



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo mora, prometa
i infrastrukture
Uprava unutarnje plovidbe
Sektor vodnih putova



AGENCIJA ZA VODNE PUTOVE
Vukovar,
Parobrodarska 5
Tel: 032-450-613, fax: 032-450-653

IZVJEŠĆE O STANJU PLOVNOСТИ

NA MEĐUNARODNIM DIONICAMA VODNIH PUTOVA U REPUBLICI HRVATSKOJ

u 2018. godini



Vukovar, veljača 2019. godine

**PLOVNOST NA MEĐUNARODNIM DIONICAMA VODNIH PUTOVA U REPUBLICI
HRVATSKOJ**
za 2018. godinu

1. Općenito

Europski ugovor o glavnim unutarnjim plovnim putovima od međunarodnog značaja (AGN) predstavlja koordinirani plan razvoja i izgradnje mreže unutarnjih plovnih putova od međunarodne važnosti, a koji Republika Hrvatska kao potpisnica namjerava provesti u okviru svojih relevantnih programa. Prema mjerilima AGN ugovora, na rijekama s fluktuirajućim vodostajem, a to su naši međunarodni vodni putovi, trebao bi karakterističan gaz biti osiguran kroz 240 odnosno 66 % dana godišnje. Dubina za plovidbu od 1,20 metara treba biti osigurana tijekom cijele godine.

Plovni putovi na našim vodnim putovima su projektirani na veće postotke plovidbenih dana punim gazom u prosječnoj hidrološkoj godini, obzirom da ekonomski aspekti plovidbe ne podnose velike zastoje, odnosno, duga razdoblja kada je potrebno plovila rasterećivati tj. smanjivati gaz. Prema strateškim dokumentima cilj bi bio postići plovnost punim gazom plovila u 300 dana godišnje.

Uobičajeno ja da se teretna plovila kod niskih vodostaja rasterećuju do 30 % nosivosti što čini smanjenje gaza plovila za oko 20 %. Rasterećivanje može biti i veće jer predstavlja i ekonomsku kategoriju i o njoj odlučuje brodar.

Komercijalna trgovačka plovidba u Republici Hrvatskoj odvija se na Dunavu i dionicama Drave i Save na kojima je proglašen međunarodni režim plovidbe.

Proglašena klasa može postojati u prirodnom stanju vodotoka ili se postiže i održava izgradnjom objekata sigurnosti plovidbe i radovima tehničkog održavanja.

Radovima održavanja bi se plovnost trebala održati na razini proglašene klase, a obavlja se u okvirima raspoloživih financijskih sredstava za ovu namjenu te hidroloških uvjeta na promatranom sektoru. Odstupanja u plovnosti su očekivana obzirom na hidrološke oscilacije, ali treba težiti da ne odstupaju izvan okvira definiranim AGN ugovorom.

U 2018. godini, ograničenja i prekidi plovidbe bili su uzrokovani prvenstveno nedovoljnim dubinama. Nedovoljne širine plovnog puta su također bile prisutne kod niskih vodostaja, ali, uzimajući u obzir intenzitet prometa, nisu predstavljale nikakvo ograničenje.

Cilj ovog dokumenta je analizirati stanje plovnosti, u smislu raspoloživih dubina za plovidbu, u odnosu na kretanje vodostaja tijekom godišnjeg razdoblja, a uzimajući u obzir propisane zahtjeve trgovačke plovidbe te utvrditi jesu li trajanja povoljnih, odnosno nepovoljnih vodostaja, u granicama normalnih odstupanja.

2. Opći podaci o vodnim putovima

Razmatraju se vodni putovi na kojima se odvija plovidba teretnih plovila u međunarodnom režimu plovidbe. Prema Pravilniku o razvrstavanju i otvaranju vodnih putova na unutarnjim vodama (NN broj: 77/11, 66/14 i 81/15) to su sljedeće dionice:

DUNAV	1295+500 (Ilok) – 1433+100 (Batina)	137,50	VI.c klasa
SAVA	210+800 (Račinovci) – 313+700 (Sl. Šamac)	102,90	IV. klasa
	313+700 (Sl. Šamac) – 338+200 (Oprisavci)	24,50	III. klasa
	338+200 (Oprisavci) – 371+200 (Sl. Brod-grad)	33,00	IV. klasa
	371+200 (Sl. Brod-grad) – 594+000 (Sisak-Galdovo)	222,80	III. klasa
DRAVA	0+000 (ušće Drave) – 14+000 (Osijek luka Nemetin)	14,00	IV. klasa

Također je razmatrana plovnost u Kupi u Sisku od ušća u Savu do km 5+900.

KUPA	0+000 (UŠĆE U Savu) – 5,9 (Stara luka Sisak)	5,9	I klasa
------	---	-----	---------

Kao međunarodni vodni put, Sava na cijelom toku ne udovoljava mjerilima plovnosti za europske vodne putove prema smjernicama AGN ugovora, jer bi ga trebalo urediti tako da je osigurana sigurna plovidba za tipska plovila IV klase kroz najmanje 240 dana godišnje. Razvrstana je kao vodni put III klase na dionici između Slavenskog Šamca i Oprisavaca (pličak Jaruge-Novigrad), te na dionici uzvodno Slavenskog Broda do Siska, što je ispod međunarodnih mjerila plovnosti.

Kupa od ušća u Savu do km 5,9 (Stara luka Sisak) također je razvrstana ispod mjerila za međunarodne vodne putove, u prvom redu radi ograničene širine ispod „starog mosta“ u Sisku.

Na Dunavu tipska plovila za VIc klasu su sastavi dužine 195 do 280 metara i širine 22,8 do 34,2 metara s karakterističnim gazom od 2,50 m.

Na Dravi i Savi do Slavenskog Šamca tipsko plovilo za IV klasu je dužine 85,0 metara, širine 9,5 metara i karakterističnog gaza od 2,50 m.

Na Savi uzvodno Slav. Šamca tipska plovila za III klasu su dužine 67 – 70 metra, širine 8,2 – 9,0 metara, gaza 1,60 – 2,0 metara i nosivosti 470 -1200 tona ovisno radi li se o samohodnim brodovima, baržama u guranom sastavu ili tegljenicama u vučenom sastavu.

Na vodnom putu Kupe tipska plovila za I klasu su dužine 41 metar, širine 4,7 metara, gaza 1,4 metra i nosivosti 180 tona.

U sadašnjim uvjetima, smetnje radi nedovoljne širine i malog radijusa krivina ne uzrokuju zastoje u plovidbi niti na jednom vodnom putu jer se radi o kratkim dionicama te je uvijek moguća jednosmjerna plovidba za koju u svakom trenutku ima dovoljno širine ako se plovi u propisanim sastavima.

Ograničenje u plovidbi radi nedovoljne visine prisutno je samo na Savi ispod željezničkog mosta Jasenovac, ali samo kod najviših vodostaja koji ne traju dugo ili je plovidba zabranjena radi provođenja izvanrednih mjera obrane od poplava.

Ozbiljnija ograničenja i zastoji u plovidbi uzrokovani su samo malim dubinama kod niskih vodostaja koji, radi režima protoke naših rijeka, mogu trajati i duže razdoblje tijekom ljetnog i jesenskog perioda.

Nigdje se ne prakticira obustava plovidbe radi niskog vodostaja. Plovidba je moguća uz prilagodbu gaza plovila raspoloživim dubinama, a brodari planiraju plovidbu i prilagođavaju gaz plovila ovisno i o ekonomskoj isplativosti.

Za sigurnu plovidbu je potrebna dubina plovnog puta za 30 cm veća od gaza plovila na Dunavu, Dravi i Savi, odnosno 20 cm na Kupi koja je vodni put I klase. U svim analizama razmatra se mogućnost plovidbe u odnosu na gaz plovila što podrazumijeva da su dubine plovnog puta veće od karakterističnog gaza za navedenu, a nužnu, sigurnosnu rezervu.

3. Kritične dionice za plovidbu

Na kritičnim dionicama u pravili se nedovoljne dubine za plovidbu te su na njima utvrđeni ograničavajući vodostaji na mjerodavnim vodomjernim postajama.

Ograničavajući vodostaji na mjerodavnim postajama za puni i rasterećeni gaz plovila na Dunavu i Savi određeni se temeljem izmjerenih dubina prilikom ophodnji plovnog puta te definirane prosječne razine koja je određena tako da se pri evidentiranim najvišim razinama dna moglo ploviti s određenim gazom, uz posebnu pažnju, uzimajući u obzir i korištenje sigurnosne rezerve dubine do 20 cm od mogućih 30 cm.

Na Dravi od Luke Nemetin do ušća u Dunav su ophodnje bile znatno učestalije, te se raspolaže s dovoljno mjerenja, temeljem kojih je utvrđeno kretanje razine plićaka tijekom godine, a u odnosu na kretanje vodostaja određene su i promjene dubina tijekom godine na mjerodavnim dionicama.

a) Na Dunavu od Iloka do granice s Mađarskom

Kritične dionice za plovidbu definirane su od strane Mješovite stručne grupe Republike Hrvatske i Republike Srbije za održavanje plovnog puta, a prepoznato je ukupno 17 dionica. Na većini dionica, kao nedostatak je utvrđena nedovoljna širina plovnog puta, a na četiri dionice je to nedovoljna dubina. To su dionica „kanala Mohovo“, dionica Sotin, dionica u zoni pkm 1397-„Židovski rukavac“ i dionica Apatin. Za razliku od prethodnih godina, 2018. godine nisu bile ograničavajuće dionice Kanal Mohovo i Apatin, već plićak Sotin gdje je ograničenje bilo radi nedovoljnih dubina prvenstveno za puni gaz plovila. U daljim analizama razmatran je i plićak Apatin gdje se stanje stabiliziralo, a plovnost je poboljšana za 70 cm.

Red. broj	Lokalitet	mjerodavni vodomjer	ograničavajući vodostaj	
			za puni gaz 2,50 m	za smanjeni gaz 2,00 m
1.	Dionica Sotin	Vukovar	+90	+40
2.	Dionica Apatin	Apatin	-20	-70

Na dionici „kanala“ Mohovo ograničavajući vodostaji su fiksni i ne mijenjaju se jer je dno čvrsto, a smetnje stvaraju podvodne stjenovite uzvisine, a plovidba punim gazom od 250 cm je sigurna iznad vodostaja Vukovar +70 cm.

Na dionici Apatin plovno korito se stabiliziralo i nije bilo „premještanja“ plovnog puta u širokom koritu jer se najpovoljnija dubina održala cijele godine istim smjerom. Ovakvo stanje se može pripisati prvenstveno djelovanju novoizgrađenih T-pera uzvodno na desnoj obali od strane Republike Hrvatske, a u manjoj mjeri i mjerama uklanjanja nanosa od strane Republike Srbije koja su provođena još 2014. godine. Dubine plovnog puta su bile povoljne tijekom cijele godine osim kratkog razdoblja od nekoliko dana u listopadu za vrijeme ekstremno niskih vodostaja Dunava.

Nije isključeno da se na ovoj kritičnoj dionici stanje plovnog puta može u određenom režimu tečenja i pronosa nanosa nanovo pogoršati.

b) Na Dravi od ušća do luke Nemetin

Red. broj	Lokalitet	mjerodavni vodomjer	ograničavajući vodostaj	
			za puni gaz 2,50 m	za smanjeni gaz 2,00 m
1.	Dionica ušće Drave	Aljmaš	od +32 do +228 cm (prosjek +127 cm)	od -18 do +178 cm (prosjek + 77 cm)
2.	Dionica km 10-12	Osijek	od -73 do +56 cm (prosjek +/- 0,0)	od -123 do +6 (prosjek -50 cm)

Na obje kritične dionice na Dravi su evidentirane velike oscilacije razinama dna vodotoka. Na Dionici 10-12 km je amplituda naviše i najniže razine dna 129 cm, a na ušću Drave čak 196 cm.

Kod malih protoka Drave, kada Dunav ima dovoljno snage za pronosanje nanosa, **na ušću** se stvara uzdužni sprud u Dunavu, a poprijeko na smjer tečenja Drave koji ograničava uplovljavanja u Dravu i nizvodnu plovidbu iz Drave u Dunav.

Smetnja radi nedovoljnih dubina na ušću je bila prisutna u drugoj polovini godine kada je ta dionica uz dionicu na km 10 bila ograničavajuća za doplovljavanje u luku Osijek iako su u drugoj polovini godine u dva navrata obavljena interventna uklanjanja nanosa, prvo u srpnju, a drugo u listopadu. Uklanjanja su imala slab učinak jer je istovremeno nastupilo i razdoblje a ekstremno niskih vodostaja Dunava, a prilikom manjih, ali naglih porasta vodostaja, dolazilo je do naglog pogoršanja stanja radi novog taloženja na iskopanu kinetu plovnog puta u zoni ušća.

Na uzvodnim dijelovima Drave kritična dionica je od km 10-12. U prvoj polovini godine radi visokih vodostaja nije bila kritična za plovidbu, međutim, u drugoj polovini godine radi niskih vodostaja Drave i Dunava, uz dionicu na ušću, predstavlja ograničenje. Na ovoj dionici se u drugoj polovini godine također uklanjao nanos kroz te dolazi do sniženja kota dna u odnosu na prvu polovinu godine, ali niski vodostaji, posebno Dunava, utjecali su da je i ovdje veći dio druge polovine godine ograničavajuća dubina za plovidbu.

c) Na Savi od Račinovaca do Siska

Kritične, odnosno ograničavajuće dionice za plovidbu, radi nedovoljnih dubina su na plićacima:

- za plovidbu od Račinovaca do Slavanskog Šamca: plićak Gunja, plićak Tolisa i plićak „Savulje“;
- za plovidbu od Slavanskog Šamca do Slavanskog Broda: plićak Jaruge –Novi Grad koji je najveće ograničenje na cijeloj Savi;
- za plovidbu od Slavanskog Broda do Jasenovca: plićaci Migalovci, ušće Ukrine, Zbjeg, Dubočac, Grlić, Kobaš, Davor i Dolina. Ograničavajući plićaci u 2018. su bili Migalovci, Grlić, i Dolina;
- za plovidbu od Jasenovca do Siska: plićaci: Višnjica, Puska, Lonja, Strmen, Gušće, Blinjski Kut i Prelošćica. Ograničavajući plićaci u 2018. su bili: Lonja, Strmen, Gušće, Blinjski Kut i Prelošćica.

Red. broj	Lokalitet	mjerodavni vodomjer	ograničavajući vodostaj	
			za puni gaz 2,00 m	za smanjeni gaz 1,60 m
1.	Plićak Gunja	Gunja	+258	+218
2.	Plićak Tolisa	Županja	+90	+50
3.	Plićak Jaruge-Novu Grad	Slavonski Šamac	- 10	- 50
4.	Plićaci Migalovci i Grlić	Slavonski Brod	+70	+30
5.	Plićak Dolina	Davor	+170	+130
6.	Plića Višnjica	Jasenovac	+70	+30
7.	Plićaci Lonja, Stmen i Gušće	Gušće	+45	+5
8.	Plićaci Blinjski Kut i Prelošćica	Crnac	-65	-105

Iako je plovni put do Slavanskog Šamca razvrstan na IV klasu, u razmatranje se uzimaju gazovi plovila za III klasu jer se za pristup lukama u Republici Hrvatskoj moraju koristiti i dionice s III klasom. Plovnost se razmatra samo na plićacima koji su bili ograničavajući na pojedinim dionicama u 2018. godini.

Pored plićaka Lonja koji je prethodnih godina bio najveća smetnja između Slavanskog Broda i Siska, gotovo jednaka ograničenja za plovidbu se bila prisutna i na plićacima: Gušće, Blinjski Kut i Prelošćica, a u drugom dijelu godine dominantan je postao i plićak Strmen. Plićaci između Slav. Broda i Jasenovca predstavljaju manja ograničenja od plićaka između Jasenovca i Siska.

U drugoj polovini godine obavljano je tehničko čišćenje na dionicama Blinjski Kut i Prelošćica te na nizvodnom dijelu plićaka Gušće. Također su započeti radovi na uzvodnom dijelu plićaka Gušće.

d) Na Kupi od ušća u Savu do Stare luke Sisak

Kritična dionica Kupe je od ušća u Savu do km 1,5 u zoni Rafinerije, a najmanja se bilježi na km 0,5

Red. broj	Lokalitet	mjerodavni vodomjer	ograničavajući vodostaj	
			za puni gaz 1,40 m	za smanjeni gaz 1,10 m
1.	Pličak Rafinerija u km 0,5	Crnac	-145	-175

Kupom u pravilu nema trgovačke plovidbe, ali je prisutna plovidba turističkih i izletničkih brodova. Plovni put je klasificiran na I klasu. Stanje plovnosti dosta je ovisno od režima na usporu kod ušća u Savu.

4. Stanje plovnosti ovisno od vodostaja

4.1. Kretanja vodostaja tijekom godine

Pregled kretanja vodostaja tijekom godine po mjerodavnim vodomjernim postajama te pregledi trajanja vodostaja prikazani su na grafikonima u prilogu (Nivogrami i razine gazova te Grafovi trajanja vodostaja i razine karakterističnih gazova). U Grafovima su naznačeni niski plovni vodostaji (NpV), vodostaji ispod kojih nije moguća plovidba punim gazom od 250 cm, odnosno smanjenim gazom od 200 cm na kritičnim pličacima na Dunavu i Dravi te punim gazom od 200 cm i smanjenim gazom od 160 cm na Savi i punim gazom od 140 cm i smanjenim gazom od 110 cm na Kupi od ušća do km 5,9.

Razine pojedinih gazova na Dunavu i Savi predstavljaju ograničavajuće vodostaje na mjerodavnim vodomjernim postajama.

Na Dunavu su uspostavljeni novi vodomjeri od kojih se vodomjer Sotin nalazi u neposrednoj blizini kritične dionice Sotin. Za njega još ne postoje sistematizirani podaci za cijelu 2018. godinu pa je kao mjerodavni vodomjer korišten vodomjer Vukovar.

Sudionici u plovidbi su za plovidbu gornjom Savom tradicionalno su upućeni na vodomjer Crnac i Jasenovac. Za pličake Lonja, Strmen i Gušće na gornjoj Savi je kao mjerodavan vodomjer analiziran vodomjer Gušće jer se navedene kritične dionice nalaze u njegovoj blizini te su podaci s ovog vodomjera mjerodavniji za analizu mogućnosti plovidbe na tim dionicama.

Iz nivograma se uočava:

Na svim vodotocima je prva polovina godine karakterizirana višim vodostajima. U drugoj polovini godine na Dunavu i Dravi evidentirani su ekstremno niski vodostaji. Na postaji Batina zabilježen je apsolutno najniži vodostaj od -80 cm, a na postaji Osijek drugi najniži vodostaj od -165 cm.

Na rijeci Dunav su se u drugoj polovini godine izmjenjivali ekstremno niski vodostaji s naglim pojavama blago povišenih vodnih valova početkom rujna, početkom studenog i na samom kraju godine. U razdoblju vrlo niskih vodostaja prisutna su ograničenja, kako za puni, tako i za rasterećeni gaz na dionici Sotin koja je ograničavajuća za plovidbu Dunavom. Na uzvodnoj dionici Apatin gotovo da nije bilo ograničenja jer se stanje znatno poboljšalo.

Na Dravi, slično kao i na Dunavu ekstremno niski vodostaji su bili u kolovozu i listopadu, uz nagle pojave blago povišenih vodnih valova početkom rujna, početkom studenog i na samom kraju godine.

Na Dravi na ušću u Dunav i na dionici do 5-og rkm vodostaji su vezani za režim vodostaja na Dunavu koji su bili relativno povoljni za plovidbu Dunavom, ali nedovoljno visoki u drugoj polovini godine za uplovljavanje u Dravu. Smetnje su, osim zbog niskih vodostaja, bile i pojačane radi nepovoljnog stanja sprudišta na ušću Drave. Smetnje za plovidbu u zoni 10-tog km su uzrokovane prvenstveno ekstremno niskim vodostajima.

Na Savi su se vodostaji kretali u skladu s njenim dugogodišnjim režimom. Niski vodostaji bilježeni su od kolovoza do kraja listopada. Nisu se javljali ekstremno niski vodostaji, a oni nešto niži su kratko trajali.

Nepovoljno stanje za plovidbu na većini ograničavajućih plićaka, posebno na gornjoj Savi (Migalovci, Grlić, Dolina, Višnjica, Lonja, Gušće Blinjski Kut i Preloščica), koje je bilo prisutno u ljetnom razdoblju, nije uzrokovano niskim vodostajima već zapunjenošću plićaka nanosom i nedovoljnom uređenošću vodotoka za plovidbu.

Na plićaku Jaruge – Novi Grad je nepovoljno stanje za plovidbu znatno izraženije nego na ostalim plićacima na Savi, a povoljno razdoblje za plovidbu je bilo samo početkom godine do sredine svibnja te povremeno krajem godine uz kraća pojavljivanja nižih vodostaja.

Na Kupi od ušća do km 5,9 NpV su bili prisutni u ljetnom razdoblju, a smetnje u plovidbi su uzrokovane nedovoljnim dubinama za puni gaz, a za rasterećeni gaz kratkotrajno radi vrlo niskih vodostaja.

Trajanja niskih plovni vodostaja

Niski plovni vodostaji su usvojeni na osnovu tehničke dokumentacije za pojedine vodne putove izrađene na osnovu snimanja stanja vodotoka i hidrološke obrade vodostaja u povratnom periodu od 20-30 godina.

Na Dunavu je razina NpV-a usvojena od strane Međudržavnog povjerenstva između Republike Hrvatske i Republike Srbije.

Na Dravi je razina NpV-a određene prema Dodatku Idejnom projektu sanacije uređenja plovnog puta rijeke Drave (GF Zagreb, 2003.)

Na Savu su razine NpV-a za 95 %-tnu vodu određeni prema Hidrološkoj analizi koja je izrađena za potrebe projekta „Tehnička pomoć za obnovu i poboljšanje plovnog puta rijeke Save, Republika Hrvatska“ koju je izradio konzorcij Witteveen+bos sa ostalim članovima zajednice izrađivača projekta od kolovoza 2013. godine.za povratni period od 20 godina.

Tabelarno su za mjerodavne vodomjerne postaje prikazani niski plovni vodostaji za pojedine vodne putove te trajanje istih vodostaja u 2018. godini kao i odstupanje od projektiranih veličina u 2018. godini.

Za Dunav:

Vodomjerna postaja	NpV usvojen po teh. dokumentaciji			NpV 2018. god.	
	Osiguran gaz kod usvojenog NpV po projektima (m)	Trajanje NpV po projektima % dana	Vrijednost NpV po projektima	Trajanje NpV u 2018. godini % dana	Odstupanje trajanja 2018. od NpV po projektima %
Vukovar	2,5	94	17	89	- 5
Apatin	2,5	94	47	77	--17

Za Dravu:

Vodomjerna postaja	NpV usvojen po teh. dokumentaciji			NpV 2018. god.	
	Osiguran gaz kod usvojenog NpV po projektima (m)	Trajanje NpV po projektima % dana	Vrijednost NpV po projektima	Trajanje NpV u 2018. godini % dana	Odstupanje trajanja 2018. od NpV po projektima %
Aljmaš (za Dravu)	2,5	95	73	69	-26
Osijek (za10-ti km)*	2,5	95	-92	75	-20

- Vrijednosti 2018. na 10-tom km su linearno interpolirane između podataka za vodomjer Osijek i vodomjer Aljmaš

Za Savu:

Vodomjerna postaja	NpV usvojen po teh. dokumentaciji			NpV 2018. god.	
	Osiguran gaz kod usvojenog NpV po projektima (m)	Trajanje NpV po projektima % dana	Vrijednost NpV po projektima	Trajanje NpV u 2018. godini % dana	Odstupanje trajanja 2018. od NpV po projektima %
Crnac	2,0-2,2	95	-183	93	-2
Gušće	2,0-2,2	95	-111	100	+5
Jasenovac	2,0-2,2	95	-75	98	+3
Davor	2,0-2,2	95	93	92	-3
Slavonski Brod	2,0-2,2	95	-13	100	+5
Slav. Šamac	2,0-2,2	95	-191	96	+1
Županja	2,0-2,2	95	-38	96	+1
Gunja	2,0-2,2	95	131	95	0

Za Kupu od ušća do km 5,9:

Vodomjerna postaja	NpV usvojen po teh. dokumentaciji			NpV 2018. god.	
	Osiguran gaz kod usvojenog NpV po projektima (m)	Trajanje NpV po projektima % dana	Vrijednost NpV po projektima	Trajanje NpV u 2018. godini % dana	Odstupanje trajanja 2018. od NpV po projektima %
Crnac	1,4	95	-183	93	-2

Može se uočiti da su deklarirani niski plovni vodostaji tijekom 2018. bili premašeni samo na Savi uz mala odstupanja na Crncu i Davoru.

Na Dunavu su niski plovni vodostaji trajali ispod prosjeka, a posebno na uzvodnom dijelu kod Apatina i Batine gdje su, npr. u Apatinu, imali trajanje za 17 % manje od prosjeka.

Na Dravi do Osijeka je trajanje NpV-a bilo znatni ispod višegodišnjeg prosjeka jer je na postaji Osijek trajanje bilo 84 % dana godišnje, a na 10-tom km 75 %, a na ušću samo 69% što je za 26 % manje od prosjeka.

Na Savi je trajanje NpV-a bilo na većem dijelu toka u Republici Hrvatskoj više od višegodišnjeg prosjeka. Manje odstupanje je bilo na gornjoj Savi na Crncu i Davoru, gdje su trajanja bila za 2-3 % manja od prosjeka.

Može se zaključiti da je stanje vodostaja bilo zadovoljavajuće samo na Savi. Na Dunavu, a posebno na Dravi, su trajanja niskih plovnih vodostaja bila ispod očekivanih. U slučaju da su plovni putovi potpuno održavani u okviru postojećih klasa, plovnost bi bila ispod projektima određenih mjerila na Dunavu, a naročito na Dravi.

4.2. Trajanja dubina za plovidbu punim i rasterećenim gazom u postojećem stanju vodnih putova

Prema odredbama AGN ugovora, koji predstavlja koordinirani plan razvoja i izgradnje mreže unutarnjih plovnih putova od međunarodne važnosti, karakteristični gaz bi trebao biti osiguran kroz minimalno 240 dana godišnje.

Iz grafova trajanja vodostaja utvrđen je broj dana odnosno %-tak dana koji su bili povoljni za plovidbu s punim i smanjenim gazom u razdoblju 2018. godine.

U narednim tabelarnim pregledima je za mjerodavne kritične dionice - plićake prikazano trajanje plovidbenih dana u 2018. godini za puni i smanjeni gaz. Također je prikazano odstupanje trajanja u 2018. u odnosu na željeno trajanje sukladno utvrđenim NpV prema tehničkoj dokumentaciji ili usvojenim po međudržavnim tijelima.

Na Dunavu:

Dionica/plićak	Za gaz od 250 cm			Za smanjeni gaz od 200 cm		
	%-tak plovnih dana u 2018.	NpV % dana	Odstupanje 2018. od NpV, razlika(2-3)	%-tak plovnih dana u 2017.	NpV-% dana	Odstupanje 2018. od NpV razlika(5-6)
1	2	3	4	5	6	7
Dionica Sotin	64	94	-30	77	94	-17
Plićak Apatin	96	94	+2	100	94	+6

Plovnost punim gazom na Dunavu je bila ispod projektirane plovnosti samo u na plićaku Sotin gdje stanje ima tendenciju pogoršavanja, ali još uvijek bi u prosječnoj hidrološkoj godini bila zadovoljavajuća plovnost smanjenim gazom . Plovnost na plićaku Apatin je bila iznad projektirane plovnosti.

Na Dravi:

Dionica/plićak	Za gaz od 250 cm			Za smanjeni gaz od 200 cm		
	%-tak plovnih dana u 2018.	NpV % dana	Odstupanje 2018. od NpV, razlika(2-3)	%-tak plovnih dana u 2017.	NpV-% dana	Odstupanje 2018. od NpV razlika(5-6)
1	2	3	4	5	6	7
Ušće Drave	57	95	-38	71	95	-24
Dionica od km 10 do km 12	54	95	-41	64	95	-31

Pronos i taloženje nanosa pijeska Dravom, kao i Dunavom u zoni ušća Drave, nije ujednačen tijekom godine i ovisan je od režima vodostaja kako Drave tako i Dunava, a posebno u zoni maksimalnog utjecaja uspora od ušća do 5-og km. Ovdje je mogućnost plovidbe u drugoj polovini godine bila znatno ispod prosjeka, kada su vodostaji pali ekstremno nisko, a dodatno se taložio nanos na ušću. Stanje bi bilo i lošije da se u dva navrata, početkom kolovoza i u listopadu, nije obavljalo tehničko čišćenje nanosa na ušću što je dalo samo kratkotrajne rezultate jer su povoljnija stanja trajala vrlo kratko nakon tehničkog čišćenja radi nastupa ekstremno niskih vodostaja i nanovo zasipavanja nanosom iskopane dionice.

Slično stanje je bilo i na dionici od km 10 do km 12., Ovdje je stanje dna plovnog puta bilo nepovoljnije u prvom dijelu godine, ali tada su vodostaji bili vrlo povoljni. U drugom dijelu godine pristupilo se uklanjanju nanosa od strane Hrvatskih voda, ali istovremeno je nastupilo i razdoblje ekstremno niskih vodostaja te poboljšanja u morfologiji dna nisu doprinijela poboljšanju plovnosti

Stanje dubina u akvatoriju luke je poboljšano jer je izgradnjom prerade „G“ onemogućeno unošenje novog nanosa, a u tijeku je uklanjanje nanosa putem koncesije.

Prema trajanju dubina, na dionici ušća, plovnost za puni gaz je bila 57%, a rasterećenim gazom se moglo ploviti 71 % dana.

U zoni od km 10 - 12 Drave je plovnost za puni gaz bila svega 54 %, a za rasterećeni gaz 64%.

Dakle, plovnost na Dravi do luke Osijek je tijekom godine oscilirala ovisno od vodostaja i u velikoj mjeri ovisno od režima pronosa nanosa. U akvatoriju je Koncesionar započeo s radovima u srpnju 2016. godine i to najprije na uklanjanju nanosa iz pristupnog plovnog puta od km 12+200 uzvodno prema operativnoj obali, te je tijekom 2018. godine u potpunosti osigurao potrebnu plovnost za doplovljavanje u luku. Pristajanje na operativnoj obali je i dalje otežano radi neprilagođene konstrukcije nožice kose operativne obale. Manevriranje unutar akvatorija će biti poboljšano nakon što koncesionar ukloni dodatne količine nanosa i osigura okretište u akvatoriju luke.

Nanos u plovnom putu od km 10 do km 12, kao i na ušću Drave u Dunav, je ozbiljna smetnja koja znatno umanjuje plovnost na Dravi. Uklanjanje nanosa iz plovnog puta radovima tehničkog održavanja vrlo često je ima kratkoročni efekt jer, zbog utjecaja Dunava, dolazi do smanjene brzine tečenja što za posljedicu ima pojačano taloženje nanosa.

Na Savi

Dionica/plićak	Za gaz od 200 cm			Za smanjeni gaz od 160 cm		
	%-tak plovnih dana u 2018.	NpV % dana	Odstupanje 2018. od NpV, razlika(2-3)	%-tak plovnih dana u 2017.	NpV % dana	Odstupanje 2018. od NpV razlika(5-6)
1	2	3	4	5	6	7
Blinjski Kut i Preloščica	64	95	--31	75	95	-20
Blinjski Kut i Preloščica nakon radova	89	95	-6	100	95	+5
Lonja, Strmen i Gušće	65	95	-30	74	95	-21
Višnjica	70	95	-25	76	95	-19
Dolina	75	95	-20	82	95	-13
Grič i Migalovci	75	95	-20	84	95	-11
Jaruge-Novi Grad	47	95	-48	56	95	-39
Tolisa	71	95	-24	75	95	-20
Gunja	62	95	-33	73	95	-22

Plovnost na svim kritičnim dionicama na Savi je bila ispod potrebne iako su vodostaji u prosjeku bili u granicama očekivanog. Jasno je da je smanjena plovnost uzrokovana nedovoljnim mjerama održavanja. Na gornjoj Savi je plovnost za puni gaz bila 64-70 % dana godišnje što je smanjenje za 25-31 %, a za rasterećeni gaz od 74-75 % dana godišnje što je smanjenje za oko 20 %. Nizvodno Jasenovca je plovnost bila nešto povoljnija izuzmemo li dionicu Jaruge – Novi Grad gdje se punim gazom moglo ploviti u svega 47% dana u godini. Plovnost na znatnom broju kritičnih dionica je bila ispod granica koje preporuča AGN ugovor.

Krajem 2017. i početkom 2018. godine su obavljani radovi tehničkog čišćenja kritičnih dionica: Davor kod ušća Vrbasa, Puska, Lonja1 i Bobovac te oni tijekom 2018. više nisu predstavljali nikakva ograničenja u plovidbi.

U drugoj polovini 2018. su obavljani radovi tehničkog čišćenja kritičnih dionica: Blinjski Kut, Preloščica i Gušće (na nizvodnoj dionici od km 570 do km 572). Iz prethodne tablice je vodljivo da je plovnost na dionicama Blinjski Kut i Preloščica za puni gaz u granicama očekivanog, a za rasterećeni gaz 100 % dana u godini. Isto tako je i na dijelu dionice Gušće od km 570 do km 572.

Na Kupi od ušća do km 5,9

Dionica/plićak	Za gaz od 140 cm			Za smanjeni gaz od 110 cm		
	%-tak plovnih dana u 2018.	NpV % dana	Odstupanje 2017. od NpV, razlika(2-3)	%-tak plovnih dana u 2018.	NpV-% dana	Odstupanje 2018. od NpV razlika(5-6)
1	2	3	4	5	6	7
Rafinerija	83	95	-12	91	95	-4

Na Kupi je određena samo I klasa plovno put, a plovidba punim gazom je bila u 12 % dana ispod deklarirane plovnosti, a za rasterećeni gaz je bila moguća 91 % dana u godini.

5. Zaključak

Prema analizi trajanja vodostaja i niskog plovnog vodostaja uočava se da je hidrološko stanje Dunava i Dravi bilo ispod granica prosječnih trajanja. Na Savi su niski plovni vodostaji bili u granicama prosječnih, većinom i iznad prosjeka osim na vodomjeru Crnac i Davor gdje je to neznatno za 2-3% ispod prosjeka.

Na vodnom putu Dunava u prvoj polovini godine nije bilo smetnji za plovidbu radi vrlo povoljnih vodostaja. U drugoj polovini godine izražene smetnje su na nizvodnom dijelu, ali je kritična dionica Sotin ograničavajuća dionica u smislu nedovoljnih dubina punim gazom od 250 cm, ali i rasterećenim gazom od 200 cm. Nedovoljna plovnost rasterećenim gazom je uzrokovana prvenstveno radi razdoblja ekstremno niskih vodostaja u drugom dijelu godine. Za puni gaz bi na dionici Sotin ograničenja postojala i kod prosječnih vodostaja radi zapunjenosti nanosom. Obavljeno uklanjanje nanosa na ovoj dionici u skromnoj količini od oko 15.000 m³ nije poručilo značajniji rezultat radi intenzivnog zasipavanja već iskopane kinete novim nanosom uslijed naglih izmjena protoka i vodostaja u drugom dijelu godine.

Do sada, najveća i ograničavajuća smetnja za plovidbu koja je prethodnih godina bila na plicaku Apatin, zadnjih godina više nije prisutna. Ova dionica je najpliće mjesto na uzvodnom dijelu od ušća Drave do granice s Mađarskom. Poboljšanje se može pripisati djelovanju novoizgrađenih T-pera od strane Republike Hrvatske na desnoj obali kao i stabiliziranju sprudišta uz lijevi rub plovnog puta i sve izraženijeg formiranja riječne ade. „Kanal Mohovo“, koji je stalna smetnja, nije bio ograničavajući jer je to sada dionica Sotin koju bi bilo uputno što prije rješavati. Na nekoliko dionica je prisutno suženje plovnog puta koja nisu umanjivala mogućnosti plovidbe kao, npr. na lokaciji „Židovski rukavac“ u km 1396 i Petreš u km 1393. Zapunjenost akvatorija luke Nemetin nanosom nije bila glavna smetnja za plovidbu do luke Osijek, jer je koncesijskim uklanjanjem nanosa osigurana plovnost do luke. Još uvijek je otežano manevriranje unutar akvatorija jer nije osigurano okretište za brodove, a pristajanje uz operativnu obalu je kod niskih vodostaja otežano radi neprilagođene konstrukcije nožice kose obale.

Ograničavajuće smetnje su bile na ušću Drave u Dunav i na dionici od 10-12 km u drugoj polovini godine. Nagle izmjene protoka i vodostaja u drugoj polovini godine, od ekstremno niskih do povišenih, uzrokovale su intenzivno taloženje nanosa na obje dionici, a posebno na ušću Drave. Stoga se stanje u drugoj polovini znatno pogoršalo.

Na ušću su u dva navrata obavljena interventna uklanjanja nanosa, ali poboljšanja stanja su kratko trajala, niti mjesec dana. Već kod prvog naglog kratkotrajnog povećanja vodostaja iskopana dionica biva zasuta novim nanosom. Na dionici od 10-12 km je obavljano uklanjanje nanosa u organizaciji Hrvatskih voda. Praćenjem stanja od strane Agencije za vodne putove, vodljivo je da je razina dna plovnog puta snižena u drugoj polovini godine, ali to je i razdoblje ekstremno niskih vodostaja pa rezultati uklanjanja nisu doprinijeli većim mogućnostima plovidbe tijekom druge polovine godine.

Ovo ukazuje na potrebu za nužnim zahvatima u smislu dodatne izgradnje regulacijskih građevina koje bi pospješile pronos nanosa. Druga mogućnost je učestalo uklanjanje nanosa sa znatnim odlaganjem izvan korita vodotoka jer stalno tehničko čišćenje s odlaganjem svih količina iskopanih u pojasu plovnog puta i odloženih unutar već zapunjenog korita vodotoka, a izvan plovnog puta, daje slabe rezultate jer su to kratkotrajne mjere koje ne osiguravaju intenzivniji pronos nanosa, tj. ne sprečavaju, čak ubrzavaju taloženje nanosa na nizvodnim dionicama plovnog puta.

Analizom trajanja vodostaja na rijeci Savi uočava se da su vodostaji imali očekivano trajanje, ali stanje plovnosti je znatno ispod potrebnog za ekonomski opravdanu plovidbu.

Na donjoj Savi ranijih godina nije bilo izraženih smetnji radi nedovoljne dubine. Već 2017. a i 2018 godine i ovdje su bile prisutne ovakve smetnje na plicaku Gunja, a li na plicaku Tolisa. Ovo je uvjetovano iz dva razloga:

- Zapunjenost korita nanosom u zoni ušća Drine još od vremena poplava 2014. godine što za posljedicu ima uspor prema uzvodno i intenzivnije taloženje nanosa;
- Prestanak intenzivne eksploatacije šljunka na rijeci Bosni u BiH kao i dionicama rijeke Save nizvodno ušća Bosne.

Od granice s Republikom Srbijom do Slavenskog Broda punim gazom od 200 cm bilo je moguće ploviti samo 47 % dana preko plicaka Jaruge-Novigrad, a nešto više, 62 % dana preko plicaka Gunja. Rasterećenim gazim od 160 cm je to neznatno više, 56 % na plicaku Jaruge-Novigrad i 75 % na plicaku Gunja.

Na dionici Save od Slavenskog Broda do Siska s gazom od 200 cm moguće je bilo ploviti 64 % dana, a s gazom od 160 cm 74 % dana. Najmanje mogućnosti plovidbe su na uzvodnom dijelu od Jasenovca do Siska gdje se formiralo dosta plicaka koji predstavljaju smetnje u plovidbi, a najizraženiji su plicaci kod naselja Lonja, Bobovac, Gušće i Blinjski Kut. Agencija za vodne putove je krajem 2017. godine obavila tehničko čišćenje plicaka Puska i Bobovac i započela radove na plicaku Lonja1 (km 549 – km 550). 2018. godine su dovršeni radovi na plicaku Lonja1. U drugoj polovini godine obavljani su i radovi tehničkog čišćenja na plicacima Blinjski Kut, Preloščica i nizvodnoj dionici plicaka Gušće od km 570 do km 572 te započeti radovi na uzvodnom plicaku Gušće od km 573-576. Ovi plicaci više nisu ograničavajući za plovidbu osim nedovršenog plicaka Gušće. Pored njega značajne smetnje su još na plicacima Strmen, Lonja (km 552 – km 553) i Višnjica. Na dionici od Siska do Jasenovca je potrebno sistematsko tehničko čišćenje svih kritičnih dionica - plicaka.

Smanjene mogućnosti plovidbe između Slav. Broda i Jasenovca na plicacima Migalovci, Grlić, Davor i Dolina nisu bile ograničavajuće za plovidbu do Siska jer su ograničavajući bili plicaci od Jasenovca do Siska.

Plovnost Kupe od ušća do stare luke Sisak je u granicama I klase. Najizraženiji plicak u zoni „rafinerije“ predstavljao je smetnju samo u ljetnom razdoblju. Plovnost za puni gaz od 140 cm je bila umanjena za 12 %, a za smanjeni gaz od 110 cm 4 % u ljetnom razdoblju.

Prema AGN ugovoru, smjernice su da se plovnost punim gazom treba osigurati kroz 240 dana godišnje (66%) ili 60 % plovidbenog razdoblja (bez prekida plovidbe radi leda ili poplava). Plovnost na Dunavu u prosječnoj hidrološkoj godini bi bila u tim granicama, ali radi pojave ekstremno niskih vodostaja Dunava u drugoj polovini 2018. je za 2 % ispod te granice na plicaku Sotin. Plovnost na Dravi do luke Osijek i plovnost na cijeloj Savi je 2018. godine bila ispod ovih mjerila.

Prema Strategiji razvitka riječnog prometa u Republici Hrvatskoj teži se osigurati plovnost od minimalno 300 dana godišnje što iznosi 82 % dana. Ovaj cilj nije postignut na Dravi i na cijeloj Savi od Račinovaca do Siska. Unutar ovih mjerila je u prosječnoj hidrološkoj godini samo plovni put na Dunavu i na Kupi od ušća do stare luke Sisak koji se promatra kao plovni put I klase.

Prema mjerilima na koje se rade projekti plovnih putova, a to je plovnost od 94 % na Dunavu i 95 % na Dravi i Savi, plovnosti udovoljava samo Dunav, kao i Kupa do stare luke Sisak, ali za I klasu.

Radovi tehničkog održavanja u 2018. godini obavljali su se na Savi na dionicama Preloščica, Blinjski Kut, Gušće od km 570 do km 572 te Lonja 1 od km 549 do km 550 kao dovršetak radova iz 2017. Na Dravi je obavljano tehničko čišćenje dionice 10-12 km, te u dva navrata na ušću Drave u Dunav, a Dunavu je obavljano tehničko održavanje na dionici Sotin.

Na dionicama na kojima je obavljeno uklanjanje nanosa na Savi trenutno je zadovoljavajuće stanje, ali ne smije se prihvatiti da je sada problem riješen. Očekuje se novo taloženje nanosa na plićacima te radove treba obavljati kontinuirano.

Stanje plovnih putova u 2018-toj godini nije bilo na zahtijevanoj razini. 2018. godina je u hidrološkom smislu bila na Dunavu i Dravi ispod granica prosječnog, a na Savi u granicama prosječne hidrološke godine. Ovakav režim vodostaja uzrokovao je povećane smetnje u plovidbi na Dunavu (samo plićak Sotin) i na Dravi do Osijeka.

Najveće smetnje i dalje se očekuju na dionicama na kojima je evidentna velika razlika između razine vodostaja kod koje je osigurana sigurna plovidba za puni gaz i razine niskog plovnog vodostaja koji bi trebao biti kod uređenog plovnog puta. To su dionice Jaruge- Novi Grad i dionica gornje Save i dionica Drave od ušća do luke Osijek.

U 2019. godini se planira intenzivnije tehničko čišćenim kritičnih dionica na Savi te se može se očekivati poboljšanje plovnosti ukoliko ne nastupi hidrološki nepovoljno razdoblje s dugim trajanjima ekstremno niskih vodostaja.

Slav. Brod, veljača 2019. godine

Sastavio:

Venceslav Vavrouš, dipl. ing. građ.

Prilog: grafikoni – nivogrami i razine gazova za mjerodavne vodomjerne postaje i trajanja vodostaja i dubina za lokacije smetnji u plovidbi

GRAFIČKE OBRADJE PLOVNOSTI OVISNO OD VODOSTAJA

na kritičnim dionicama – plićacima i vodomjernim postajama mjerodavnim za pojedine plićake

- Na Dunavu: - VUKOVAR (za dionicu Sotin)
 - APATIN (za dionicu Apatin)
- Na Dravi: - interpolacija OSIJEK-ALJMAŠ (za dionicu 10 – 12 km)
 - ALJMAŠ (za ušće Drave)
- Na Savi: - CRNAC (za plićake Blinjski Kut I Preloščica)
 - GUŠĆE (ZA PLIĆAKE, Lonja, Strmen i Gušće)
 - JASENOVAC (za plićak Višnjica)
 - DAVOR (za plićak Dolina)
 - SLAV. BROD (za plićake Migalovci i Grlić)
 - SLAV. ŠAMAC (za plićak Jaruge – Novi Grad)
 - ŽUPANJA (za plićak Tolisa)
 - GUNJA(za plićake na sektoru Gunja)
- Na Kupi: - CRNAC (za dionicu u zoni rafinerije)

Prikazani su grafikoni:

NIVOGRAMI i razine gazova s naznačenim vrijednostima za mjerodavne postaje:

- Nivogram tj. linija kretanja vodostaja kroz godinu na mjerodavnoj postaji
- Razina sigurne plovidbe za puni gaz na lokaciji plićaka 2018.
- Razina sigurne plovidbe za rasterećeni gaz na lokaciji plićaka 2018.
- NpV – niski plovni vodostaj, utvrđen temeljem projekata ili međudržavnim dogovorom

TRAJANJA s naznačenim vrijednostima za lokacije plićaka:

- Linija trajanja vodostaja u %-tnim vrijednostima 2018. godine
- Razina sigurne plovidbe za puni gaz na lokaciji plićaka 2018.
- Razina sigurne plovidbe za rasterećeni gaz na lokaciji plićaka 2018.
- NpV – niski plovni vodostaj, utvrđen temeljem projekata ili međudržavnim dogovorom
- %- tak trajanja karakterističnih dubina za sigurnu plovidbu















