

?????????? ?????? ??????????, ?????????????? ??????????, ??????? ? ??? „?????????? ?????“,
 ??? ??????? ?????????? ???, ?????????????? ? ?????????? ?????????? ? ?????? ??? ? ???
 ?????????????????? ?????????? ???, ??????? ? ??????? ? ??????? ?????? ??????????. ?? ? ?
 ?????????????? ??????? ??????????? ?? ??????? ??? ?????????????????? ?????? – ??????????????????, ?????????,
 ?????????????????, ?????????????? ? ??????????????. ?????? ?????????? ??? ??: (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 (С) напуштеним деловима корита и (Н) депонијама наноса (доле).

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

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

????????????????? ??????? ?? ??????? ??????????????? ?????? ?????, ? ??????????????? ??????????? ?????????????????? ??????????????????. ?????????? ?? ??????????????? ??????? ?? ?????? ????? ? ????????? ?????????????? – ?????, ?????, ?????, ??????. ? ?????? ??? ???? ??????? ?? ?????? ? ?????, ? ?? ?????????? ??????????? ?????????????? ? ?????????? ?? ??? ?????????????? ??????????????, ??? ??? ?? ?????????????? ???????, ?????, ?????? ?????????????? ? ??????????????. ?????????? ??????????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????? ?????????????? – „?????????“. ??????? ?????????? ??????? ?

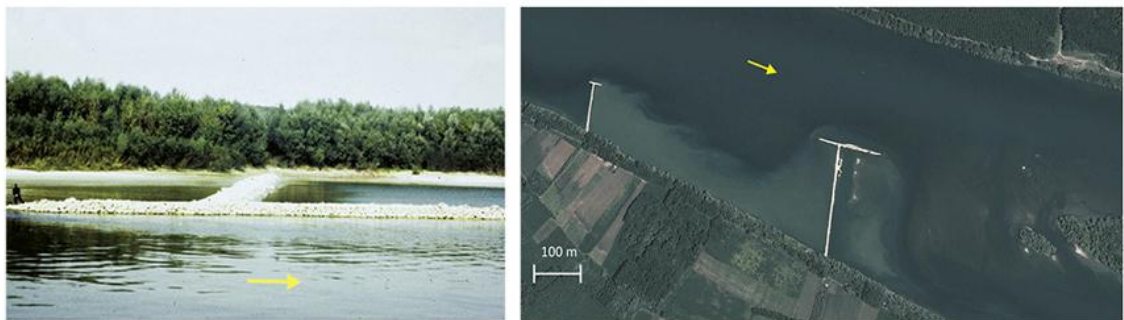
?????????? ?????? ??????????? ??? ?????????????? ? ?????????? ??????, ??? ? ?????????? ??????????????
 ?????????? ? ?????????? ?? ?????????? ???????? (??????, ?????????????? ? ??????????). ?????????????? ??????
 ????????? ?? ?? ????????? ??????? ?????????????, ??? ?????? ?????, ? ????????? ?????? ???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

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

???? ???? ???????????? ?????? ?? ???? ? ???? ????????????? ? ?????? (?????, ??????, ??????,
?????????) ? ?????? (?????, ??????, ????) ?????? ?? ?? ? XVIII ? XIX ?. ?? ????? 1875. ?????? ??? ?
????????? ?? ?? 450 ?? ??????????? 110 ??????, ?? ??? ? ? ?????????? 13 ?????? ?????? ?????? 29
?. ? ??????? ??????? ?? ??? ? ? ?????? ???????????, ?????? ? ?????????? ??????????, ? ?????
???????? 1970. ????? ? ? ??????. ????? ?????????? ????? ?? ????? ?????? 1978. ?? ?????????? ??????? ????
????? ?? ? ? ?????????? ??? ??????????? ?????????? ?????????? ?????????? ? ??????. ?? ??????? ???????
??????, ??????????? ??????????? ?????? ?? ?????????? ??? ?? ?????, ?? ? ? ???? , ?????????
?????????????? ? ????????? (?????, ?????????), ?????? ? ??????? ??????????, ?????????????? ?????????
??????????.

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

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

?????????? ?????? ?????? ?? ?????? ?????????? ?????? (?????, ?????, ???) ????? ?? ??????? ??????????
 ??????? 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)