

## ЗАШТИТНИ ЗАСАДИ КАО ВИД БОРБЕ ПРОТИВ АБРАЗИЈЕ НА РИБЊАЦИМА ВОЈВОДИНЕ

ВЕСНА НИКОЛИЋ<sup>1</sup>  
ЉУБОМИР ЛЕТИЋ<sup>1</sup>

**Извод:** У овом раду су приказана истраживања абразионих процеса који се јављају на рибњачким површинама (шаранскирибњаци) у Војводини, што је посебно изражено у јужном Банату, где јаки ветрови развијају високе таласе који оштећују основне и преградне насипе рибњака. Мере заштите ових површина се издвајају по својој специфичности у складу са технолошким процесом узгоја шаранских врста риба. Ове мере се односе на подизање заштитних засада од шумских врста дрвећа и жбуња али и акватичног биља уз примену помоћних техничких мера.

**Кључне речи:** рибњаци, насипи, таласи, абразија, заштитни засади и др.

### PROTECTION FROM ABRASION IN CARP FARMS IN VOJVODINA

**Abstract:** This paper presents the study of abrasion processes that occur in the pond areas (cypriid fish farms) in Vojvodina, which are especially prevalent in southern Banat, where strong winds generate high waves that damage the basic and partition dikes of the ponds. Protection measures are distinguished by their specificity in accordance with the technological process of carp growing. These measures include the establishment of protective forest plantations of trees and shrubs and aquatic plants, supported by additional technical measures.

**Key words:** ponds, dams, waves, abrasion, plant protection, etc.

## 1. УВОД

Узгој слатководних риба (аqua-култура) на рибњачким површинама представља значајан део пољопривредне производње у Војводини. Овај део Панонске низије, својим положајем, климом, земљиштем и другим карактеристикама погодне је тој врсти органске производње, јер се углавном одвија на површинама мање погодним за ратарску производњу. То су углавном тешка земљишта са лошим водно-ваздушним карактеристикама, која су у већини случајева и заслањена па је узгој ратарских култура и индустријског и другог биља нерентабилан или немогућ. Подизањем рибњака на тим површинама, поред уносне производње хране, врши се и својеврсна мелиорација тих земљишта, испирање соли. На таквим земљиштима на подручју Војводине, а нарочито Баната, саграђен је низ високопроизводних шаранских рибњака на којима се производи храна високе протеинске вредности. Пошто су рибњаци вештачки формиран биотопи са контролисаним уносом једног дела биоценозе, док се други део развија под утицајем природне средине, то су ипак екосистеми на које човек има пресудан утицај. Такви екосистеми, као и сви

<sup>1</sup> Весна Николић, дипл. инж.; др Љубомир Летић; Универзитет у Београду - Шумарски факултет, Београд

живи системи у природи, подложни су променама, које у датим условима средине утичу, више или мање на производњу рибе, њену продукцију, прираст и принос. Реметилачки фактори на рибњачким површинама су: човек, клима, патогени организми, грабљивице и др., који у мањој или већој мери утичу на производни процес ових површина. На подручју јужног Баната, посебно се истичу ветрови, као фактор климе, који својом брзином и бројем дана у којим се јављају, ометају процес производње на рибњацима. Ово стање погоршавају многи биљни и животињски организми и заједнице које су доспеле из других биотопа или су им рибњачке акваторије успутно стајалиште на дугим путевима миграције.

Заштита рибњачких површина у Војводини истраживана је на примеру рибњака „Вршачки ритови” и има за циљ да представи један од начина отклањања негативног утицаја климе, прес вега, ветрова на процес производње ципринидних врста риба. Мере заштите треба да штите акваторије рибњака од агресивних ваздушних струјања, која стварају таласе, повећавају испаравање и муте воду, засипају огледала воде еолским наносом и другим депозитом из ваздуха.

## 2. ОБЈЕКАТ И МЕТОДЕ ИСТРАЖИВАЊА

Објекат истраживања, рибњак „Вршачки ритови”, налази се у јужном Банату западно од Вршца и саграђен је између Вршачког, Шхуловог и канала ДТД (слика 1 и 5) и захвата бруто површину цца 910 ha са 8 активних базена, зимовником, мрежом комуникација и објеката неопходних за усвојену технологију узгоја ципринидних риба.

Рибњак дефинише спољни насип дужине 11,62 km и преградни насипи дужине 11,41 km, који су у једно и елементи путне мреже. Велике површине огледала воде, посебно базена бр. 1 - 183 ha и бр. 2 - 238 ha, погодују развоју процеса абразије која оштећује насипе (слика 2).



Слика 1. Положај шаранског рибњака „Вршачки ритови”  
Figure 1. Location of carp farm “Vršacki ritovi”

Методом анализе параметара климе и подлоге, односно претпостављених ефеката заштитне вегетације, добија се предлог мера заштите рибњачких акваторија од штетног утицаја климе са доминантним утицајем ветра који је основни покретач процеса абразије.



**Слика 2.** Оштећење насипа на рибњаку „Вршачки ритови”  
**Figure 2.** Damage of carp farm bank “Vršачki ritovi”

### 3. РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

На основу података о клими (РХМЗС 2000-2009.) и података о земљишту (РГЗ СПН 2007.), анализирани су услови средине рибњачких површина и утврђено је следеће:

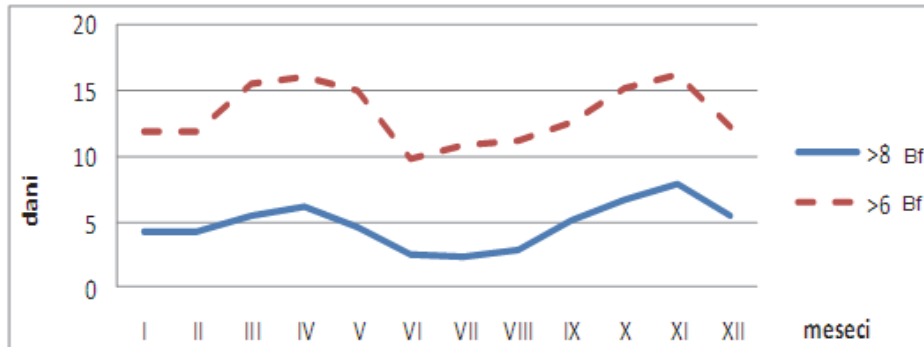
Овај простор представља најугроженији део Панонске низије ветровима, посебно из југоисточног правца, подручје “кошаве”. Ти ветрови су најчешћи (честина 276‰) али и најснажнији са просечном брзином 4,60 m/s, док су на другом месту ветрови из северозападног правца (честина 236 ‰ и просечне брзине 4,30 m/s). Посебно се истичу јаки (> 6 bf) и олујни (> 8 bf) ветрови који се у истраживаном периоду јављају преко 154 дана, односно преко 57 дана са јасно издиференцирана два ветроерозиона периода. Први се јавља у пролеће, од марта до јуна, а други у јесен, од септембра до децембра (слика 3).

Просечна годишња сума падавина анализирана за период 2000 – 2009. година (РХМЗС) износи 650 mm. Просечне месечне суме падавина осцилирају између 33 mm (II) и 94 mm (VIII).

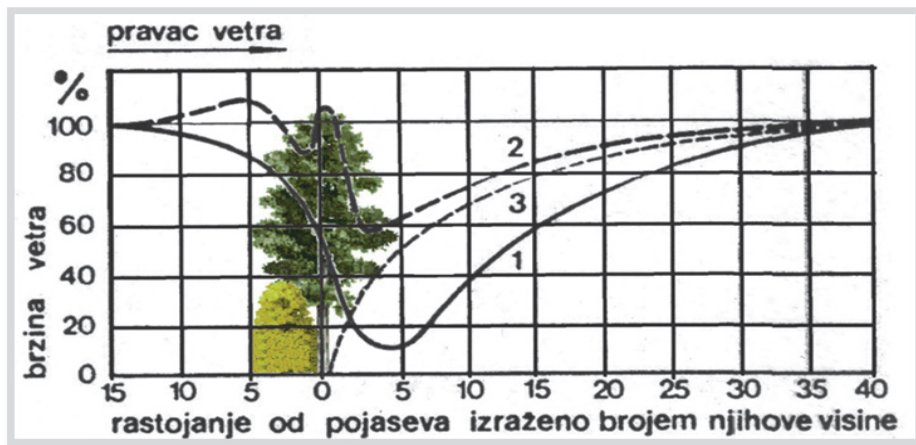
Рељеф на коме се налази рибњак је речна тераса са геолошком подлогом лес. На тој подлози у датим условима педогенетских процеса формирана су земљишта типа: ритска црница (хумоглеј), карбонатна, слабо и средње алкализована, иловасто-глиновита.

Шуме и шумска земљишта општине Вршац заузимају цца 9,0% од укупне површине и углавном су сконцентрисана на Вршачком брегу и Делиблатском песку,

као и уз ОКМ, где се налазе засади топола и багрема. Подручје Вршачких ритова је обешумљено са спорадичном вегетацијом која не представља значајнију препреку агресивним ветровима.



Слика 3. Просечан број дана са јаким ветровима, Вршац (2000-2009.)  
Figure 3. Average number of days with strong winds, Vršac (2000-2009)



Слика 4. Утицај шумског појаса на брзину ветра изражену у процентима и бројем њихових висина и то за (Cleugh, 1998): 1) продувни, 2) ажурни и 3) непродувни шумски појас  
Figure 4. Windbreak impact on wind speed in % and the its heights (Cleugh, 1998):  
1) permeable, 2) semi-permeable and 3) impermeable shelterbelts

Сагледавајући претходно анализирани податке о клими и подлози, као и карактеристикама рибњака (положај, облик, величина базена и др.), предложен је концепт мера заштите. Целокупна заштита рибњачких површина обухвата, поред базена и насипе, путну мрежу и објекте и у ту сврху се предлаже подизање линијских засада шумског дрвећа и жбуња, који делом умањују брзину ветра, делом одбацују агресивне ваздушне масе стварајући зону смањених брзина ветра изнад објекта који се штити. Према томе, основни линијски засад опасује рибњак по деоницама:  $A_1-B-C-D-E-F-G-H-J-A$ , а споредни засади, унутар рибњака, управни на доминантне ветрове:  $B-B'-H'-H$  и  $C-C'-G'-G$  и управни на њих:  $A-C_1-H'-G'-E$ , као и деоница око зимовника:  $A_1-B_1-C_1$  (табела 1, слика 4). Основни линијски засади су

једнореди (тип-1а и 1б, слика 6), осим на деоницама D-E-F-H-J, где су двореди или шири (тип-3, слика 6) и постављају се са унутрашње стране насипа, док су споредни углавном једноредни (тип-1ц, 4а и 4б, слика 6) и постављају се са јужне стране насипа. Деонице спољних, па и унутрашњих насипа у базену-1 (A-B: 290 m + 80 m + 20 m; B<sub>1</sub>-C<sub>1</sub>: 200 m, fig. 6), где су евидентирани активни процеси абразије, захтевају посебан третман за заустављање тог процеса.

Он се састоји у примени биотехничких мера (плетер, камен, ваљак од трске), поред стаблашица дрвећа, које имају крајњи циљ формирање појаса трске (ширине 1,5 m) (слика 6, тип 2а и 2б).



**Слика 5.** Рибњак „Вршачки ритови” са предлогом положаја заштитних засада  
**Figure 5.** Carp farm “Vršački Ritovi” with the recommended windbreak locations

Како је истицано, заштитни ефекат се огледа у смањењу брзине ветра на заватреној страни засада (слика 4). Према разним ауторима (Ј о в а н о в и ћ , С., 1970; Л у к и ћ , С. *et. al.*, 2006), он се за (тип-1, слика 4) креће око 30 висина стабала, заштитног засада, што има посебан значај код заштите акваторија, јер ветар покреће воду, формира таласе и развија процес абразије. Као што је познато, висина таласа, па и њихова разорна моћ, зависи од брзине ветра и дужине пређеног пута по огледалу воде. Тако засади и утичу на оба параметра који дефинишу интензитет процеса абразије. У конкретном случају, на примеру највећег одгајалишног базена, бр.1, путања по правцу доминантног ветра на огледалу воде износи 1.850 m, заш-

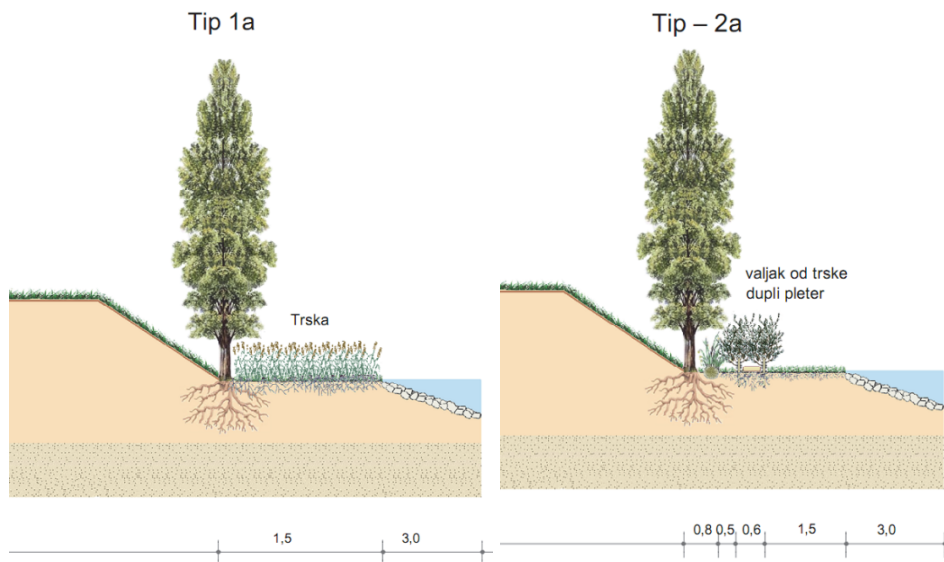


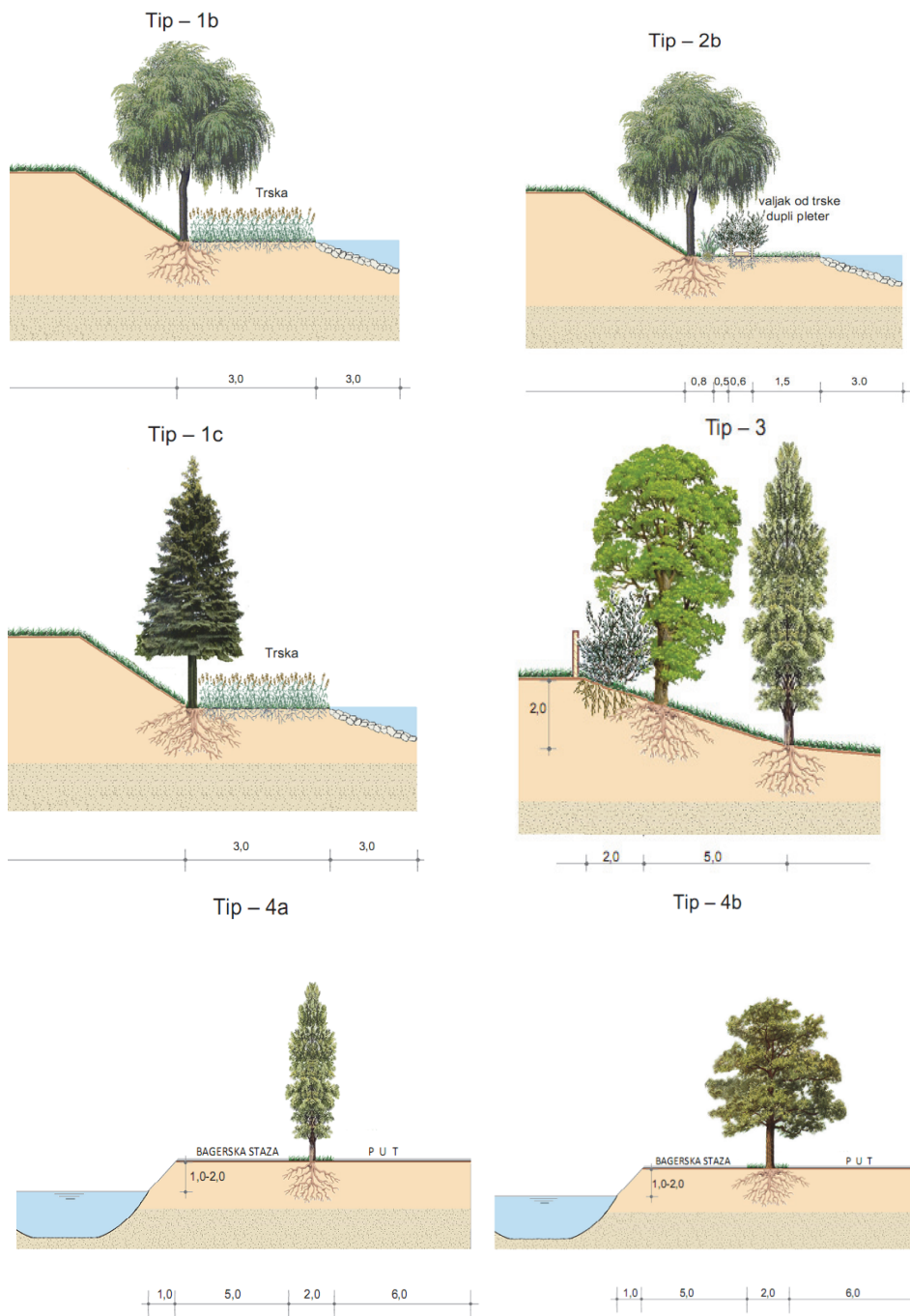
титни ефекат се протеже до 1.200 m, односно скраћена путања агресивног струјања редукује ефекат таласа (Л е т и ћ , Љ., 2002).

**Табела 1.** Распоред и типови заштитних засада по деоницама

**Table 1.** Position and types of shelterbelts by segments

Ред. бр.	Ознака деонице	Дужина (m)	Тип заштитног засада	Врсте
1	A <sub>1</sub> -B	2239,0	T-1a T-2a	Јаблан Б. врба
2	B-C	661,0	T-1b	Б. врба
3	C-D	917,0	T-1b	Б. врба
4	D-E	1373,0	T-3	С. брест, Јаблан
5	E-F	1566,0	T-3	С. брест, Јаблан
6	F-G	924,0	T-3	С. брест, Јаблан
7	G-H	660,0	T-1a	Јаблан
8	H-J	1773,0	T-1a	Јаблан
9	J-A	1274,0	T-1a	Јаблан
10	A-C <sub>1</sub>	520,0	T-4b	Храст
11	A <sub>1</sub> -B <sub>1</sub>	560,0	T-4b	Храст
12	C <sub>1</sub> -H'	1285,0	T-4a	Јаблан
13	H'-G'	672,0	T-1b	Б. врба
14	G'-E	905,0	T-1b	Б.врба
15	B <sub>1</sub> -C <sub>1</sub>	200,0	T-1b	Б. врба
16	B-B'	1221,0	T-1c	Таксодијум
17	H'-H	1411,0	T-1c	Таксодијум
18	C-C'	1291,0	T-1c	Таксодијум
19	G'-G	1475,0	T-1c	Таксодијум





**Slika 6.** Типови заштитних засада дрвећа, жбуња и акватичног биља  
**Figure 6.** Types of shelterbelts consisting of trees, shrubs and aquatic plants

## ЗАКЉУЧЦИ

Сагледавајући претходно изложене анализе услова средине у којим егзистирају рибњачке површине, као и технологију гајења рибе, односно конструктивне елементе објекта који се штити, може се констатовати следеће:

- топографски и климатски услови, као и обешумљен простор погодују развоју процеса абразије на подручју Вршачких ритова где је смештен истраживани шарански рибњак;
- велики број дана са појавом јаких и олујних ветрова (преко  $12,3 \text{ ms}^{-1}$ ), који на истраживаном простору износи преко 211 дана;
- стање конструктивних елемената рибњака, где највећи базени одгајалишта (број 1 и 2) погодују развоју таласа, односно абразионих процеса;
- као тренутно најугроженији део насипа истиче се, спољашњи на деоници А-В у дужини до 400 m и унутрашњи на деоници В<sub>1</sub>-С<sub>1</sub> у дужини од око 200 m.

Према томе, заштиту рибњака могуће је остварити у целости (огледало воде, путну и другу инфраструктуру) подизањем линијских засада око рибњака и унутар његове површине. Поред заштитних ефеката ови засади увећавају цено-еколошки потенцијал овог вештачки формираног водног екосистема.

## ЛИТЕРАТУРА

- Brandle, J.R., Hodges, L., Zhou, X.H. (2004): Windbreaks in North American agricultural systems, *Agroforestry systems* 61, (65-78).
- Cleugh, H.A. (1998): Effects of windbreaks on airflow, microclimates and crop yields. *Agroforestry Systems* 41, (55-84).
- Велашевић, В., Ђоровић, М., Летић, Љ. (2002): Еколошки аспекти очувања, уређења и заштите вода шумских сливова. Унија биолошких научних друштава Југославије.
- Јовановић, С. (1970): Значај шумарства за привреду и друштво. Саветовање о значају шума. Београд.
- Летић, Љ. (2002): Коришћење вода у шумским подручјима, И део Уређивање вода "Биорегулације" Шумарски факултет, Београд.
- Лукић, С, Дожић, С.(2006): Ефикасност тополе у ветрозаштити на неким локалитетима у Војводини. Гласник Шумарског факултета бр. 93, стр. 121-128.



## PROTECTION FROM ABRASION IN CARP FARMS IN VOJVODINA

*Vesna Nikolić  
Ljubomir Letić*

### S u m m a r y

Fish farm protection is of special significance for the production process of cyprinid fish farms in Vojvodina, where aggressive airflows also initiate abrasion of the constructed dikes. Protection measures were studied in the cyprinid fish farm "Vrščki Ritovi" in Southern Banat in which high wind velocity (above 12.3 m/s) was recorded in more than 210 days per year. Taking into account the study objective, i.e. the definition of protection measures of cyprinid fish farms in Vojvodina, climate conditions, as well as the elements of the fish farm topographic and structural characteristics, were analysed and protection measures were proposed. It was decided that the basic factors of protection should be shelterbelts (linear) with additional bio-engineering measures, such as wattling, riprapping, reed cylinders, etc. Linear plantations are established so as to form reed belts, minimal width 1.50 m, under the shelter of trees (white willow, Lombardy poplar, Siberian elm, common oak and taxodium), as they are evaluated as successful protection of the dikes against abrasion. Shelterbelts, in addition to the improvement of fish farm coeno-ecological characteristics, also reduce evaporation from water storages, reduce adverse imissions of pollutants, etc.

