

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

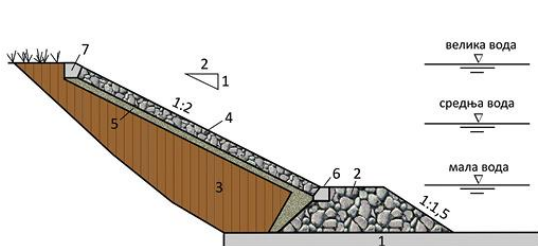
???????? ??????? ?????????????????? ?????? ?????? ?? ??????

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

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

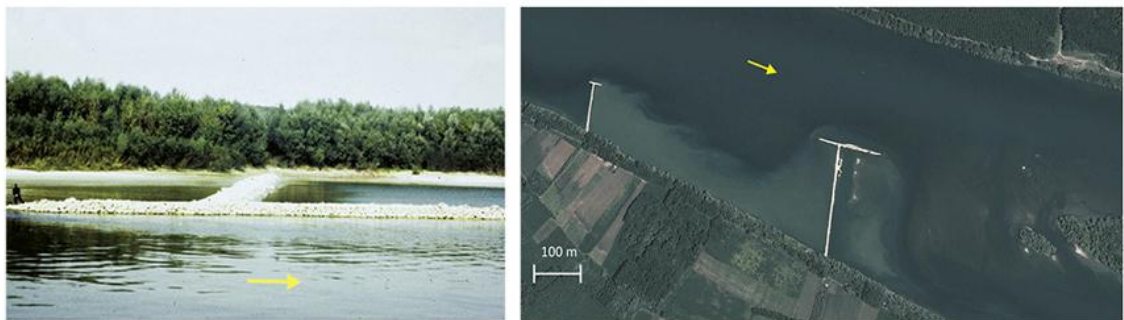
?????????? ?????? ??????????? ??? ?????????????? ? ?????????? ??????, ??? ? ?????????? ??????????????
 ?????????? ? ?????????? ?? ?????????? ???????? (??????, ?????????????? ? ??????????). ?????????????? ??????
 ????????? ?? ?? ????????? ??????? ?????????????, ??? ?????? ?????, ? ????????? ?????? ???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

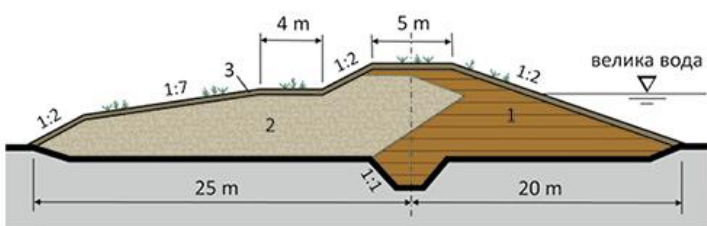


5. Напери са крилима: на Дунаву узводно од Новог Сада (лево) и на Сави низводно од Шапца (десно).

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

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

????????, ?????? ?? ?????????????? ??????? ?????????????? ?????? ?? ?????????? ?? ??????????. ?????? ?????????? ?????? ?????? „????????????????????“ ? „????????????????“ ??? „????????????????????“. ?????????????????????? ?????? ?? ?????????? ?? ?????????????? ?????????? ?? ?????????? ?? ??????????. ?? ?????? ?????? ?????????? ?????? ?????????????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????? (?? 6) ? ? ??? ?????????? ?? ??? ? „????????????? ?????????“ ?? ?????????? ??????. ?????? ?? ?????????? ?????????????? ?????????????????? ? ?????????? ?????? ??????, ?????? ?????????????????? ??? ?????????????????? – ?????????????????? ? ?????????????????? ?????????? ?? ?????????????? ?????? ?????? ?? ?????????? „????????????? ?????????“, ??? ?????????????????? ?????????? ?????????? ?????????????? ??????????. ??????????????????, ?????????????????????? ??????, ?????? ?????????????????? ?????????? ?????????????????????? ??????, ?????????? ?? ?? ?????????????? ?? ??????????????, ?????????????? ? ?????????? ?????????????? ?????????????? ??????????????. ?? ?????? ?????????????? ?????????????????? ??????????, ?????????????????? ?????????? ?? ?????????? ?? ?????????? ? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ??????????, ??? ? ?????????? ?????????????? ?????? ?? ?????????? ?????????? ?? ??????????, ?????????????????? ?????????????????? ?????????? ?????????????????? ??????????????



6. Насип на Тамишу код места Сечањ и попречни пресек типичног дунавског насипа: 1. екран од глиновитог, водонепропусног материјала; 2. баласт од песка из речног корита; 3. слој хумуса са травним покривачем. Висина насипа одређује степен заштите који зависи од вредности добара на брањеном подручју.

? ?????? ?? ?????????? ?????? ?????????????????? ?????????? ?????????????????? ?? ?????????? ?????????? – ?????????, ?????, ?????? ? ?????????? ?????????? (?а????? 2).

2 Преглед значајних регулационих грађевина и радова на великим рекама до 2000, у метрима.

Сливно подручје река	Регулационе грађевине					Регулациони радови	
	обало-утврде	напери	паралелне грађевине	преграде	прагови	просецање кривина	уређење корита
Дунав	216.037	27.832	29.244	7.050	2.144	48.000	57.030
Сава	56.894	400	7.847	1.949	36	22.360	134.837
Велика Морава	213.275	4.186	68.680	5.923	4.407	59.749	226.390
Укупно	486.206	32.418	105.771	14.922	6.587	130.109	418.257

????????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?? ??? ?????? XIX ?, ?? ?????? ?????????????? ?????????? ?????? ? ?????????? ?????? ?? ??????????. ?????????? ?????? ?? ?????????????? ?????????????? ??????????, ?????????????????? ?????????????, ?????????????? ?????????????????? ? ?????????, ?????????????? ?? ?????????????????????? ????????? II ?????????????? ??????, ? ?????????? ?? ?????????????????????? ?????????????????? ? ?????????? ?????????????? ?? ?????????? ? ?????????????????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????? ?? ?????????????? ?? ?????? ?????????????????? ?????????? ?? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? 2,5 ?, ?????????? ?????????? ?????? 180 ? ? ?????????????????? ?????????? 800 ?, ??? ? ?????? ?????? ?????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????? ?? 1.000 ?. ?????????????? ?? ?????????????? ?????????? ?? ?????????????? ?????????????????? ?????????????? ?????????????? ?????????????????????? ? ?????????????????? ?????????? ?????????? I ? ?????????? II (1972). ?? ?????? ?????????? ?????????? ?????????????????? ?????????????? ?????? ?????????????? ?????????? ?? ?????????? ? ??????????????????, ?????? ?????? ?? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????????????? ?????????? ?????? ?????????????????? ?????????? ??????????????????????

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