

?????????? ?????? ??????????, ?????????????? ??????????, ?????? ? ?? „????????? ???“,
 ??? ?????? ?????????? ???, ?????????????? ? ?????????? ?????????? ? ?????? ??? ? ???
 ?????????????????? ?????????? ???, ??????? ?? ?????? ? ?????? ?????? ??????????. ?? ? ?
 ?????????????? ??????? ??????????? ?? ??????? ??? ?????????????????? ?????? -- ??????????????????, ?????????,
 ?????????????????, ?????????????? ? ??????????????. ?????? ??????????? ??? ??: (1) ?????????????? ??????
 ?????? ? ?????????? ?????? ?????????? ??? ?? ???, ??? ? ?????; (2) ?????? ?????????? ?? ??????; (3)
 ?????????; (4) ?????? ?????? ?????? ? ?????? ?????????????????? ?????????? ? ?? ?????? ?????????? ?
 '?? ?????? ? ??????? ??????????; (6) ?????????????, ?????????????? ?
 '????? ? ??????? ??????? ???????????.



1. Уређење реке Арно са ободним каналом за заштиту од поплава и пловидбу, цртеж Леонарда да Винчија, 1503.

?????????? ??? ? ? ?????? ? ?????? ?????? (?? 1). ?

?????????? ?? ?????????? ?????????? ?? ?????????????? ??????????, ? ?????? ?? ? ?????????? ?????????????
 ?????????????? ?????????? ?????????? ?? ?????? ??????????????. ??????? ?????????? ?????????? ?????? ??
 ?????????????? ?????????? ???, ??????? ?????? ? ?????????????? ??????? ??????? ??????, ??? ? ?????????? ??????
 ?????? ?? ?????????? ?????? ?????? ? ?????????????????? ??????????. ?? ?????????? ?? ?????????? ?? ??????
 ?????????????? ?????? ?????? ??? ? ?????????? ?????????? ?????? ??????, ??? ?? ?????????? ?? ??????????
 ?????? ?????????? ?????????? ??? ?????????? ? ?????????? ???????????.



2. Деформација речног корита: рушење обале реке Ресаве (горе) и промена трасе Велике Мораве са (C) напуштеним деловима корита и (H) депонијама наноса (доле).

???????? ??????? ?????????????????? ?????? ?????? ?? ??????

????????????????? ? ?????????? ? ??????????. ?? ?????? ?? ?? ?????????????? ? ?????????????? ?????????? ?????? ?????????????????? ?????????? ?????? ?????? (?????????, ?????????? ? ?????? ?????? ?????, ?????????????? ? ?????????????? ?????????, ?????????? ? ?????????????????????? ?????????? ? ??.), ??? ? ?????? ?????????????? ?????????? (????????????? ??????, ??????, ?????????? ??? ? ??.), ?????????????? ??????????????. ?????????? ??????????????????, ??????????????????????, ??????????????????, ?????????????????????? ? ?????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????????? ?? ?????????????????? ?????????????? ?? ?? ?? ?????????????????? ?????????? ?????????? ? ?????????????????? ??????????????, ??? ? ?????????? ?????????????????? ? ?????????????? ? ?????????? („????????? ??????????????????“ ? „????????? ??????????“).?? ?????????? ?? ?????????? ?????? ?? ? ?????????? ? ?????????????????? ?????????? ?????????? ??????. ?????????????????? ?????????? ?? ?????????? ?? ?????????????????? ?????????????????? ?????? ? ?????????, ? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????? ?? ?????????? ? ??????????. ?????????????????? ?????????? ?? ?????????????? ?? ?????? ?????????: ?????????? ??????, ?????????????? ?????????????, ?????????? ?????????, ?????????????????? ?????????????????? ??????????, ?????????????? ?????????????????? ? ?? (??, 2).

????????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????????????? ?????????? ??????, ? ?????????????????? ?????????????????? ?????????????????????? ??????????????????????. ?????????? ?? ?????????????????? ?????? ?? ?????? ?????? ? ?????????? ?????????????????? -- ??????, ??????, ??????, ??????. ? ?????? ?????? ?????????? ?? ?????? ? ??????, ? ?? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ? ?????????????? ?? ??? ?????????????? ??????????????????, ??? ??? ?? ?????????????? ??????????, ??????, ?????????? ?????????????????? ? ??????????????????. ?????????? ?????????????????????? ?????????????? ?? ?????????? ?????? ?????????????? ?????????? -- „?????????“. ?????????? ?????????? ?????????? ?

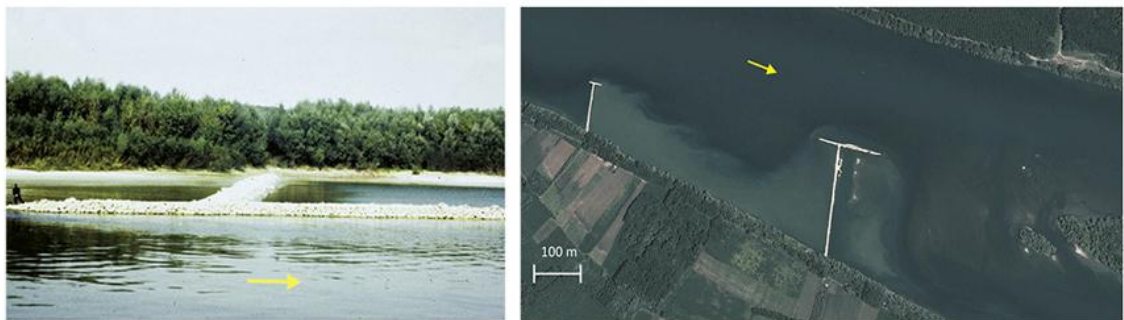
?????????? ?????? ??????????? ??? ?????????????? ? ?????????? ???????, ??? ? ?????????? ??????????????
 ?????????? ? ?????????? ?? ?????????? ????????? (??????, ?????????????? ? ??????????). ?????????????? ??????
 ????????? ?? ?? ????????? ????????? ?????????????, ??? ?????? ??????, ? ????????? ?????? ??? ? ?????? ?? ?????????,
 ??? ? ?????????????? ??????? ??????? ? ?????????? ?????????? ??? ? ?????????????? ?????????? ?????????
 ??????. ?????????? ?????????? ?????????? ?????? ?? ?????????????????? ? ?????????????? ?????????????? ?????? ?? ?????????
 ???????, ??? ?? ??? ? ?????????????? ? ?? ?????????????? ?????????????? ?????????? ?????? ? ?????????? ?????? ??????
 ? ??????. ?????????? ?????????????????? ???????????, ?????? ??? ? ?????????, ??????? ?? ????????? ?????????????? (??????
 1).

Грађевине у речном кориту			
паралелне са речним током		управне на речни ток	
примарне	секундарне	примарне	секундарне
обалоутврде	усмеравајуће грађевине	напери	траверзе
		преграде	међунапери
паралелне грађевине	грађевине за успоравање тока	прагови	решеткасте грађевине
		каскаде	
Грађевине ван речног корита		Специјалне грађевине	
насипи		скретачи тока	

'?? ?????? ???? ??????? ???????, ?????????? ??? ???????????,
'?, ???? ??, ??? ??? ??? ???? , ??????? ?????????? ?? ??????
?????, ??? ?????? ?? ?? ? ??????????? ??????????? ??? ??????.

???? ???? ??????????, ???? ?? ?????? ?? ??????? ??????? ???

????????, ??????? ?? ? ?????? ?????????? ????????????, ? ??? ?????? ?????????? ??????????? ?? ?????
 ??????? ?????? ?????? ?????????, ????? ?? ?? ?????????? ?????? ?????????? ??? ??????. ?????? ?? ??????
 ?????????? ?????????? ??? ?? ?????? ??? ???????????, ??????????? ?????? ? ?????????? ?? ??
 ?????????????????? ??????? ? ??? ?????? ?????? ??????, ?????????? ?????? ?? ?????????? ?????? ?? ?????????.
 ??? ?????? ??? „?????? ?????“, ? ????? ???, ?????? ? ?????????? ?????? ?????????? ?? ?? ?????
 ?????? ??????. ??? ?????? ?????? ?????????? ?????????? ??? ?????, ?? ????? ?? ?? ?????? ?????????
 ??????????. ????? ?????? ?? ?????? ?? ? ?????? ?????? ?? ?????? ?? ? ?????????????????? ?????? ?????
 ?????? ?????????? ??? ?????? ??? ? ?????????? ?????? ? ?????????? ???, ? ?????????? ?????? ??????????????,
 ?? ?? ?????????? ?????????????? ??? ?????????? ?????? ?????????? ? ?????????????? ??? ?????е. ?????? ??
 ?????????? ?????? ?? ?????????? ?????? ?? ??????. ?? ?????? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????? ?? ?????????
 („?-?????“), ??? ?????????? ??? ?????????? ?????????? ?????? ?? ?????????? ?????? (?? 5).



5. Напери са крилима: на Дунаву узводно од Новог Сада (лево) и на Сави низводно од Шапца (десно).

????????? ?? ?????????? ?????????????? ?????????? ??? ?????? ?? ?????????????? ?????????? ? ??????????????
 ??????? ? ??????? ?????? ?????? ? ?????????? ?????? ? ?????????? ????. ? ?????????? ?????????? ????,
 ?????????? ?????????? ?????????? ??????????, ?? ?? ?????? ?????????????? ?????????????? ?????????? ??????????????
 ?????????????? (?????? ?????, ???????) ??? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????. ??????? ??
 ??????? ?? ?????????????????? ?????? ?? ?????????? ??????????о?? ?? ?????????? ??????? ?????? (???????) ?
 ?????????? ??????? ?????????????????? ????. ?? ??????? ?? ???????, ??? ?? ?????? ?????????? ?? ?????? ??????,
 ??????? ?? ?????????? ?????????????? ??? ?????? ?????????? ? ?????????????? ?????????? ?????? ?? ?????? ??? ? ??
 ??? ?????? ?????? ?? ?????????? ?????? ? ?????? ???.

????????????? ?????????? ?????? ?? ?????????????????? ??????? ?????? ?? ?? ?????????? ??????? ?????????? ???
 ?? ???, ?????? ? ???. ?? ?? ?????? ??? ?????????? ?? ?????????????? ?????????????? ?????????? -- ??????????
 ?????? ? ?????? ??????? ????. ?????????? ?? ? ?? ?????????? ?????? ? ?????????? ??????????????????
 ?????????, ?? ?? ??????? ?? ?????? ?????? ?????????? ?????? ?????????, ? ?????????, ?????????? ?????????
 ?????? ?????? ?????????? ?????? ??? ?? ?????????? ??? ?????????? ? ?????? ??????. ??? ?? ? ??????
 ??????????????, ?????????????? ??? ?? ?????????? ?? ?? ?????????? ?????? ? ?????????? ?????? ???, ?? ??????????
 ?????????? ?? ?? ?????? ? ??? ?????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? (?????????????), ??????????
 ?????????????? ?????? (?????????? ?????????????? ?? ??????), ?? ?????????? ?????????? ?????? ?? ??????
 (????????????? ??????). ?????? ?????????? ?????????? ??? ?? ?????? ???, ?????? ? ??, ?????????? ??????
 ??????? ??? ?????? ?????????????? ? ?????????? ?????????????? ??????. ?????????????? ??? ? ???
 ?????????????? ?? ?????????????????? ?? ?????????? ?????????? ? ?????? ?? ?? ?????????????? ??????????
 ??????????????. ??????? ?????????? ?????? ? ?????????????? ?????? ?? ?????????? ?????????? ??? ?? ??????? ?
 ?????????, ?? ?? ?????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ? ??????? ?????, ? ?????????? ???
 ?????????? ?????? ?????? ?????????? ?????????? ??????. ? ?????????? ?????????? ? ??????? ?????????,
 ?????? ?????????-?????????, ?????? ?? ? ?????????? ?????????????, ??? ? ??????? ?????? ??????????????
 ?????????? (????, ?????? ? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ??????) ??? ? ? ??????? ??????
 ?????????? ?? ?????? ?????????????? ??????????. ? ??? ?????? ?? ?????? ?????????????? ??? ?????????
 „?????????? ?????“, ?? ?????????? ?? ??? ?????????? ?????????? ? ?? ??? ?????? ? ??????.
 ??????? ?????????????? ?? ?????? ?????????? ? ?????????? ? ?????????? ?????????????? ? ???????, ?? ??????
 ??????????, ?? ?????? ?? ???, ?? ?? ?? ?? ?????? ?????????? ?????????? ??????, ?????? ???
 ??????????????????. ??? ??? ? ?? ?????????? ?????????????? ?????? ? ??????? ?????????? ?????????? (??.
 ?????????? ?????? ?????).

???????? ?? ??? 450 ?? ????????? 110 ??????, ?? ??? ?? ? ????????? 13 ?????? ?????? ????? 29
?. ? ????????? ??????? ?? ??? ?? ?????? ???????????, ?????? ? ?????????? ?????????, ? ?????
???????? 1970. ????? ?? ??????. ????? ????????? ????? ?? ?????? ?????? 1978. ?? ????????? ??????? ?????
????? ?? ?? ????????? ??? ?????????? ????????? ?????????????? ????????? ? ??????. ?? ??????? ???????
??????, ????????????? ????????????? ??????? ?? ????????? ??? ?? ?????, ??? ?? ?? ???, ?????????
???????????????? ? ????????? (???????, ?????????), ?????? ? ????????? ??????????, ?????????????? ?????????
??????????.

???? ????????????? ??????? ?? ??? ????????? ?? ??? ????????? ?????????? ? ?? ??? ??????. ?????????????
????????????? ??? ?????????? ?? ??? ? ????????? – ?? ??? ?? ??????, ? ?????? ?????????? ?????? ?????????? ?
????????????????? ??????? ?? ??? ??????????. ?? ?????? ?????????? ??????? ????? ?? ?? ??? ?????? ???????
????????? ? ??????? ?? ?? ?????????? ?????????? ??????? ?????? ? ??????? ?????? ? ?????????????? ??????????
????????? ?? ??????????. ?? ??????? ??? ?????????????? ?? ?????????? ?????????????? ? ?????????????? ??????, ? ?
???? ?????????? ?????????????? ?? ?????????????? ? ?????????????? ????. ?? ????? ?? ?????????? ??? ???????
????????????? ?????? ? ??? ??????, ? ?????????? ?? ?????????? ?????????????? ??? ??????? ??????, ??? ??
????????? ?? ?????? ??????????.

????????????? ?????????????? ??????? ?? ??????? ??????, ?????????? ??? 1950, ?????????????? ?? ?????????? 16
????????, ??? ?? ?????? ?????? ?????????? ?????? 20%. ??????? ?? ? ?????? ??? ?????? ?????? ??????????
? ??????. ?????????????? ?? ?????? ?????? ??? ?????????? ?????? ?????? (??????, ???, ?????????, ???,
????????, ?????, ?????????). ??????? ??? ?????????????? ??????? ?? ?????????? ?????? ? ?????? ??????????
?????????? (??????, ?????????, ?????????????, ??????, ?????????) ????? ?? ? ??????? 1965--1969,
????????? ? ??? ??????? ?? ??????. ?? ?????? ?????? ?? ??? ??????? ?? ??????? ?????????? ??????????
????????????? ?? ?????????????? ??????? ? ?????????????? ??????, ?? ?? ?? ??????? ?????????? ?????????? ???
????????? ??????? ?????, ??????? ? ??? ??????. ?? ?????????? ??????, ??????? ?????????? ?????? ?
????????????????? ??????? ?? ??? ? ??????? ??????????.



7. Штете од поплава: поплавлјено насеље Витковац у долини Јужне Мораве, 2010. (горе) и изливање Дрине у Зворнику, 2005. (доле).

???????????? ???? ? ???? ????????? ? ? ??????? ????????? ??

???? ????????? ? ? ????????? ????????? ????????????? ? ????? ? ? ??????? (??, 7). ????????? ????????? ????????? ???? ? ????????? ????????? ????????????? ? ????????????? ??????????. ? ??????? ? ? ??????? ????????? ????????????? ????????????? ??????? -- ? ????????????? ??????? (1965, 1981, 2006), ???? (1974, 1981), Т??? ? ??????? (1999, 2000, 2001, 2006), ??????? (1965, 1977, 2002, 2006), ????????? (1999, 2001). ???? 2014. ??????? ??????? ???? ? ? ????????? ????????????? ????????????? ????????? ? ? ??????? ????????????? ???? ? ? ????? ? ? ????????????? ????????????????? ????????? ? ????????????? ??????? ??????. ???? ????????????? ????????? ? ? ????????? ???? ???? ?????. ????????? ? ? ???? ???? ? ? ????????? ? ????????? ????????????? ????????? ??????. ????????? ? ? ????????? ?????????????, ???? ? ? ???? 9.000 ????????????? ??????? ???? ?????????????, ? ??????? ? ? ????????????? ????????? ??????, ???? ? ? ????????????? ? ? ???? ????????? ??????????. ??????? ??????? ????????? ? ? ????????????? ????????????? ????????? ???? ????????????????? ??????????. ????????? ? ? ????????????? ??????? ???? ?????????, ? ? ???? ? ? ????????? ????????????? ????????? ? ? ??????? ??????. ? ????????????? ???? ??????? ? ? ??????? ????????????? ????????? ??????, ???? ? ? ?????????, ????????? ? ? ??????, ?????????????, ????????????????? ????????? ? ??????? ??????? ??????? ??????? ??????????????. ? ??????? ????????????? ??????? ? ? ????????? ?????????.

???????? ? ? ? ? ? ??????? ????????????? ????????????? ????????? ??? 2 ????????? ??, ? ? ???? ? ????????????? ???? 1,3 ????????? ? ? (60% ????????????? ?????????????). ??????? 80% ????????????? ????????????? ??????? ????????????????? ?????????, ??? ? ? ????????? ? 500 ??????? ???????, ??? 680 ? ? ????? ? ???? 4.000 ? ? ???????.

???????? ? ? ????????????? ????????????? ????????? ? ? ????????? ? ? ????????? ????????? ????????? ? ? ??????? ????????? ???? 1.600 ??, ? ??????? ???? ???? 770 ??, ? ? ??????? ????????? ???? 1.180 ??, ??? ????? ????????? ????????? ??????? ? ? 3.550 ??. ????????? ? ? ??????? ? ? ???? ??????? ? ? ????????? ??????? ????????????? ????????? 100 ???????, ? ????????????????????? ? ? ??????? ????????????????????? ????????? 1965. ? 1970. ? ? ????????? ????????????????? ? ? ????????????? ????????? ? ? ???? ????????????????????? ???????--????--????, ???? ? ? ????????? ? ? ????????????? ????????????? ??????? ????????????????? ????????? ? ????????? ? ? ?????????.

?????????? ?????? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????? (?????, ?????, ???) ????? ?? ??????? ?????????? ??????? 50 ??????. ?????? ?? ??? ? ?? ??????? ?????? ?? ?????????????? ?? ??????? ??????????????. ?? ?????????? ?????? ?? ?????????? ?????? ?? ?????????? ??????? ??????, ?????????? ? ?????????, ??? ?????? ??? ?????? ?????? ?????????? ?????? ?????????????????? ?????????? ? ?????? ??????. ?????? ?????????????? ???, ?????? ?????? ? ?????????? ?????????? ?? ????????? ? ?????? ??? ? ?????? ??? ? ??????????????, ??? ??? ?? ?????? (?????????), ?????? (?????????) ? ??.

??????: ??????? ?? ??????? ? ??????, ?? 1998; ?????????????? ?????? ?????????? ??????, ?? 2001.

?????????: P. Ph. Jansen ? ?? (??.), *Principles of River Engineering -- The non-tidal alluvial river*, London 1979; B. Przedwojski, R. Bla?ejewski, K. W. Pilarczyk, *River Training Techniques: fundamentals, design and applications*, Balkema 1995; P. Julien, *River Mechanics*, Cambridge 2002; ?. ??????????, ??????????? ??? -- ?????? ??????????? ? ??????????????, ?? 2008.

??????? ?. ??????????

*????? ?? ????????? ? 1. ????? III ??? ?????? ?????????????? (2018)

????????? #3
????????? 19 januar 2024 09:09:25 o? Admin
????????? 4 novembar 2024 08:42:27 ?? ?????????? ???????