobusi, kamp-kućice i kamioni srednje veličine. Između dolaska i polaska uključivši čišćenje, ne treba više od 30 minuta. Putnički prostor je uz rub trupa s velikim prozorima. Svaki putnik ima svoje sjedalo.

4 motora s plinskom turbinom su modifikacija Rolls-Royce avionskog motora, koji se upotrebljava već preko 25 godina. Svaki motor pogoni ventilator i pogonski propeler. Propeleri su postavljeni na stupove i mogu se zakretati za $\pm 35^\circ$, te se na taj način i pomoću zračnih kormila postiže izvanredna manevarnost, a moguće je i okretanje lebdjelice u mjestu! Krila propelera imaju promjenjiv hod tj. nagib u odnosu na ravninu vrtnje. Kod lebdenja na mjestu krila su u neutralnom položaju. Promjenom hoda propelera mijenja se potisna pogonska sila i na taj način se regulira brzina kretanja vozila. S negativnim hodom moguća je vožnja unatrag. U vožnji je moguće kočenje prelaskom u negativni hod propelera. Pogonski motori rade praktički sa stalnim brojem okretaja u optimalnom režimu, što osigurava veoma pouzdan rad i dug vijek trajanja motora. Propeleri lebdjelice su četverokraki i danas najveći propeleri na svijetu.

Za ostvarivanje lebdenja potreban je pritisak zračnog jastuka od oko 0,020 bara iznad atmosferskog, a za održavanje tog jastuka potrebno je oko 0,015 konjske snage po kilogramu mase vozila. Otprilike jedna trećina maksimalne snage motora troši se za održavanje lebdenja. U slučaju težeg kvara na suknji ili u slučaju otkaza više pogonskih motora, lebdjelica može ploviti kao veoma stabilan brod.

Prometna tehnika
Pregled
132.1+338.48(262.3)
rimljeno: 12.06.1989.
hvaćeno: 12.12.1989.

OTOKA

ERISTIKE

putničko-automobilno-
prometno-tehničke
više od 20 godina
Manche za firmu

IK3

-automobilski

Marine Proteus

a
m
m
m
m

li 110-120 km/h

oriva

brzo ukrcajanje i
0 minuta, a istovar
mobili, autobusi,
dolaska i polaska.
putnički prostor je
ima svoje sjedalo.
ikacija Rolls-Royce-
preko 25 godina.
eler. Propeleri su
: 35°, te se na taj
edna manevrabil-
! Krila propelera
vninu vrtnje. Kod
žaju. Promjenom
a i na taj način se
odom moguća je
askom u negativnu
sa stalnim brojem
oma pouzdan rad
su četverokrani i

pritisak zračnog
za održavanje tog
kilogramu mase
e motora troši se
a na suknji ili o
može ploviti kao

Lebdjelice su predviđene za promet na veoma gustim plovim putevima velikom brzinom uz poštovanje svih mjera sigurnosti, koje se zahtijevaju za putničke brodove. Stoga je u lebdjelicu ugrađena najsuvremenija navigaciona oprema. Osim mobilnog radar, koji omogućuje stalnu provjeru pozicije u odnosu na idealan kurs, a kapetan ga može na temelju vizuelne kontrole i radarskih podataka mijenjati u skladu sa situacijom.

Posadu lebdjelice sačinjavaju: kapetan, prvi oficir (navigator), drugi oficir (inženjer leta), 7 članova posade na palubi automobila, 8 članova kabinske posade. Letačka posada mora imati međunarodne pomorske diplome i diplome civilne avijacije.

Novi tipovi lebdjelica imaju smanjenu težinu u usporedbi s opisanom tipom zbog upotrebe novih materijala. Za pogon se koriste i Diesel motori, a potrošnja goriva je manja.

Lebdjelice predstavljaju danas već dokazanu alternativu klasičnim brodovima. Lebdjelice lete preko kanala La Manche već 27 godina. Lebdjelicama je 1980.g. preko Kanala prevezeno 2,4 mil putnika i 389.000 automobila. Velika brzina, komfor i fleksibilnost te malena ulaganja u infrastrukturu – glavne su prednosti lebdjelica.

4. PRIJEDLOG ZA KORIŠTENJE LEBDJELICA NA JADRANU

Danas, u vrijeme kada nam je trajektna flota stara i nedovoljna i kada se moraju kupovati novi brodovi, trebalo bi ozbiljno razmotriti mogućnost uvođenja lebdjelica na Jadranu. Financijska analiza opravdanosti uvođenja lebdjelica u ovom radu nije provedena zbog nedovoljnih podataka.

Na temelju prije navedenih prometno-tehničkih karakteristika lebdjelice, i sagledavši prometne probleme u turističkoj sezoni, smatramo da je opravdano razmotriti mogućnosti njene primjene između kopna i otoka s matičnom lukom Split. Prednosti lebdjelice došle bi do punog izražaja kod veza s daljim otocima (Hvar, Vis, Lastovo, Korčula, Mljet), za uzdužne veze (Pula–Dubrovnik, Rijeka–Dubrovnik) i za poprečne linije između Dalmacije i Italije.

U tablici 1 navedene su neke trajektne relacije na kojima najviše dolazi do izražaja skraćanje vremena putovanja lebdjelicom u odnosu na putovanje klasičnim trajektom ili brodom. Vidljivo je, da se uvođenjem lebdjelice može očekivati skraćanje vremena prijevoza za tri do četiri puta, odnosno uz isti kapacitet i kvalitetniju uslugu jedna lebdjelica može zamijeniti 3 klasična trajekta. Uvođenjem uzdužne linije Pula–Mali Lošinj–Dugi otok–Hvar–Korčula–Dubrovnik, došlo bi do ostvarenja brze plave magistrale bez većih infrastrukturnih ulaganja. Lebdjelica bi se mogla koristiti i kao poseban interventni trajekt, koji bi mogao vrlo brzo uskočiti tamo gdje se stvorila gužva, za hitni prijevoz motorizirane vatrogasne brigade i sličnog.

Također, trebalo bi razmotriti mogućnost primjene manjih, putničkih lebdjelica za prijevoz između otoka te između aerodroma i otoka, pri čemu bi stajalište lebdjelice bilo blizu ili na samom aerodromu. Ista lebdjelica mogla bi se koristiti i za izlet-

Tablica 1.

Relacija	Udaljenost km	Vrijeme putovanja (min)	
		trajekt/brod	lebdjelica
Split–Hvar (Vira)	35	120	30
Split–Vis	55	150	40
Split–V. Luka–Ubli	75	300	100
Pula–Dubrovnik	450	≈ 1.000	300
Split–Pescara	210	480	140
Dubrovnik–Bari	190	430	130

ničke ture na kojima se danas upotrebljavaju hidrogliseri. Lebdjelice su brže od njih, imaju manju potrošnju goriva, ne trebaju pristaništa s dubokim morem, mogu izaći na kopno.

5. ZAKLJUČAK

Uvođenjem lebdjelice moglo bi se radikalno poboljšati stanje u trajektnom i putničkom prometu na Jadranu i podići nivo kvalitete prijevoza, što bi dalo dodatni impuls razvoju otočnog turizma i razvoju naših otoka. Stoga smatramo da je od interesa detaljnije istraživati ovu alternativu.

SUMMARY

HOVERCRAFT AS TRANSPORTATION MEANS ON THE ISLANDS-MAINLAND ROUTE

The authors consider that the introduction of hovercraft fleet may radically improve the existing situation in ferry-boat and passenger transport on the Adriatic and increase the level of service in terms of quality in conjunction with further impulse to the advancement of tourist industry and development of our island regions. The authors suggest detailed research of this transport aspect with particular reference to specific characteristics of our seaside regions and properties of hovercraft.

LITERATURA

- [1] Pomorska enciklopedija, 4. svezak, str. 234-245, JLZ, Zagreb 1978.
- [2] Jane's Surface Skimmers, Hovercraft and Hydrofoils, London 1978.
- [3] Jane's High-speed marinecraft and aircushion vehicles, London 1986.
- [4] British Hovercraft Corp.Ltd., East Cowes, Isle of Wight, England – prospekti materijal.