

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET
RIJEKA
POSTDIPLOMSKI STUDIJ "MULTIMODALNI TRANSPORT"**

**LJILJANA SMOLJIĆ
PRISTANIŠTE RUGVICA U FUNKCIJI BOLJE
VALORIZACIJE RIJEČKOG PROMETNOG PRAVCA NA
KORIDORU PODUNAVLJE-JADRAN**

MAGISTARSKI RAD

Rijeka, 1996.

Sažetak

Ljiljana Smoljić, dipl.inž.

Magistarski rad: *Pristanište Rugvica u funkciji bolje valorizacije riječkog prometnog pravca na koridoru Podunavlje-Jadran*

Zagrebačko pristanište predstavlja već povijesni pojam savskoga pristaništa na krajnjoj točki uzvodnog toka rijeke Save, gdje ona iz planinskog prelazi u nizinski karakter riječnoga toka.

Bila bi ovo važna mikrolokacija koridora Podunavlje-Jadran, smještena na domak zagrebačkog metropolitenskog centra, jakih potrošačkih i proizvođačkih kapaciteta, vrlo razvijene gravitacijske zone na "riječkom prometnom pravcu". Njezino se značenje ogleda u doprinosu ponovnom oživljavanju kombiniranog transporta na ovim prostorima između Srednje Europe, Podunavlja i Mediterana, uz mogućnost realne preraspodjele robnih tokova, prema njihovim specifičnostima, na pojedine transportne grane, a s primjenom suvremenih transportnih tehnologija (RO-RO, LASH, SEABEE, BACAT, INTERLICHTER, HUCKE-PACK).

Pristanište bi u konačnoj etapi imalo površinu od 60 ha, 12 vezova, i duljinu operativne obale od 1.200 do 1.600 m.

Razvoj pristaništa trebao bi teći etapno, a njegovu opstojnost pretpostavlja uređenje plovnog puta rijeke Save za IV međunarodnu klasu plovnosti.

Ključne riječi:

Riječki prometni pravac, pristanište, terminal, teritorija, akvatorija, operativna obala, kejski zid, sidrište, okretnica, plovni put, prekrcajna mehanizacija, lula, račva, potisnica, tegljenica, plovni sastavi.

Summary

Ljiljana Smoljić, B.Sc.

Master's Thesis: The port of Rugvica in the context of more adequate appreciation of the Rijeka-route option within the Danube Region-Adriatic Sea corridor

The port of Zagreb is a historical term standing for the port on the Sava river situated at the point where this river loses its characteristics peculiar to a mountain river and acquires those of a flat one.

Situated near the Zagreb metropolitan centre with strong consumer and industrial capacity which covers a wide area on this Rijeka route, it could be an important section within the Danube Region-Adriatic Sea corridor. Its significance can be viewed in the light of its contribution to the resumption of the combined transport in this region between the Central Europe, the Danube Region and the Mediterranean with the possibility of redistributing the flows of goods, according to their nature, to individual transport means, under the implementation of advanced transport technology (RO-RO, LASH, SEABEE, BACAT, INTERLICHTER, HUCKE-PACK).

Upon its completion, the port is expected to measure an area of 60 ha, and feature 12 berths. The dock area is expected to be from 1,200-1,600 m long.

The port should be built in stages. However, its efficient operation depends on the compliance of the Sava waterway with the International Class IV of the Sea Navigation.

Key words:

The Rijeka route, port, terminal, territory, basin, dock area, pier, anchorage, turning point, waterway, transshipment mechanisation, "Lula", "Račva", push tow, barge, waterway systems.

SADRŽAJ

Stranica

PREDGOVOR

Sažetak

Summary

Ključne riječi

1. UVOD	1
1.1. Postavljanje problema	4
1.2. Postavljanje cilja	5
1.3. Metode istraživanja	7
1.4. Kompozicija rada	7
1.5. Očekivani doprinos istraživanja	9
2. MREŽA UNUTARNJIH PLOVNIH PUTEVA EUROPE	11
2.1. Plovna mreža rijeke Rajne	19
2.2. Plovna mreža rijeke Dunav	21
2.3. Plovna mreža rijeke Majne	25
2.4. Plovna mreža rijeke Elbe (Laba)	27
2.5. Plovidbeni sustav kanala Rajna-Majna-Dunav	29
2.5.1. Povijesni pregled	29
2.5.2. Prometno-tehnološka obilježja kanala	31
2.5.3. Gospodarsko značenje kanala R-M-D	32
2.5.4. Utjecaj otvaranja kanala Rajna-Majna-Dunav na preraspodjelu prometnih tokova roba	33
2.5.5. Uvjeti privređivanja na kanalu R-M-D, odnosno rajnskom plovidbenom području	34
2.5.6. Pravna regulativa plovidbe	35
2.5.7. Utjecaj kanala Rajna-Majna-Dunav na riječni transport Hrvatske	37
3. UNUTARNJI PLOVNI PUTEVI REPUBLIKE HRVATSKE	41
3.1. Rijeka Drava	44
3.1.1. Obilježja plovnog puta rijeke Drave	52
3.1.2. Regulacija rijeke Drave za plovidbu	54
3.2. Rijeka Dunav u granicama Republike Hrvatske	56
3.2.1. Hidrološko-morfološka i meteorološka obilježja	56
3.2.2. Tehnički objekti i građevine na plovnom putu rijeke Dunav	61

3.2.3. Regulacija rijeke Dunav na njezinom hrvatskom dijelu za plovidbu	64
3.3. Rijeka Sava u granicama Republike Hrvatske	65
3.3.1. Hidrološko-morfološka i meteorološka obilježja rijeke Save	66
3.3.2. Tehnički objekti i građevine na plovnom putu rijeke Save	72
3.3.3. Regulacija rijeke Save kroz Hrvatsku za plovidbu	73
3.4. Rijeka Kupa	81
3.5. Višenamjenski kanal "Dunav-Sava"	85
3.5.1. Prometno-tehnološka obilježja kanala "Dunav-Sava"	85
3.5.1.1. Gabariti plovnog puta	85
3.5.1.2. Brodske prevodnice na kanalu "Dunav-Sava"	86
3.5.1.2.1. Savska prevodnica s pratećim objektima	86
3.5.2. Konceptijska rješenja relevantnih hidrotehničkih obilježja Višenamjenskog kanala "Dunav-Sava"	90
3.5.2.1. Varijanta I	91
3.5.2.1.1. Uzdužni profil kanala	91
3.5.2.1.2. Normalni poprečni profili kanala	94
3.5.2.2. Varijanta II	97
3.5.2.2.1. Pregledna situacija	97
3.5.2.2.2. Uzdužni profil kanala	97
3.5.2.2.3. Normalni poprečni profili kanala	100
3.6. Sustav obilježavanja unutarnjih plovnih puteva Republike Hrvatske	100
3.6.1. Obilježavanje unutarnjih plovnih puteva	101
3.6.1.1. Plovidbena signalizacija	102
3.6.1.1.1. Kriteriji definiranja signalnih oznaka na unutarnjim plovnim putevima	103
3.6.1.1.2. Uvjeti vidljivosti signalizacije na unutarnjim plovnim putevima	104
3.6.2. Osnovni tipovi i vrste signalizacije na unutarnjim plovnim putevima	105
3.6.2.1. Ploveće oznake	106
3.6.2.1.1. Svjetleće bove	108
3.6.2.1.2. Nesvjetleće bove	109
3.6.2.1.3. Plovci	109
3.6.2.1.4. Dopunski i privremeni znaci	109
3.6.2.2. Obalski znaci	110
3.6.2.2.1. Svjetleći obalski znaci	110
3.6.2.2.2. Nesvjetleći obalski znaci	111
3.6.3. Obilježavanje rijeke Dunav	112
3.6.4. Obilježavanje rijeke Save	114
3.6.5. Obilježavanje plovnog puta rijeke Drave	116
3.6.6. Sustav rasvjete i signalizacije brodskih prevodnica	119
4. PROMETNA ČVORIŠTA NA KORIDORU PODUNAVLJE-JADRAN U FUNKCIJI JADRANSKE ORIJENTACIJE REPUBLIKE HRVATSKE	121

4.1. Pristanišno-terminalski potencijali sustava riječnog prometa Republike Hrvatske	123
4.2. Terminali, robno-transportni centri i gospodarske zone u racionalizaciji skladišnih kapaciteta riječnog prometa Hrvatske	128
4.2.1. Zagrebačko čvorište u valorizaciji riječnog prometnog pravca	128
4.2.1.1. Tehnološka povezanost terminala Zagreba i Rijeke	131
4.2.1.2. Robno-transportni centri i gospodarske zone gravitacijskih područja čvorišta Zagreba i Rijeke	132
4.2.2. Riječko prometno čvorište na koridoru Podunavlje-Jadran	137
4.2.2.1. Riječka luka	138
4.2.2.2. Željezničko čvorište Rijeku	140
4.2.2.3. Cestovni sustav Rijeke	145
5. LOKACIJSKA OBILJEŽJA PRISTANIŠTA RUGVICA	149
5.1. Povijesni razvoj ideje o lokaciji savske luke	149
5.2. Lokacija pristaništa Rugvica	152
5.3. Meteorološko klimatska obilježja	154
5.3.1. Temperatura zraka	155
5.3.2. Oborine	161
5.3.3. Vjetar	163
5.3.4. Magla	165
5.3.5. Led	165
5.3.6. Morfološka svojstva nizine rijeke Save	167
5.3.7. Uređenje vodnog režima na području mikrolokacije pristaništa Rugvica	170
6. MODEL RIJEČNOG PRISTANIŠTA KAO SUSTAVA OPSLUŽIVANJA	193
6.1. Sustavi (pristanište) masovnog opsluživanja s čekanjem	200
6.2. Sustavi (pristanište) masovnog opsluživanja s čekanjem i potpunom uzajamnom pomoći među kanalima	203
6.3. Sustavi (pristanište) masovnog opsluživanja s čekanjem i prioritetom u opsluživanju	206
6.4. Sustavi (pristanište) masovnog opsluživanja s čekanjem, konačnim brojem mjesta na sidrištu i ograničenim vremenom boravka na sidrištu i na prekrcajnim mjestima	208
6.5. Sustavi (pristanište) masovnog opsluživanja s čekanjem, konačnim brojem mjesta na sidrištu, ograničenim vremenom boravka plovila na sidrištu i neograničenim vremenom boravka na prekrcajnom mjestu	210
6.6. Lučki simulacijski model	212
6.7. Opći simulacijski model riječne luke (pristaništa)	214
6.8. Propusna sposobnost pristaništa	215
7. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKA OBILJEŽJA PRISTANIŠTA RUGVICA	221

7.1. Mogućnosti plovidbe rijekom Savom od Siska do Zagreba (sadašnje neuređeno stanje plovnog puta)	221
7.1.1. Elementi plovnog puta	221
7.1.1.1. Širina plovnog puta	221
7.1.1.2. Polumjeri zavoja	222
7.1.1.3. Dubina plovnog puta	222
7.1.1.4. Brzina plovidbe	223
7.1.1.5. Gabariti plovnog puta	223
7.1.1.6. Plovne razine	223
7.1.1.7. Dimenzije prevodnica	224
7.2. Sadašnje stanje plovnog puta rijeke Save	224
7.2.1. Trasa plovnog puta	227
7.2.2. Plovni vodostaji i navigacijsko razdoblje	230
7.2.2.1. Plovni vodostaji	230
7.2.2.2. Navigacijsko razdoblje	232
7.2.2.3. Prometni kapacitet plovnog puta	233
7.3. Buduće stanje plovnog puta rijeke Save (IV klasa plovnosti)	235
7.3.1. Elementi trase plovnog puta	235
7.3.2. Plovni vodostaji i navigacijsko razdoblje	239
7.3.2.1. Plovni vodostaji	239
7.3.2.2. Navigacijsko razdoblje	241
7.3.2.3. Prometni kapacitet plovnog puta	242
7.4. Tehničko-tehnološka obilježja savskog pristaništa u Rugvici	245
7.4.1. Duljina operativne obale	249
7.4.2. Akvatorija pristaništa	256
7.4.3. Sidrište	259
7.5. Vodostaji pristanišne mikrolokacije u Rugvici	261
7.5.1. Niski plovni vodostaji mikrolokacije pristaništa Rugvica	261
7.5.2. Visoki plovni vodostaji mikrolokacije pristaništa Rugvica	262
7.5.3. Ekstremno visoki i ekstremno niski vodostaji u pristaništu Rugvica	263
7.5.4. Vodostaj u pristaništu Rugvica nakon izgradnje vodne stepenice Strelečko	264
7.6. Kejski zid pristaništa Rugvica	264
7.6.1. Dubine keja u pristaništu Rugvica	265
7.6.2. Visina kejskog zida u pristaništu Rugvica	270
7.6.2.1. Odabir optimalnog tipa kejskoga zida	270
7.6.2.2. Konstruktivna obilježja kejskoga zida	270
7.6.3. Oprema kejskih zidova	275
7.7. Specifičnosti I etape pristaništa Rugvica	279
7.7.1. Prekrcajna mehanizacija I etape pristaništa Rugvica	287
7.7.1.1. Tipovi prekrcajne mehanizacije na mikrolokaciji pristaništa	288
7.7.1.2. Odabir optimalne sheme prekrcajne mehanizacije na mikrolokaciji Rugvica	291

8. ROBNİ TOKOVI PRISTANIŠTA RUGVICA (KAO PRISTANIŠNOG SUSTAVA OPSLUŽIVANJA)	297
8.1. Transportni učinak i stanje transportnih sredstava Republike Hrvatske	298
8.2. Robni tokovi prema granama transporta u Republici Hrvatskoj	301
8.3. Obilježja robnih tokova na koridoru Podunavlje-Jadran	312
9. PROGNOZA TOKOVA ROBA PRISTANIŠTA RUGVICA U FUNKCIJI INSTALIRANIH PROMETNIH KAPACITETA	315
9.1. Budući tokovi roba u Republici Hrvatskoj	316
9.2. Robni tokovi u pristaništu Rugvica za buduće stanje uređenja pristaništa i plovnoa puta od Siska do Rugvice	323
9.2.1. Struktura robnih supstrata u 2005. godini	325
10. PRIJEDLOZI ETAPNE REALIZACIJE PRISTANIŠTA RUGVICA	328
10.1. I etapa izgradnje pristaništa Rugvica	328
10.2. Izgradnja pristaništa Rugvica u okviru II etape	330
10.2.1. Prekrcajne tehnologije	333
10.2.1.1. Tehnologija prekrcaja žitarica	333
10.2.1.2. Tehnologija prekrcaja: ugljen, rude, nemetali	335
10.3. Konačna etapa razvoja pristaništa Rugvica	337
10.3.1. Prekrcajna tehnologija za umjetna gnojiva i fosfate	342
10.3.2. Tehnologija za prekrcaj cementa	342
10.3.3. Prekrcajna tehnologija za tekuće terete	343
10.3.4. Riječne obalne rampe	346
11. ZAKLJUČAK	347
LITERATURA	349
Popis tablica	354
Popis crteža	358
Popis karata	362
Popis grafikona	362
Popis dijagrama	363
Popis shema	364
Popis slika	364
Prilozi	366