

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

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

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

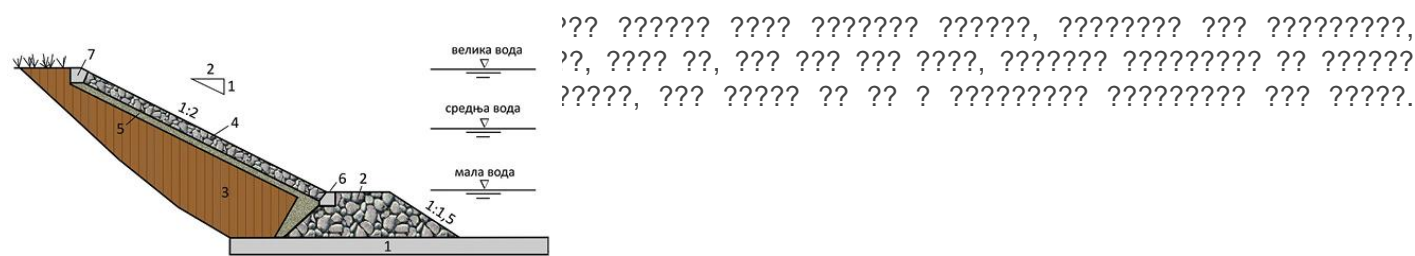
???????????????? ?????? ????????????? ??? ?????????????? ? ?????????? ??????, ??? ? ?????????? ????????????????? ????????????? ? ?????????? ?? ?????????? ?????????? (????????, ?????????????? ? ??????????). ?????????????? ??????? ?????????? ?? ?? ?????????? ?????????? ?????????????, ??? ?????? ??????,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



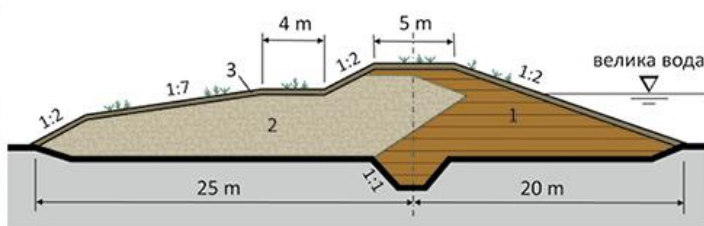
4. Обалоутврде са различитим типовима облога: 1. камени набачај (рурална подручја); 2. бетонски блокови (урбана подручја); 3. габион (рурална и урбана подручја); 4. биљни материјал (мали водотокови).



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).

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

????????, ????? ?? ????????????? ?????? ????????????? ????? ?? ????????? ?? ??????????. ????? ????????? ????? ?????
 „????????????????????“ ? „????????????????“ ??? „????????????????????“. ????????????????????? ????? ?? ????????? ??
 ????????????? ????????? ?? ????????? ?? ??????????. ?? ????? ????? ????????? ????? ????????????????? ??????????? ?? ?????????
 ????????? ? ????????? ?????????? (?? 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.

? ?????? ?? ????????? ????? ????????????????? ??????? ????????????????? ?? ????????? ????????? – ?????????, ?????, ????? ?
 ????????? ????????? (аааааа 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)