

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

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

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

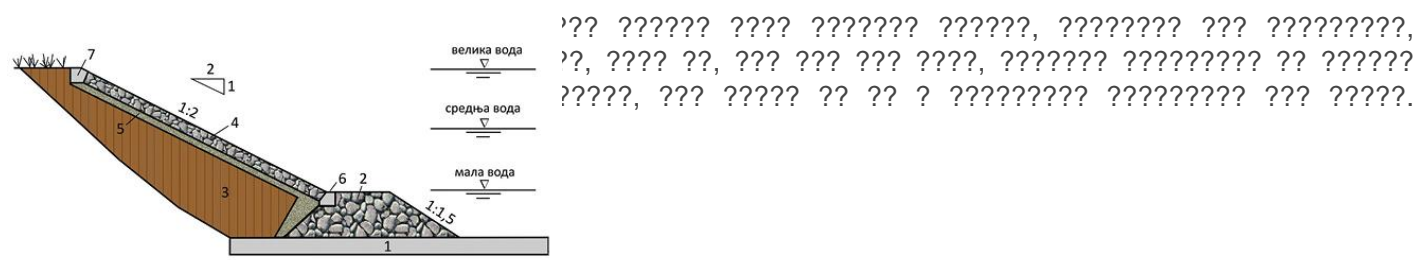
???????????????? ?????? ????????????? ??? ?????????????? ? ?????????? ??????, ??? ? ?????????? ????????????????? ????????????? ? ?????????? ?? ?????????? ?????????? (????????, ?????????????? ? ??????????). ?????????????? ??????? ?????????? ?? ?? ?????????? ?????????? ?????????????, ??? ?????? ??????,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

1 Врсте регулационих грађевина			
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	

???????????????? ?? ?????????????? ?????????? ?? ?????? ?????? ?????? ?? ??????????. ?????? ?? ?? ?????? ?????????????? ?????????, ?????????????? ??? ?????????????, ?????????????? ?????? ? ?????????????, ??? ? ?? ?????????????????????? ??????????????. ?????????? ?????????????????? ?????? ?????? ?? ?????????? (??, 3), ?????????, ?????????? ??? ?????????? ????????????????? (??, 4).



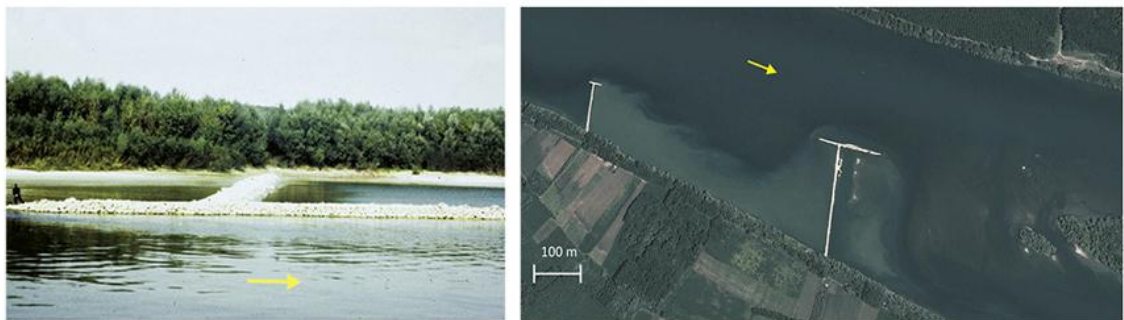
4. Обалоутврде са различитим типовима облога: 1. камени набачај (рурална подручја); 2. бетонски блокови (урбана подручја); 3. габион (рурална и урбана подручја); 4. биљни материјал (мали водотокови).



3. Попречни пресек обалоутврде од камена, са основним конструктивним елементима: 1. еластична подлога (врбово пруће, геотекстил, туцаник); 2. тело ножице од крупног камена; 3. изравнавајући слој земље; 4. облога од камена; 5. пешчани филтер за спречавање испирања ситних честица из залеђа; 6. бетонска упорна греда за пренос оптерећења са облоге на ножицу; 7. завршни венац (камени блокови или бетонске греде).

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

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



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

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

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

???????? ?? ??? 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)

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