



—

у



•

—

, 2015.



University of Niš
Faculty of Science and Mathematics
Department of Geography



Mr an M. oki

NIŠAVA – POTAMOMOLOGY STUDY

PhD thesis

Niš, 2015.

:

,

:

,

—

,

—

,



**ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
НИШ**

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР :	
Идентификациони број, ИБР :	
Тип документације, ТД :	монографска
Тип записа, ТЗ :	текстуални / графички
Врста рада, ВР :	докторска дисертација
Аутор, АУ :	Мрђан М. Ђокић
Ментор, МН :	Ненад Живковић
Наслов рада, НР :	НИШАВА – ПОТАМОЛОШКА СТУДИЈА
Језик публикације, ЈП :	српски
Језик извода, ЈИ :	енглески
Земља публиковања, ЗП :	Србија
Уже географско подручје, УГП :	Србија
Година, ГО :	2015.
Издавач, ИЗ :	ауторски репринт
Место и адреса, МА :	Ниш, Вишеградска 33.
Физички опис рада, ФО : (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	342 стр., 8 поглавља, 60 табела, 115 слика, 7 прилога
Научна област, НО :	географија
Научна дисциплина, НД :	физичка географија
Предметна одредница/Кључне речи, ПО :	Нишава, хидрологија, протицај, отицај, водни режим
УДК	556.52 (497.11 Нишава)
Чува се, ЧУ :	библиотека
Важна напомена, ВН :	

Извод, ИЗ:

Слив реке Нишаве је како у географском тако и хидролошком погледу, веома разнолик и специфичан, што је условљено посебним положајем на контакту Српско-македонске масе и Карпатско-балканских планина, изразито сложеном геолошком грађом и тектоником, разноликим климатским условима.

Главни циљ овог рада је анализирање хидролошких прилика у сливу Нишаве, односно фактора који утичу на формирање вода. То је постигнуто преко утврђивања степена утицаја појединих физичко-географских фактора на тип извора, начин отицања падавина и водни режим Нишаве и њених притока. Циљ је био и утврђивање трендова промене вредности климатских елемената који пресудно утичу за формирање протицаја у водотоцима – температуре и падавине, као и утврђивање вероватноће појаве карактеристичних водостаја и протицаја ради што бољег водопривредног планирања и коришћења вода. Један од главних циљева је било утврђивање вероватноће појаве екстремних протицаја ради превенције од поплава и суше, као и степена антропогених утицаја на водност појединих делова слива Нишаве, како у квантитативном погледу, тако и у временској и просторној расподели протицаја.

У раду највише примењиване су картографске, графичке и пре свега математичко-статистичке методе. Утврђено је да је дисецираност и сложеност рељефа у сливу условила велику разлику у експозицији и нагибу терена, два фактора која имају јако велики утицај на формирање протицаја. Утврђено је постојања тренда повишавања годишњих температура ваздуха, а нарочито током летњих месеци, што се негативно одражава на протицаје. Такође, утврђен је тренд смањења количине падавина у сливу. Као последица тога утврђен је и тренд смањење протицаја. Утврђени су изразити антропогени утицаји на формирање и отицање водотока у сливу Нишаве који се огледају кроз узимање воде из корита једних и пребацивање у корита других водотока који се налазе како у сливу Нишаве тако и ван њега, водоснабдевање бројног становништва и индустрије, неконтролисано и нерегулисано наводњавање пољопривредних површина, што може довести до смањења количине воде у речном кориту, нарочито у време сушних периода као и са тиме повезаним проблемима.

Датум прихватања теме, ДП:

06.12.2010.

Датум одбране, ДО:

Чланови комисије, КО:

Председник:

Члан:

Члан, ментор:

}



ПРИРОДНО - МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ
НИШ

KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :	
Identification number, INO :	
Document type, DT :	monograph
Type of record, TR :	textual / graphic
Contents code, CC :	doctoral dissertation
Author, AU :	Mrđan M. Đokić
Mentor, MN :	Nenad Živković
Title, TI :	NIŠAVA – POTAMOLGY STUDY
Language of text, LT :	Serbian
Language of abstract, LA :	English
Country of publication, CP :	Serbia
Locality of publication, LP :	Serbia
Publication year, PY :	2015.
Publisher, PB :	author's reprint
Publication place, PP :	Niš, Višegradska 33.
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	342 pages., 8 chapters, 60 tables, 115 charts and photos, 7 appendices
Scientific field, SF :	geography
Scientific discipline, SD :	physical geography
Subject/Key words, S/KW :	Nišava, hydrology, discharge, runoff, water regime
UC	556.52 (497.11 Нишава)
Holding data, HD :	library
Note, N :	

Abstract, **AB**:

The Nišava River Basin is very multiform and specific as in geographical, so as in hydrological terms, which is conditioned by its particular location on the contact of the Serbian-Macedonian Mass and the Carpatho-Balkan Mountains, extremely complex geological structure and tectonics, diverse climatic conditions.

The main objective of this paper is to analyse the hydrological conditions in the Nišava River Basin, that is, the factors that affect the formation of waters. This was achieved through determination of the degree of influence of certain physical-geographical factors on the type of spring, way of precipitation runoff and water regime of the Nišava River and its tributaries. The aim was also to determine trends of changes in the value of the climate elements that had a crucial impact on the discharge formation in watercourses - temperature and precipitation, as well as to determine the probability of occurrence of the characteristic water levels and discharges for better water management planning and water use. One of the main objectives was to determine the probability of occurrence of extreme discharges in order to prevent flooding and droughts, as well as the level of anthropogenic impacts on the discharges of certain parts of the Nišava River Basin, both in quantitative terms, but also in time and space discharge distribution.

The paper applied mostly the cartographical, graphical, and above all, mathematical and statistical methods. It was found that the dissection and complexity of the relief forms in the basin conditioned a huge distinction in the exposition and elevation of the terrain, which were the two main factors that had a strong impact on the discharge formation. The existence of a trend of increase in annual air temperatures was determined, especially during the summer months, which negatively reflected on the discharge. Also, a trend of decrease in precipitation amount in the basin was determined. As a consequence, the trend of decrease in discharge was found. The distinctive anthropogenic impacts on the formation and runoff of the watercourses in the Nišava River Basin were established, which reflected through water taking from the riverbed from one and transferring to the riverbeds of the other watercourses which were located both in the Nišava River Basin and also out of it, through water supply of the numerous inhabitants and industries, uncontrolled and unregulated agricultural irrigation, which might lead to decrease in the water amount in the riverbed, especially during the periods of droughts as well as with the associated problems.

Accepted by the Scientific Board on, **ASB**:

06.12.2010.

Defended on, **DE**:

Defended Board, **DB**:

President:

Member:

Member, Mentor:

Образац Q4.09.13 - Издање 1

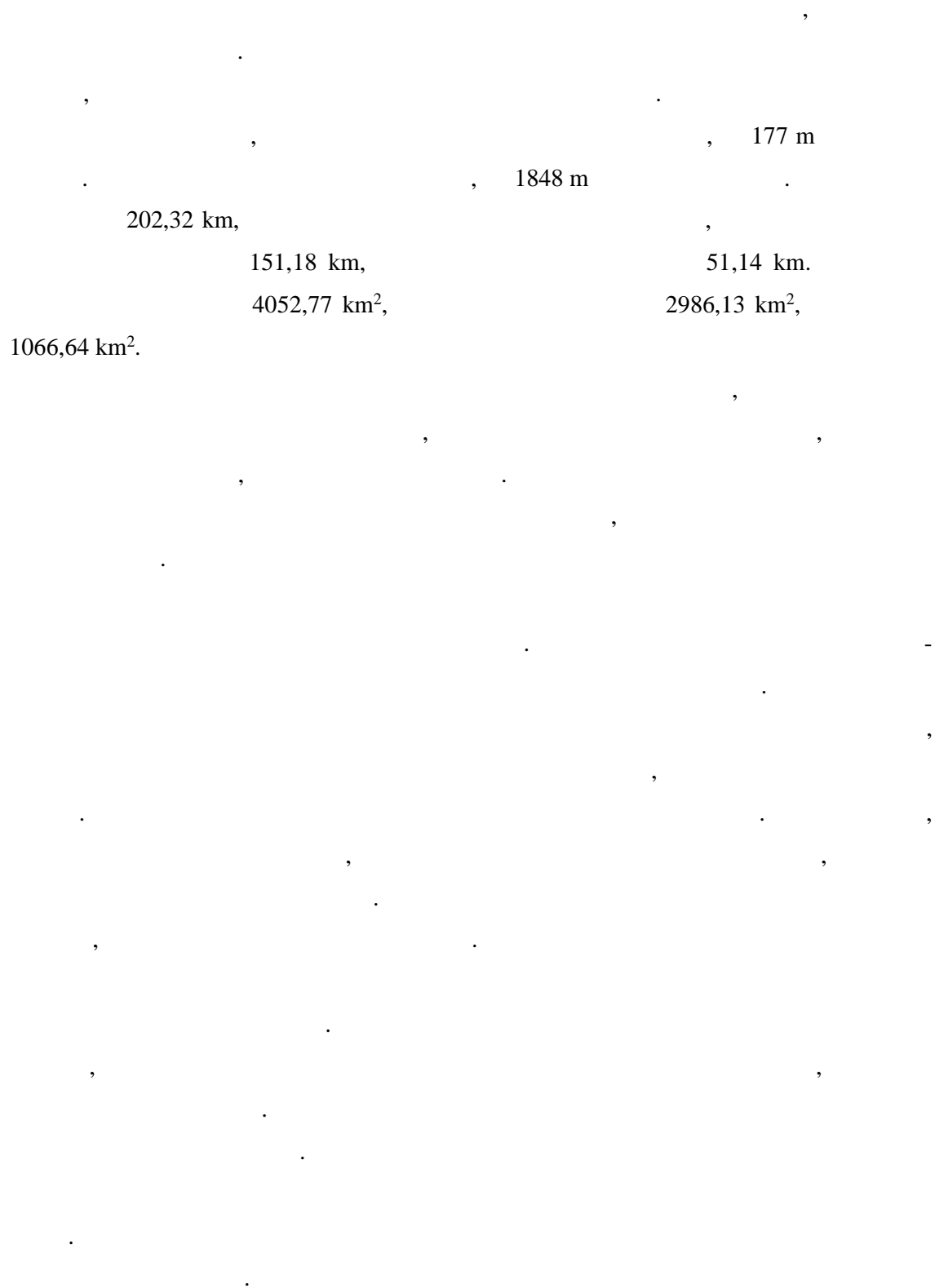
Q4.16.01 - Izdawe 1

1	.....	1
2	.....	2
3	.....	5
4	.....	8
5	.....	13
5.1	.....	13
5.2	.....	16
5.3	.....	20
5.4	.....	23
6	-	27
6.1	.....	27
6.2	.....	37
6.3	.....	48
6.4	.....	61
6.4.1	.....	61
6.4.1.1	.....	67
6.4.2	.....	74
6.4.3	.....	75
6.4.4	.....	76
6.4.5	.....	77
6.4.6	.....	81
6.4.6.1	.....	97
6.5	.....	100
6.6	.....	108
7	.....	114
7.1	.....	114
7.2	.....	116
7.2.1	.....	116
7.2.1.1	.....	116
7.2.1.2	.....	118
7.2.1.3	.....	119
7.2.1.4	.....	120

7.2.1.5	.....	121
7.2.1.6	.....	122
7.3	.....	124
7.3.1	.....	124
7.3.2	.....	126
7.3.3	.....	127
7.3.4	.....	128
7.3.5	.....	129
7.3.6	.....	134
7.3.7	.....	140
7.3.8	.....	141
7.3.9	.....	145
7.3.10	.....	154
7.3.11	.....	155
7.3.12	.....	158
7.3.13	.....	160
7.3.14	.....	162
7.3.15	.....	164
7.3.16	.....	167
7.4	.....	171
7.5	.....	175
7.5.1	.....	175
7.5.2	.....	179
7.5.3	.....	182
7.5.3.1	.....	182
7.5.3.1.1	.....	182
7.5.3.1.2	.....	185
7.5.3.1.3	.....	188
7.5.3.1.4	.....	190
7.5.3.2	.....	192
7.5.3.2.1	.....	192
7.5.3.3	.....	194
7.5.3.3.1	.....	194
7.5.3.3.2	.....	196
7.5.3.3.3	.....	197
7.5.3.4	().....	199

7.5.3.4.1	.....	199
7.5.3.4.2	.....	201
7.5.3.4.3	.....	203
7.5.3.5	.....	204
7.5.3.5.1	.....	205
7.5.4	.....	209
7.5.5	.....	221
7.5.6	.....	236
7.5.7	.....	251
7.5.8	.....	257
7.5.9	.....	260
7.5.10	.....	265
7.6	, ,	275
7.6.1	.....	276
7.6.2	.....	284
7.6.3	.....	289
7.6.4	.....	294
7.6.5	.....	300
7.6.6	.....	306
8	.....	311
	.....	317
	.....	329
	.....	339
	.....	340

2



-
,
,
;
-
,
;
-
;
-
;
-
;
-
;
1961. 2009.
XX , XXI ,
.

3

XIX XX
” 1896.
(1895),
(1912). 1909.
”
а
1956.
”
”
(1934) (1958).
1980.
2008.
”
(2005).
(2005. 2010).
(1979)
(1980).
(1996).
(2004).
(1969. 1993),
(1968), (1970), (1971) (1971).
(1969),

(2010).

(1958),

(1979).

(1994. 1995)

(2009).

(1972),

(1955),

(1964),

(1971).

(1984)

1994.

(1991),

(1987),

(1992)

(1996).

(2006)

(2010).

(1998),

(1999).

31

(1976),

(1972).

”

“ (2000)

(1954).

‘ - ,
() .

, QGIS-

,

,

(, 2008).

QGIS,

(1996),

1:50000,

1:400000.

CORINE Land Cover
(European Environmental Agency).

QGIS

30

(DEM30).

ASTER GDEM

2011.

QGIS-

(

).

DEM30

DEM30

DEM30

QGIS

Inkscape.

80-

Google Earth.

WorldClim- . (,)
QGIS

, Microsoft Office Excel- .

QGIS,

Pettit ,

Mann-Kendall
: Standard Normal Homogeneity
(SNHT) Buishand range (BR)
XLSTA 2014, Microsoft Excel.
: Pettit Mann-Kendall.
Log-Pearson
III

’
” ” ” ”
а „Naissus“
“ ” “ ”

5.2

1:25000.

1935 m ,

1935 m,

(2016 m .),

1843 m 1828 m, (1915 m .).

(1932 m .),

(1580 m .), (1668 m .),

(1562 m .), (1963 m .), (1934 m .) (1957 m .),

2170 m . .

2077 m

(), ().

(1906 m .), (1848 m .) (1757 m .), 1429 m, 1321 m 1262 m 1281 m . .

(995 m .), (908 m .) 1088 m

789 m ,

(),

(682 m .)

(728 m .), 883 m (995 m .),

(783 m .),

(742 m .), (816 m .), (1153 m .), (1083 m .) (1167 m .).

(1205 m .),

(1142 m .), 1334 m . , (1272 m .),
 (1190 m .), (1133 m .), (1179 m .) (1267
 m .). 1105 m , (1052
 m .), (1062 m .), (980 m .), 830 m, 700 m, 602 m
 ,
 (724 m
 .), (729 m .), (726 m .), 783 m ,
 838 783 m ,
 . 783 m
 814 m
 , (677 m .), (647 m .), (607 m .),
 (685 m .), (502 m .), (503 m .), (534 m .),
 412 m 177 m . .
 1935 m
 (1959 m .) 1618 m, (1653 m .)
 (1598 m .), .
 – (), ,
 .
 (1435 m .), (1421 m .), 1344 m, (1342 m .)
 (1305 m .) .
 (1199 m .)
 (1110m .) 1143 m ,
 . (949 m .)
 (966 m .) - .
 (966 m .), (1003 m .), (1048 m .), (1053 m
 .), (1057 m .), (1021 m .), (1179 m .),
 (1137 m .) , (1205 m .).
 –
 .
 (763 m .), (795 m .),

Нишава – потамолошка студија

(960 m . .), (748 m . .), 670 m , (1184 m . .),

(1201 m . .), (1535 m . .), 1586 m, 1683 m,
(1508 m . .), (1677 m . .),

(792 m . .), 557 m 564 m

(681 m . .)

(911 m . .)

. .), (1059 m . .), (1020 m . .), (954 m . .)
368 m ,

692 m

405 m

392 m

478,75 km,

150,73 km

328,02 km

8,47 km²

11,45 km²

7,12 km²

4052,77 km²

225,62

km.

2,12.

1166 m,

1279 m,

1105 m.

17,15°,

16,94°, a

17,26°.

5.3

4052,77 km².

1718,45 km²,

2334,32 km².

1,36.

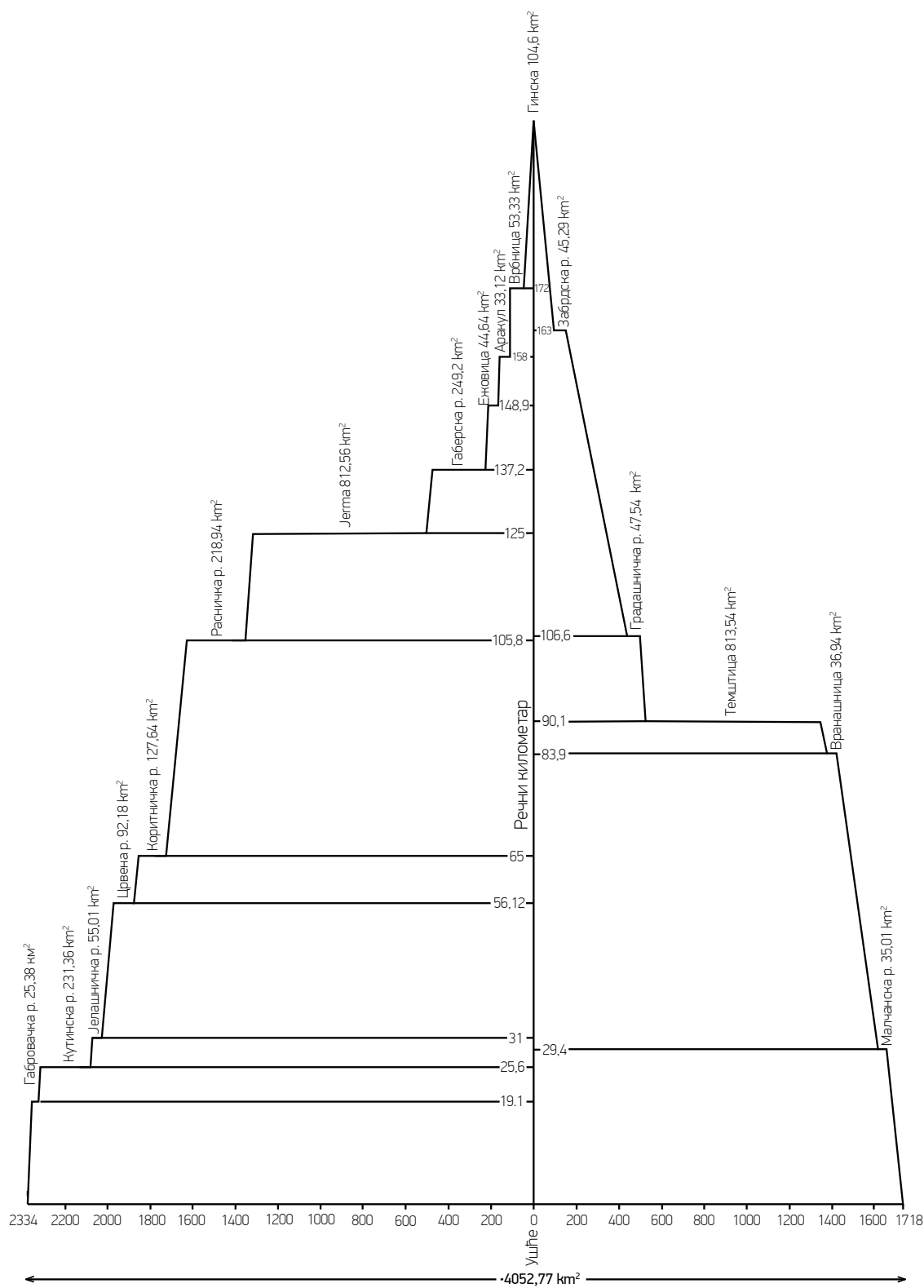
1 –

F (km ²)	F_d (km ²)	F_l (km ²)	L_s (km)	B_m (km)	D (km/km ²)	D_s (km/km ²)	D_p (km/km ²)
4052,77	1718,45	2334,32	120,38	33,67	1,30	0,78	0,52

S (km)	i_F (°)	m	K_p	K_ξ	H_{sr} (m н.в)	H_{maks} (m н.в)	H_{min} (m н.в)
478,75	11,87	2,12	0,28	0,38	813	2170	177

F - , F_d - , D - , F_l - , L_s -
 , B_m - , D - , D_s -
 , D_p - , S - , i_F -
 , m - , K_p - , K_ξ -
 , H_{sr} - , H_{maks} -
 , H_{min} -

90-



1,3 km/km².
(0,52 km/km²).

(0,78 km/km²)

33,67 km.

120,38 km.

0,39

0,28,

21.

5.4

		177	2170 m . .		
	200 m . ,		200	500 m . ,	
500	1000 m . ,			1000	2000 m . .
		2000 m . .			
		44,46 km ²	(1,10%)		
				17 km	
	3,5 km.				
		749,06 km ²	(18,48%)		
,					
,					
,					
,					
		2246,85 km ²	55,44%		
,					
,					
,					
,					
,					
,					
		1010,77 km ²	24,94%		
,					
,					
,					
,					
,					

1,63 km² 0,04%

2 –

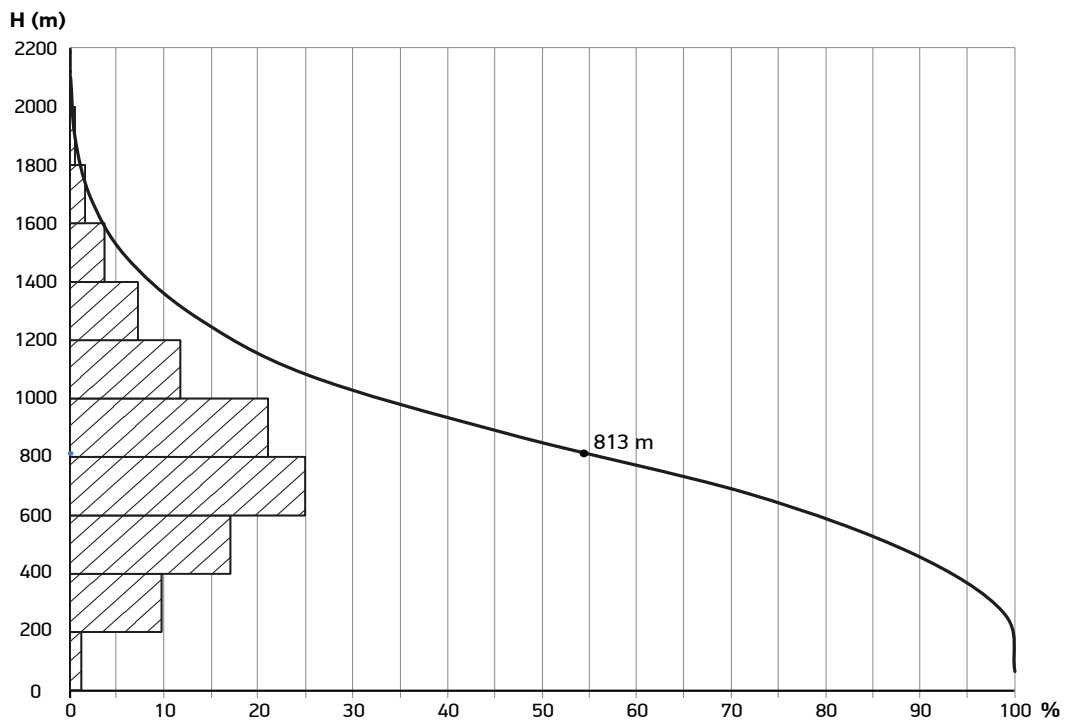
Простор слива	Н (m)	F (km ²)		F (%)	
Низијски простор	177-200	44,46	44,46	1,10	1,10
Брдски простор	200-300	127,27	749,06	3,14	18,48
	300-400	261,57		6,46	
	400-500	360,22		8,88	
Ниски планински простор	500-600	353,81	2246,85	8,73	55,44
	600-700	467,67		11,54	
	700-800	561,31		13,85	
	800-900	484,31		11,95	
	900-1000	379,75		9,37	
Средње високи планински простор	1000-1100	284,10	1010,77	7,01	24,94
	1100-1200	198,59		4,90	
	1200-1300	170,62		4,21	
	1300-1400	124,42		3,07	
	1400-1500	86,73		2,14	
	1500-1600	62,01		1,53	
	1600-1700	40,13		0,99	
	1700-1800	24,31		0,60	
	1800-1900	15,00		0,37	
	1900-2000	4,86		0,12	
Високи планински простор	2000-2100	1,22	1,63	0,03	0,04
	2100-2170	0,41		0,01	
Укупно	177-2170	4052,77		100,00	

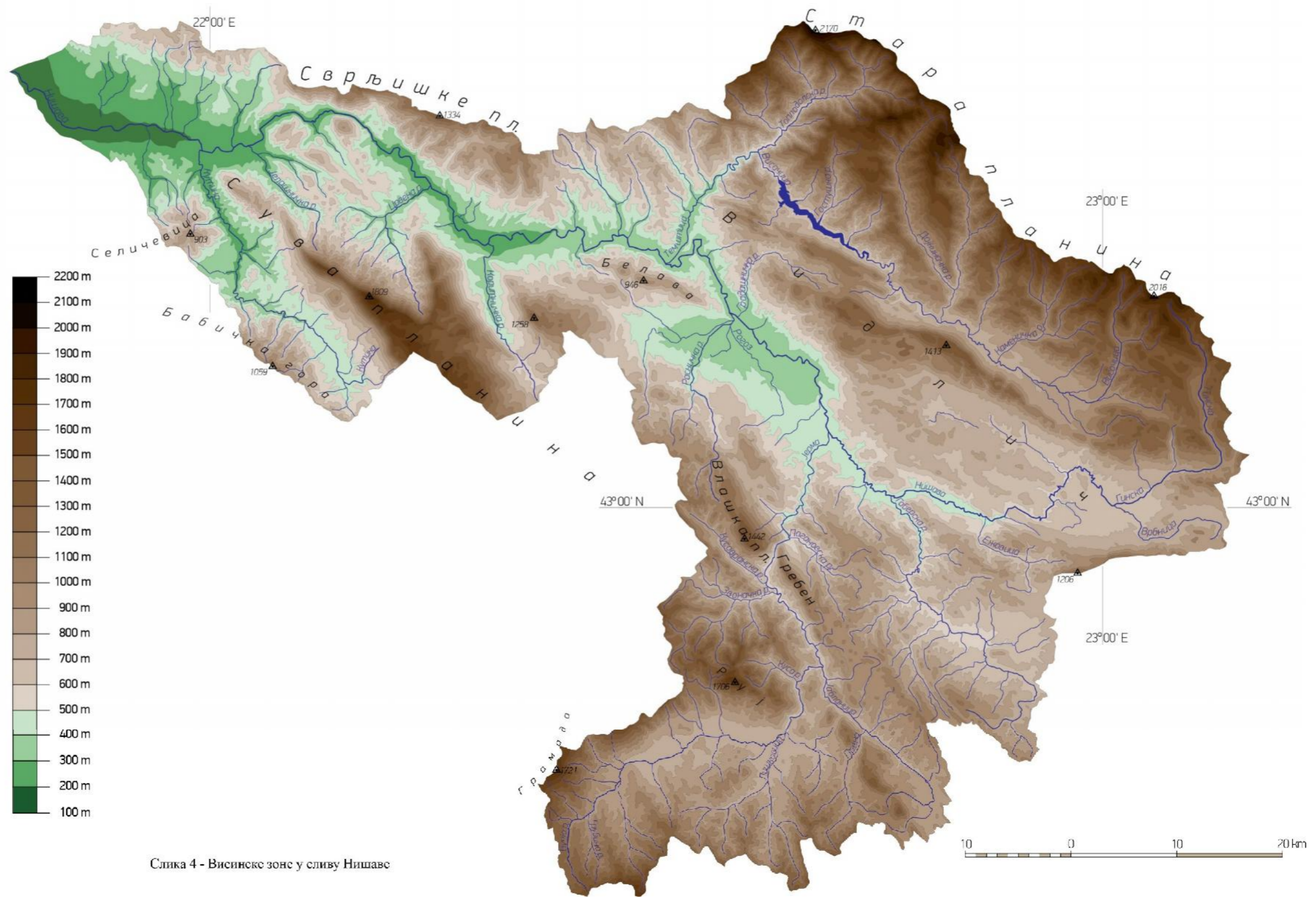
200 m

600 800 m 1028,98 km², 25,39%.
 800 1000 m . . 21,32% 400 600 m 17,61%

200 m . . . 1,1% . . . 1600 m . . .
2,12% . . . 85,93 km².
813 m.

(. . . , 2008).
0,58° /100 m (. . . , 2005).





Слика 4 - Висинске зоне у сливу Нишаве

6

6.1

243,54 km²,

6,01%

(. 1973).

(. 1980).

).

207,4 km² (5,12%).

(. 1977).

320,59 km², 7,91%

		Површина слива	
		km ²	%
Генетско-старосне групе стена	Алувијум	209,55	5,17
	Делувијум, пролувијум, колувијум, сипар	114,31	2,82
	Речна тераса	83,89	2,07
	Седименти терцијара, осим карбоната	450,45	11,11
	Карбонати	1075,54	26,54
	Седименти мезозоица и палеозоица, осим карбоната	1716,47	42,35
	Магматити	123,48	3,05
	Метаморфити	279,08	6,89
Старосне групе стена	Квартар	409,69	10,11
	Терцијар	485,81	11,99
	Креда	1189,17	29,34
	Јура	676,05	16,68
	Тријас	520,52	12,84
	Млађи палеозоик	320,59	7,91
	Старији палеозоик	207,40	5,12
	Протерозоик	243,54	6,01

*

1:100000

2385,74 km², 58,86% . 520,52 km²
(12,84%), 676,05 km² (16,68%) 1189,17 km² (29,34%).

” “ (. 1980).

2 km.

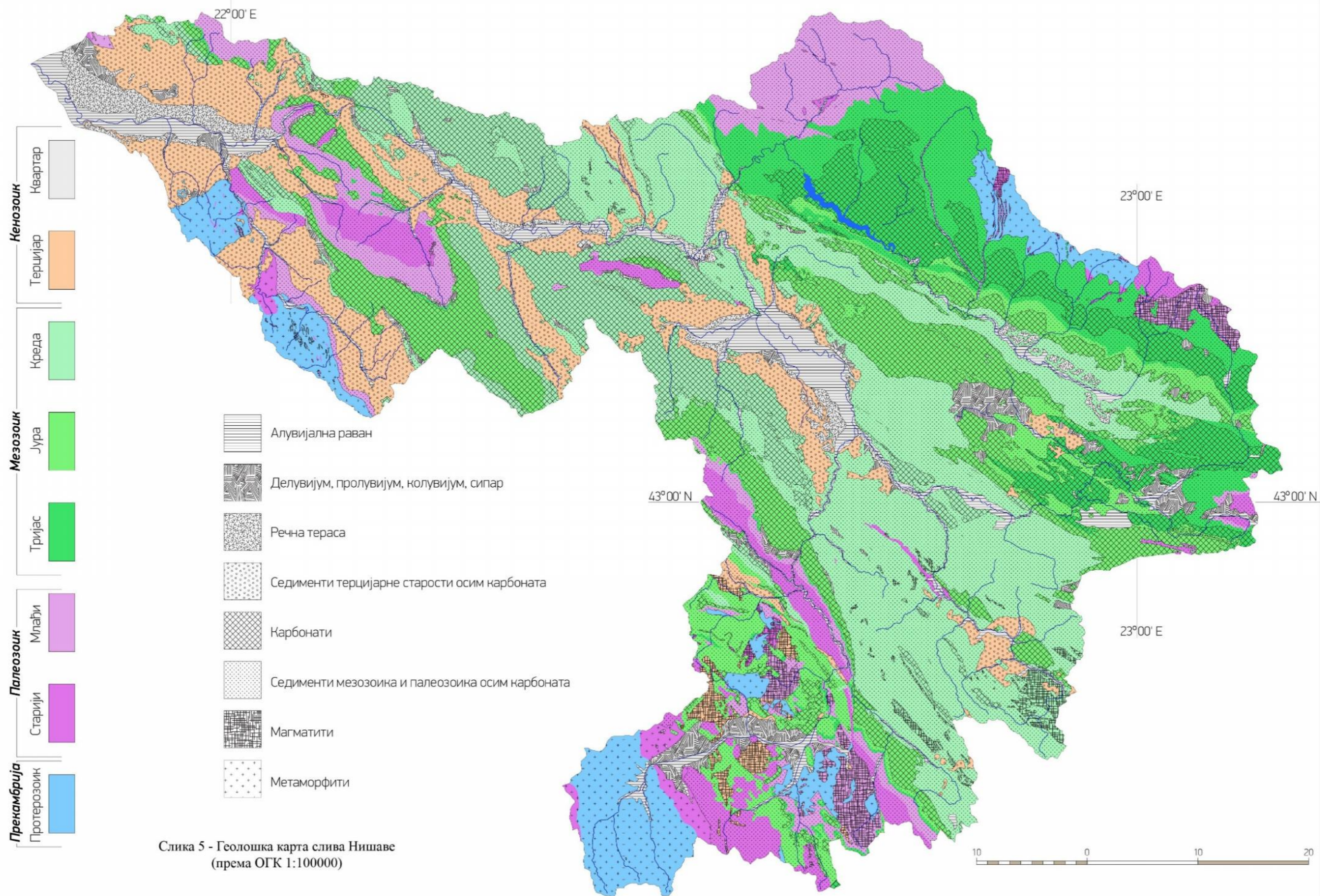
. (. . 1980).

1,3 km,

1 km.

4 km.

1



Слика 5 - Геолошка карта слива Нишаве
(према ОГК 1:100000)

() , () ,

15 l/s.

15 l/s (, 2006).

(, 2000),

280

80 km²

1950. – 150 l/s

(, 1998).

(545 m .),

300 m,

(11,6 m³/s),

120-130 l (., 1998).

1968.

4-5 m³/s,

120 l/s.

2-3 m³/s

20 l/s.

66 807 l/s,

1969).

(984 m .),

420 m.

400 l/s.

(„Naissus“,).

240 l/s,

(12 l/s)

(, 2000).

(15 l/s),

414 m . .

100 l/s,

1,5 m³/s

(., 1999).

372 m.



(, 1999).

(, 1971).

5 m³/s, 100-120 l/s
(, 2000).

300-400 l/s
(, 2000).

470 m . . .
150 l/s,
300 l/s.

(, 2000).
430 m

.. (, 1961).

(, 1972).
35 l/s,
3,5 m³/s.
(, 2000).



1000 l/s (10-100 l/s, 10 l/s,
30-60 l/s, 60-1000 l/s), 230 l/s
(50 l/s), 250 l/s,
200 l/s (85-157 l/s 80 l/s), 50 l/s (Hristova N.,
2010).

1500 m 50°C,
2001/1). 1909. (..
:
248 m.
39°C 35 l/s,
21°C 100 l/s.
41,3°C (.., 2003).

, 30

XX

(),

1931.

, 1956.

25 l/s,

500 l/s (., 2001/2).

4

4 –

(g/l)

Јон		Главно врело	Сува бања	Школска чесма
Катјон	Натријум	0,0098	0,0024	0,0160
	Калијум	0,0005	0,0003	0,0025
	Калцијум	0,0870	0,0870	0,1245
	Магнезијум	0,0061	0,0055	0,0150
Анјон	Бикарбонати	0,2681	0,2440	0,3790
	Хлориди	0,0120	0,0080	0,0270
	Сулфати	0,0251	0,0300	0,3550
	Нитрати	0,0015	0,0010	0,0325
Укупно	-	0,4101	0,3758	0,9355

: . (2009)

2,5 l/s,

17° 19°

Ph = 7,3 (., 2009).

XX

(., 2003).

(HCO₃).

(Rn)

148 Bq L⁻¹,

(Ra) 0,17 Bq L⁻¹ (U) 0,0008 Bq L⁻¹
(, 2003).

(, 1980). 9 l/s.
28°C 600 m,

(, 1994).

” 1955.

5.

(, 1956).

(, 1965).

5 – 1955.

	Показатељ	Грама	Миливала
Катјони	Натријум (Na ⁺)	0,0032	0,1391
	Калијум (K ⁺)	0,0045	0,1151
	Калцијум (Ca ²⁺)	0,0778	3,9000
	Магнезијум (Ca ²⁺)	0,0034	0,4444
Анјони	Хлор (Cl ⁻)	0,0036	0,1030
	Сулфати (SiO ₄ ²⁻)	0,0128	0,2400
	Хидрокарбонати (HCO ³⁻)	0,2623	4,3000
	Карбонати (CO ₃ ²⁻)	0,1300	-
Колоидне материје	Силицијумове киселине (SiO ₂)	0,0102	-
	Збир оксида (R ₂ O ₃)	0,0127	-
	Сувог остатка	0,2582	-
	Слободне угљене киселине (CO ₂)	0,0220	-

* ,, . 1956

1939.

6,55 .

1955. - 0,199 .

(1995)

, pH 7,4 0,37 g/l. HCO₃⁻
 CaMg .
 , , .
 290 m.
 6 l/s.
 , .
 545 mg/l, - (, 2006).
 , .
 - , .
 20 l/s 30°C. 60
 l/s, 30°C. 3 m,
 , .
 21,5°C. 2-3 l/s
 (, 2000). ²²⁶Ra -
 0,32 Bq L⁻¹ (Dragovi S.D., , 2012).
 -
 , , ,
 , , ,
 , .
 .
²²⁶Ra.
 : ²²³Ra, ²²⁴Ra, ²²⁸Ra

(1622) ²²⁶Ra. : -
²²⁶Ra
 ,
 ,
 . ²²⁶Ra
 (0,36 Bq L⁻¹) 0,13 Bq
 L⁻¹ 0,32 Bq L⁻¹ (Dragovi S.D., , 2012).

-



. , , . , , ,

()
610 m. 200 m,

,
.
.
.

()
500 m . .

, , .
.
.

250 260

200 220

150 160

250



6 –

Речна тераса	Релативна висина (m)	Простирање терасе	Старост
VIII - најстарија	250 – 362	Нишка котлина и Сићевачка клисура	Понт
VII	200 – 215	Од Ниша до Беле Паланке	Горњи плиоцен
VI	150 – 160	Од Ниша до бугарске границе	Горњи плиоцен
V	100 – 115	Од Ниша до бугарске границе	Горњи плиоцен
IV	50 – 60	Од Ниша до бугарске границе	Плеистоцен
III	23 – 30	Од Ниша до бугарске границе	Плеистоцен
II	13 – 15	Од Ниша до бугарске границе	Плеистоцен
I - најмлађа	5 – 6	Од Ниша до бугарске границе	Рецентна тераса

: (1909)

VIII

I

, 1990).

(, 2002)

-

() ,

(.)

(., 2001).

, , , .

-

, , .

.

-

-

.

,

(903 871 m .)

- -

.

,

- (. , 1980).

-

(358 m .) , (748 m .)

() , ,

(1059 m .) (1020 m .)

.

- - ,

- - -

-

,

- -

- (. , 1980).

(1721 m .)

(. , 1973).

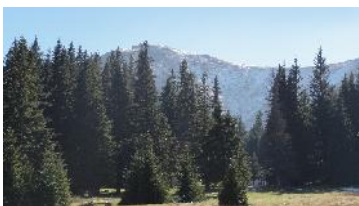
(1706 m .),
(1386 m .), (1430 m .), (1457 m .),
(1376 m .)

(. , 1977).

(. , 1998).

., 1912).

(1809 m
 (1523 m
 .).
 .), (984 m .), 381 m . .
 1 km
 ,
 ,
 ,
 , 400 m,
 ,
 .



()



(-)



()

6-

(),

()

()

,
 (. , 1980).
 ,
 ,
 ,
 1400 1500 m,
 (1735 m .), (1714 m .), (1671 m .)
 ,
 ,
 (. , 1912).

- .
 (. , 1998),
 ,
 .

-

(1267 m . .)

(1334 m . .)

(2016 m . .).

50 km.

(2170 m . .), 2000 m.

(. . , 1999)

(1413 m . .), (1376 m . .), (1255 m . .),
 (1206 m . .).

946 m.

(1258 m .),
20 km,

10 km, a

(., 1998).

1219 m,

(1442 m .),

1338 m,

(1339 m .).



7-

(), () ()



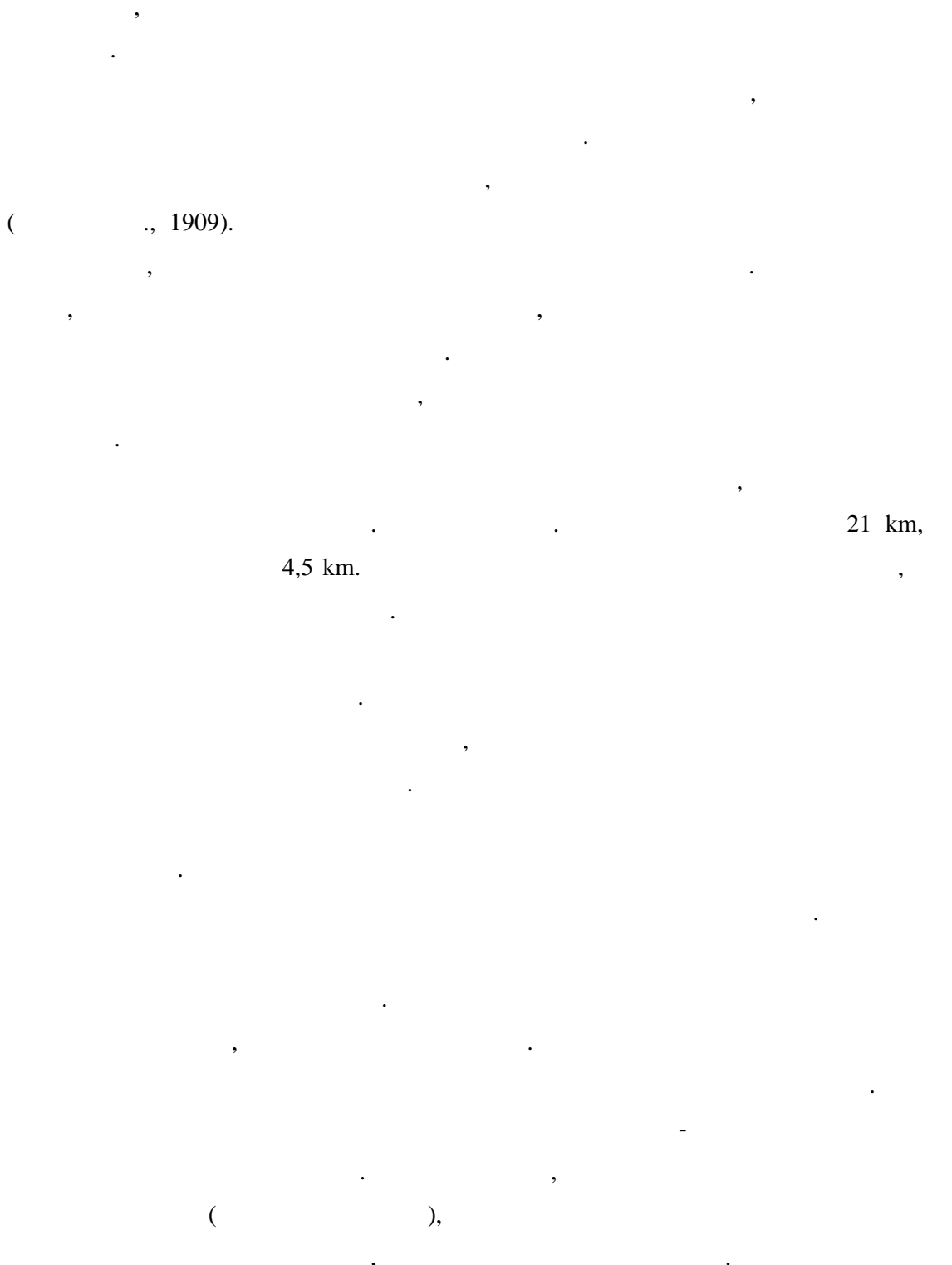
()

(1202 m .) (1129 m .)

44 km, 22 km.

620 km² (, 1967).

534 m .) (838 m . , 685 m . , , 2011).



(., 1909).

21 km,

4,5 km.

20 km,

12 km.

(., 1909)



,

,

,

,

.

.

,

.

170 m,

(., 2000).

.

-

,

.

.

,

.

12 km.

,

,

.

,

(., 1909).

,

,

,

18 km,

-

3,5 km.

-

,

,

,

,

,

,

,

-

-

.

,

,

26 km,

8 km.

,

-

.

620 m (., 1909).

,

,

.

.

.



(-)



()



()

8-

(), ()

17 km

-

,

(., 1909).

5,2 km

:

()

993 m. . ,
(803 m . .) 300 m

480 m

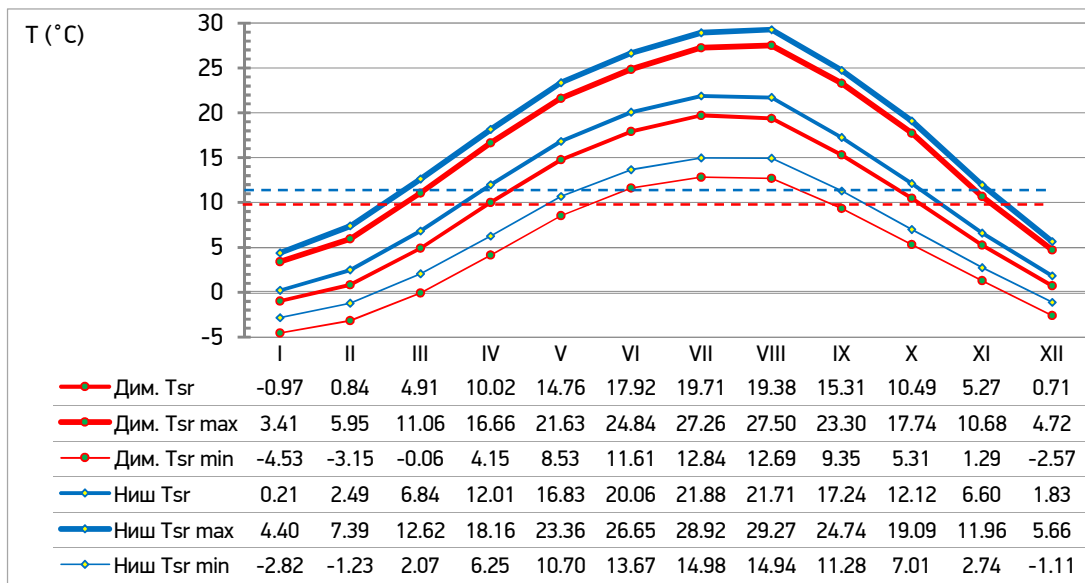
10 m.

6.4

23°C.
(- ,),
),
,
.
D
,
1000 mm.
14°C,
4°C, - D (, 1980).
()
(204 m .) (450 m .).
() - (291 m .) (370 m .),
,
(1260 m .).

6.4.1

1961. 2009.
 11,65°C, 9,86°C, a 5,72°C.
 (21,88°C, 19,71°C, 14,58°C),
 (0,21°C, -0,97°C, -3,97°C).
 0°C,
 (-1,89°C)
 (-3,28°C).



9 - (Tsr min) (Tsr), (Tsr max),
 (1961-2009)

21,67°C, 20,68°C,
 18,55°C.
 4,1°C (15. 1993.), 3,9°C (15. 1993.).
 21,7°C (31.
 2002.), 21°C (21. 2007).

7 - (Tsr), (Tsr maks),
(Tsr min)
(1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Tsr	-3,97	-3,28	0,39	5,19	9,97	13,10	14,58	14,52	10,94	6,97	2,11	-1,89	5,72
Tsr maks	0,79	1,46	5,20	10,62	15,64	19,10	21,24	21,76	17,96	13,14	9,59	2,54	11,39
Tsr min	-8,18	-7,63	-4,17	0,32	4,70	7,40	8,46	8,50	5,56	2,36	-1,90	-5,70	0,80

44,2°C (24. 2007.),
41,4°C (24. 2007.).
-23,7°C (25.
1963.), -29,3°C (25. 1963.).
67,9°C 70,7°C

8 - (1961-2009)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Ниш	Aps. maks.	21,7	23,5	28,6	33,0	34,7	40,3	44,2	42,2	37,2	32,6	29,0	22,2	44,2
	Aps. min.	-23,7	-19,3	-13,2	-5,6	-1,0	4,2	4,1	4,6	-2,2	-6,8	-14,0	-15,8	-23,7
	Tmin < 0°C	22,5	17,2	9,6	1,4	-	-	-	-	0,1	2,1	8,2	18,3	79,4
	Tmaks < 0°C	6,7	3,2	0,6	-	-	-	-	-	-	-	0,4	4,4	15,3
	Tmaks 25°C	-	-	0,5	2,9	12,4	19,8	25,1	25,4	15,9	4,6	0,2	-	106,8
	Tmaks 30°C	-	-	-	0,1	2,3	7,7	13,2	14,6	4,5	0,4	-	-	42,7
Димитровград	Aps. maks.	21,0	23,0	26,8	31,4	33,4	38,2	41,4	39,2	36,0	33,4	26,8	20,8	41,4
	Aps. min.	-29,3	-23,5	-16,8	-8,2	-2,3	1,5	3,9	2,4	-3,5	-7,9	-17,0	-18,0	-29,3
	Tmin < 0°C	25,2	20,1	14,8	3,7	0,1	-	-	-	0,2	3,7	11,2	21,1	100,0
	Tmaks < 0°C	7,8	4,3	1,0	-	-	-	-	-	-	-	0,8	5,3	19,1
	Tmaks 25°C	-	-	0,1	1,5	7,9	15,8	22,5	22,6	12,1	2,7	0,1	-	85,2
	Tmaks 30°C	-	-	-	0,1	0,8	3,5	8,6	10,1	2,2	0,2	-	-	25,5

Aps. maks. - (°C), Aps. min. - (°C),
Tmin < 0°C - , Tmaks < 0°C - , Tmaks 25°C -
, Tmaks 30°C -

25°C
(106,8 85,2),
30°C (42,7 25,5).

0°C (100 79,4),
0°C (19,1 15,3).
(2005) ,

(
).

, $T_g = f(H)$.

84%.

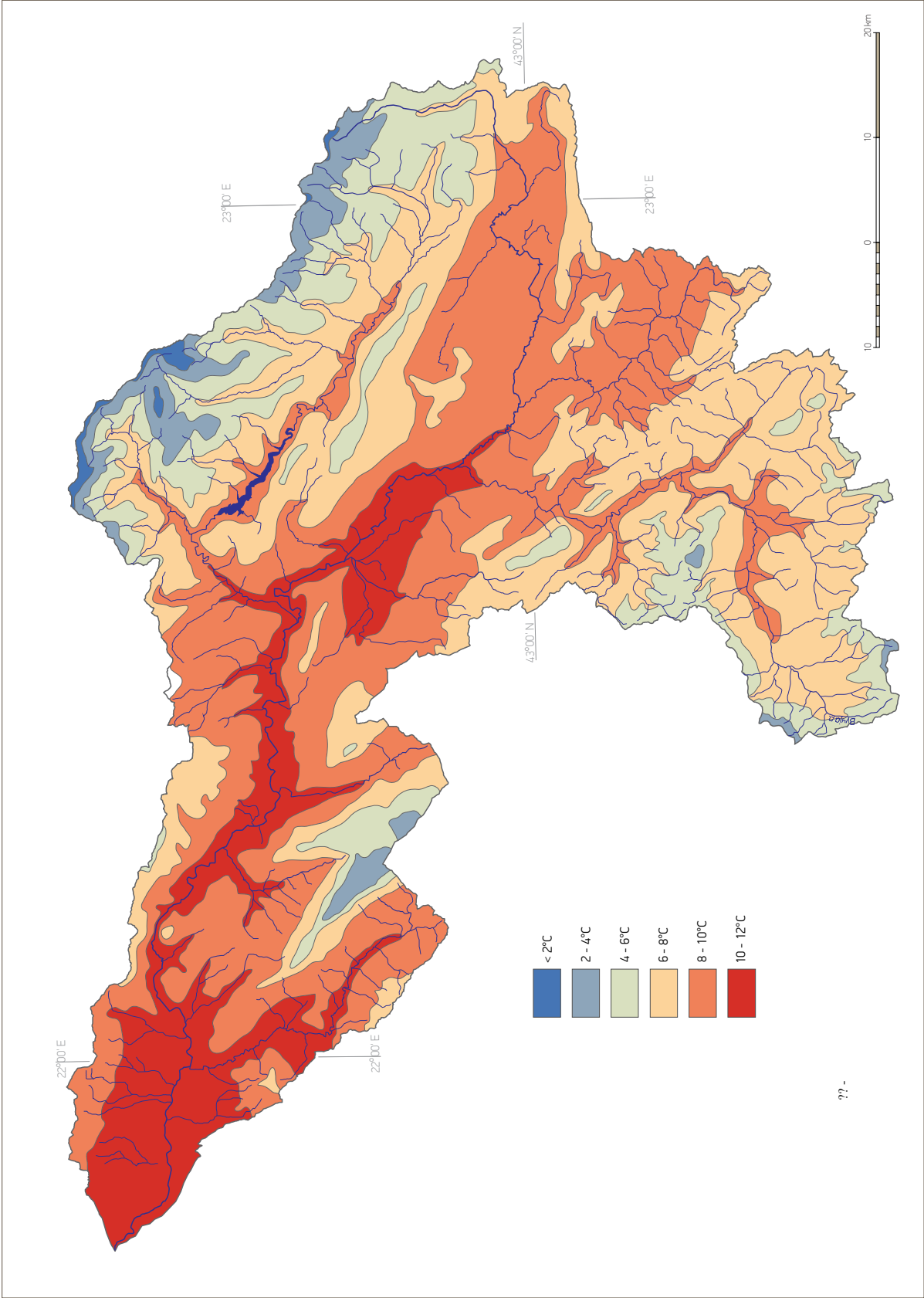
$g = -0,0058 \cdot H + 12,546,$
(2009)

15

$g = -0,0058 \cdot H + 12,54,$

26,3%

7,87°C.



WorldClim-

, 1950. 2000. ,

GHCN (Global Historical Climate Network)

7280

, 4966

WMO (World Meteorological Organization), FAOCLIM

, 24542

14835

ANUSPLIN

Spline

Gaussian ,

(Robert J. et al., 2005).

9 - (Tsr), (Tsr maks),
(Tsr min)
1950. 2000. (WorldClim – Global Climate Data)

Температуре		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Tsr	maks	0,7	3,1	7,7	11,7	16,6	19,6	21,4	21,6	18,1	13	6,4	2,4	11,8
	sr	-2,1	-0,1	3,7	7,9	12,4	15,8	17,7	17,7	14,5	9,7	3,7	-0,3	8,3
	min	-7,3	-6,8	-4,1	-0,1	4,6	7,8	9,9	10,1	7,2	3,1	-1,9	-5,2	0,1
Tsr maks	maks	4,2	7,1	13,0	17,6	22,8	26,0	28,4	28,8	25,1	18,9	10,5	5,6	17,3
	sr	1,3	3,6	8,5	13,1	17,8	21,5	23,9	24,1	20,7	15,0	7,3	2,7	13,3
	min	-4,2	-3,8	-0,4	3,9	8,8	12,2	14,6	14,7	11,6	7,0	1,1	-2,5	5,2
Tsr min	maks	-2,7	-0,8	2,4	5,8	10,4	13,3	14,5	14,4	11,1	7,1	2,4	-0,8	6,4
	sr	-5,5	-3,8	-1,0	2,7	7,1	10,2	11,5	11,5	8,4	4,9	0,1	-3,2	3,4
	min*	-10,3	-9,8	-7,7	-4,1	0,4	3,5	5,2	5,6	2,8	-0,8	-4,9	-7,9	-2,4

: maks

, sr

min

maks - min

min *

30

1 km

0,86 km²

6460

0,63 km².

WorldClim

8,3°C. 0,43°C

(2009).

WorldClim

1950. 2000.

11,58°C, WorldClim 11,8°C,

0,22°C.

17,51°C, WorldClim 17,3°C.

6,6°C, WorldClim- 6,37°C.

6.4.1.1

sa

Mann-Kendall

(Safari B., 2012; Karmeshu N., 2012; Rui L., ZhiHua Z., 2013; Radivojevi . et all., 2015). Pettitt (Sahin S., Cigizoglu K., 2010; Radivojevi . et all., 2015; Zarenistanak M. et all., 2014).

Pettitt (Pettitt A.N. 1979)

() , Mann-Kendall

Pettitt Mann-Kendall

()

(Pettitt),
(Mann-Kendall).

0 1. p

- 0,05 0,01.
Pettitt

. p 0,02,

(,) 2%.

, 2%

()
Pettitt

1961. 2009.

1965. 2009.

XLSTA 2014.

() 0,05,

5%.

Pettitt

10.

10 -
(1961-2009)

Pettitt
(1965-2009), p

=0,05

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Ниш	Tsr	-	-	-	-	-	1989+	1986+	1984+	-	-	-	-	1991+
	p вредност	-	-	-	-	-	0,009	<0,0001	0,003	-	-	-	-	0,0008
	Tsr maks	-	-	-	-	-	1989+	1986+	1984+	-	-	-	-	1991+
	p вредност	-	-	-	-	-	0,0004	<0,0001	0,007	-	-	-	-	0,0003
	Tsr min	-	-	-	-	1992+	-	1986+	1991+	-	-	-	-	1993+
	p вредност	-	-	-	-	0,014	-	<0,0001	0,0002	-	-	-	-	<0,0001
Пирот	Tsr	-	-	-	-	1995+	1990+	1986+	1984+	-	1989+	-	-	1997+
	p вредност	-	-	-	-	0,014	<0,0001	<0,0001	<0,0001	-	-	-	-	<0,0001
	Tsr maks	-	-	-	-	-	1992+	1986+	1984+	-	-	-	-	1997+
	p вредност	-	-	-	-	-	0,0017	<0,0001	0,0013	-	-	-	-	0,0027
	Tsr min	-	-	-	-	-	1994+	1993+	1991+	-	1991+	-	-	1993+
	p вредност	-	-	-	-	-	0,004	0,0004	<0,0001	-	0,049	-	-	<0,0001
Димитровград	Tsr	-	-	-	-	-	1990+	1986+	1984+	-	-	1970-	-	1997+
	p вредност	-	-	-	-	-	0,0141	<0,0001	0,0098	-	-	0,0194	-	0,0146
	Tsr maks	-	-	-	-	-	1992+	1986+	1984+	-	-	-	-	1987+
	p вредност	-	-	-	-	-	0,002	<0,0001	0,0271	-	-	-	-	0,0011
	Tsr min	-	-	-	-	-	-	-	1995+	-	-	-	-	-
	p вредност	-	-	-	-	-	-	-	0,0057	-	-	-	-	-

Tsr -
sr maks -
Tsr min -

p

0,0008. Pettitt

1991.

1961-1991

11,36°C,

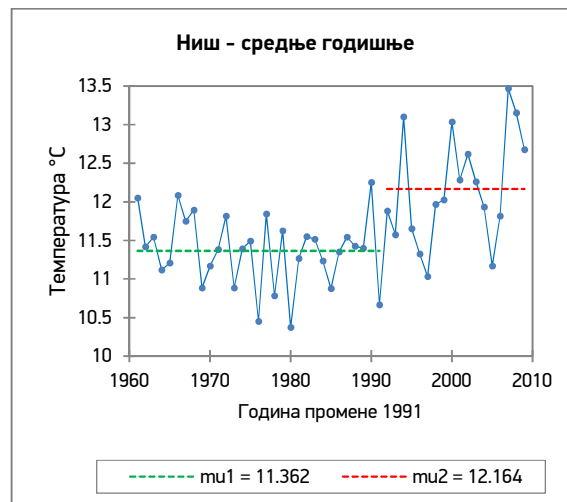
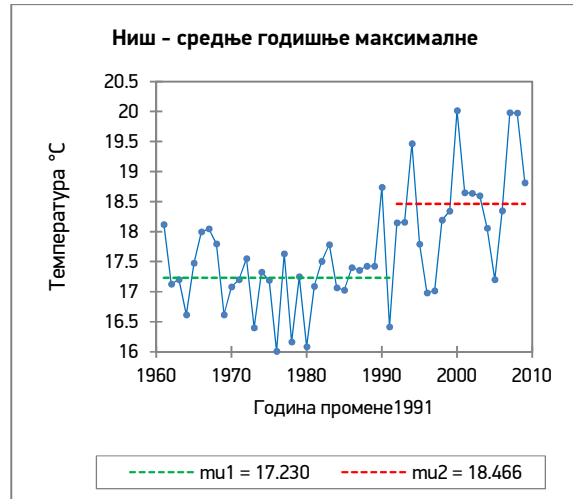
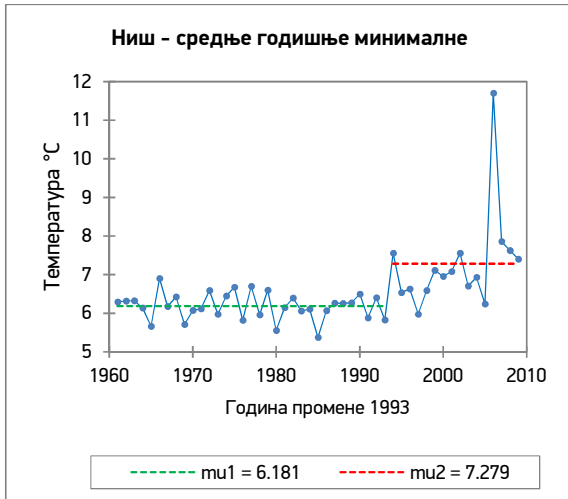
1992-2009

12,16°C.

($p < 0,0001$).

1993.

1,098°C.



11 –

Pettitt

(1961-2009)

($p = 0,0003$).

1991,

1,236°C

Pettitt

1984. 1992.

0,0146.

1997.

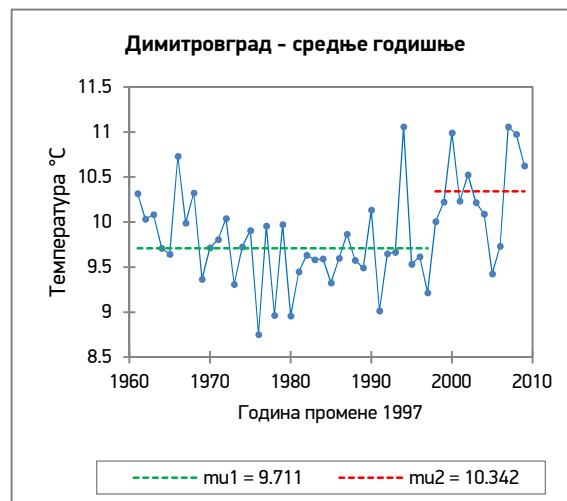
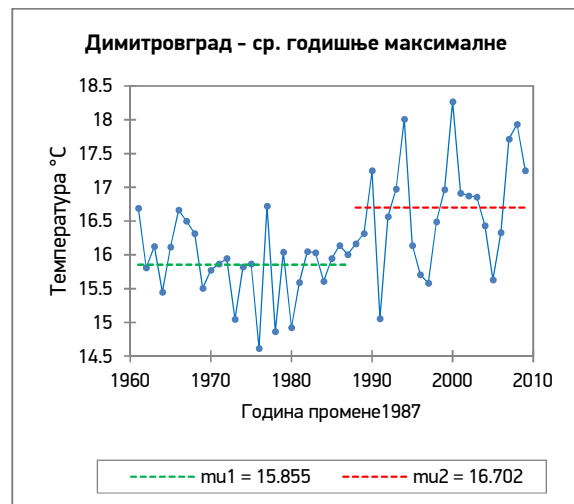
1961. 1997.

9,711°C,

1992.

2009.

10,342°C.



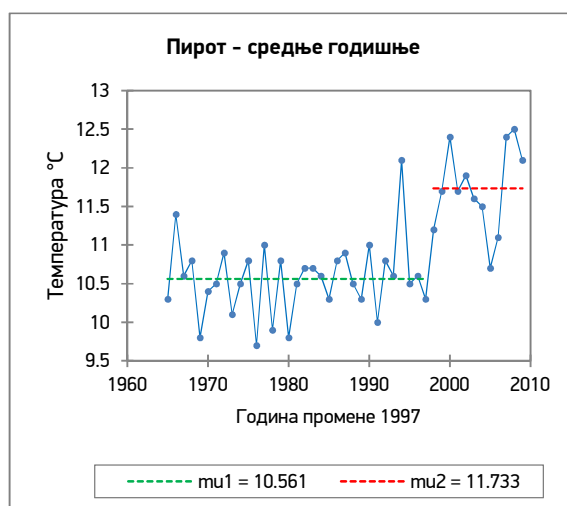
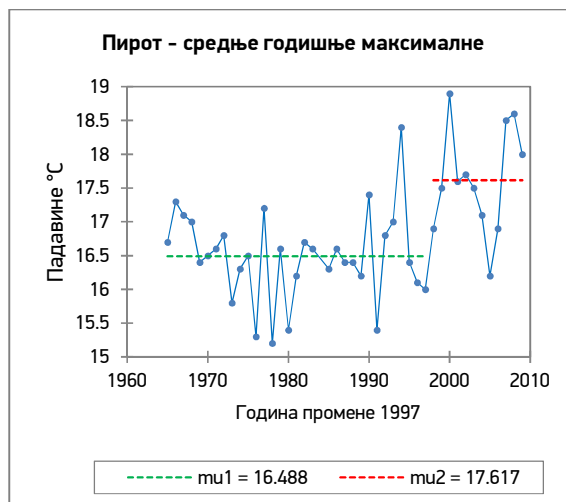
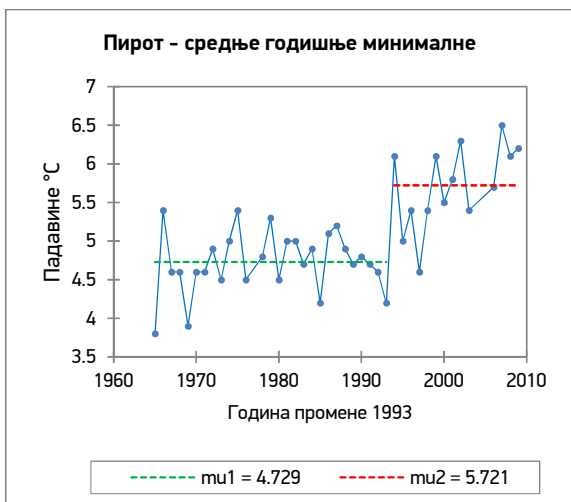
12 –

Pettitt

(1961-2009)

, (0,0011).
1987. ,
0,847°C .
, , 0,0569
0,05,
,
. Pettitt ,
, ,
, .
1965. 2009.
0,0001. 1997. .
10,561°C, 2009.
11,733, 1,172°C.
, 0,0001 .
1993. .
0,992°C.
, 1997. .
0,0027. 16,488°C 1997.
17,617°C .
,
. Pettitt , ,
, .

1994.



13 –

(1965-2009)

Pettitt

Mann-Kendall

Pettitt

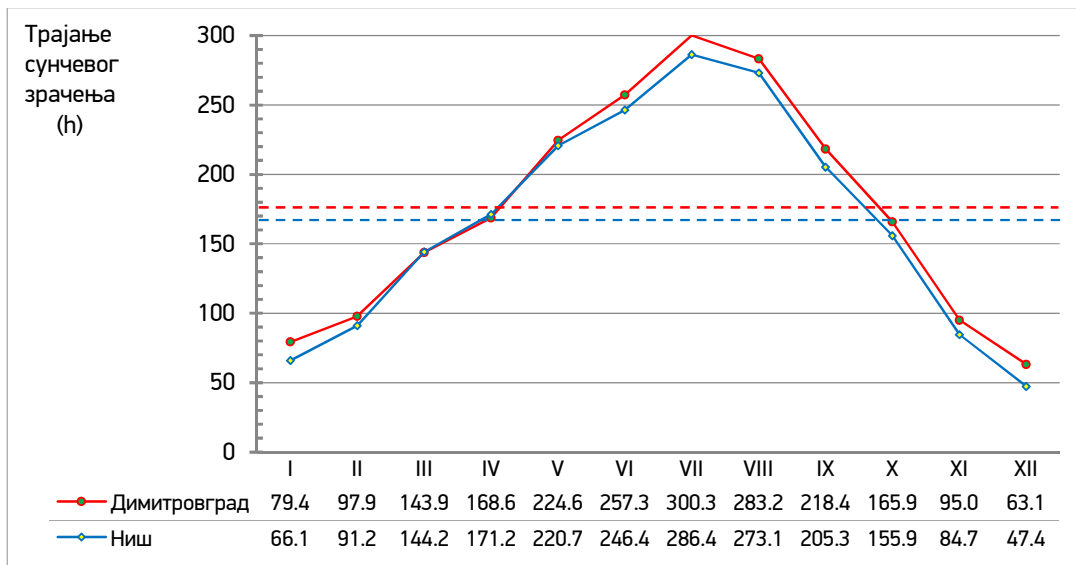
Pettitt

Standard Normal Homogeneity

(SNHT)

Buishand range (BR)

(Piticar A., Ristoiu D., 2012; Radivojevi et



14 -

(1961-2009)

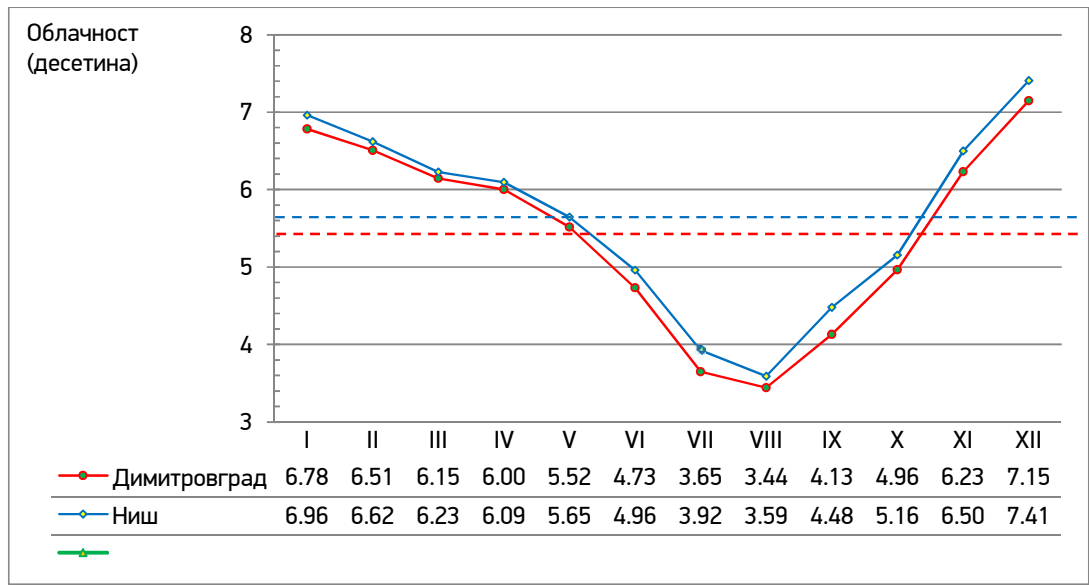
6.4.3

5,63,

5,44.

7,15

7,41



15 -

(1961-2009)

6.4.4

72,49%,

70,17%.

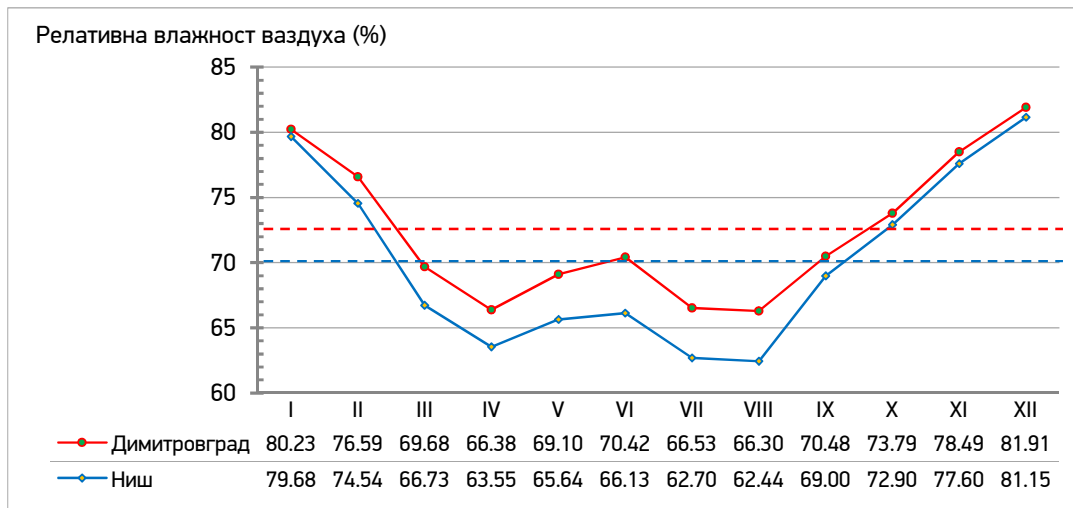
81,91%

81,15%

(

66,30%

62,44%)



16 -

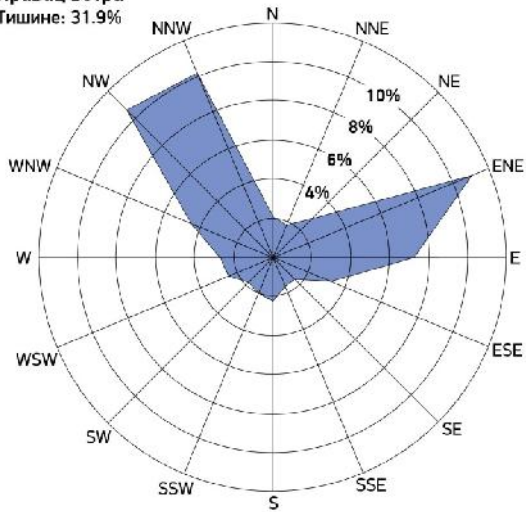
(1961-2009)

6.4.5

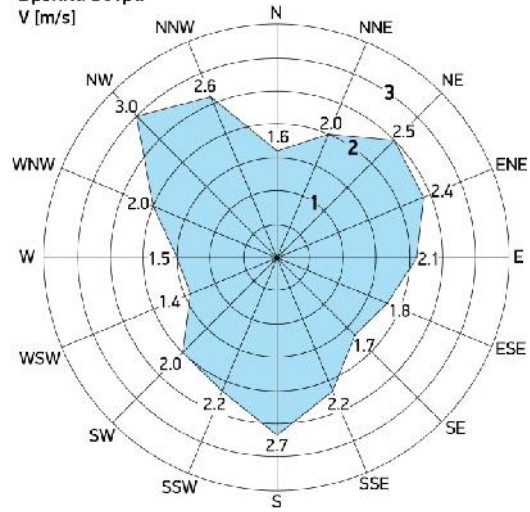
(10,6%)
 - (10,2%), - (11%)
 (7,2%). (3 m/s),
 (2,7 m/s), - (2,6 m/s) - (2,5 m/s).
 - 31,9%.

(., 2005).

Правац ветра
Тишине: 31.9%



Брзина ветра
V [m/s]



17 -

(1961-2009)

18,9%),

(11,8%)

(11,7%)

(12,2%)

(10,7%)

(3,9 m/s),

(3,6 m/s)

0,6%

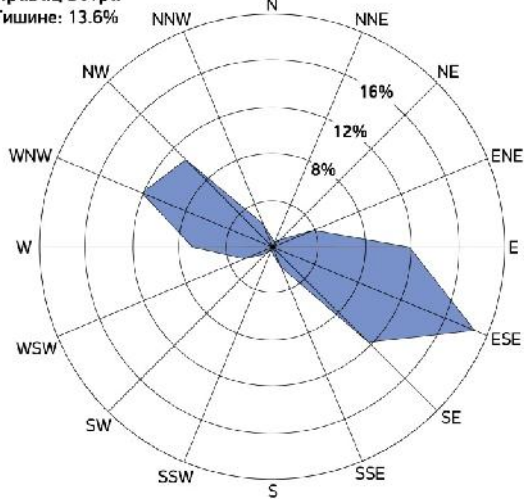
1,9 m/s,

2,3 m/s.

13,6%

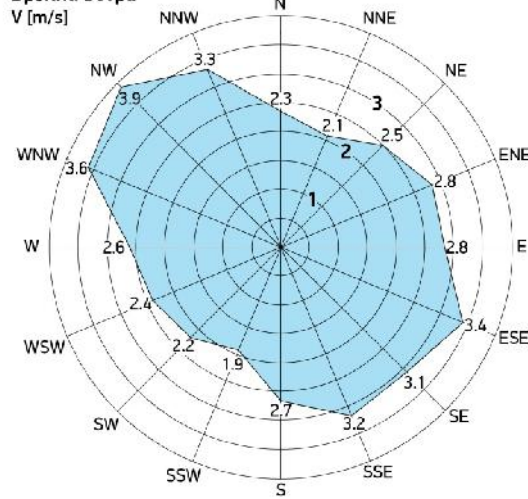
Правац ветра

Тишине: 13,6%



Брзина ветра

V [m/s]



18 -

(1961-2009)

1961.

1993.

16

8

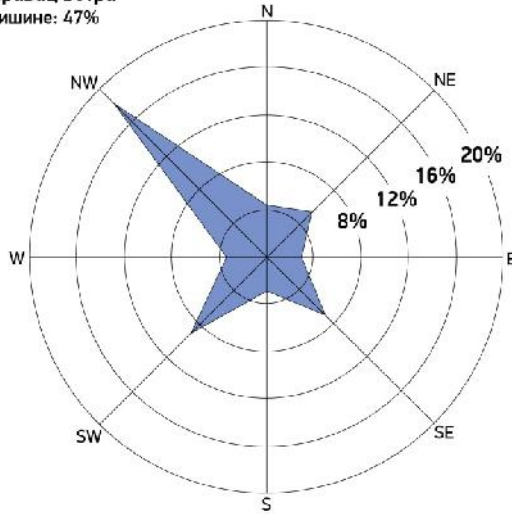
(7%)

(5,3%)

(18,1%),

(9%),

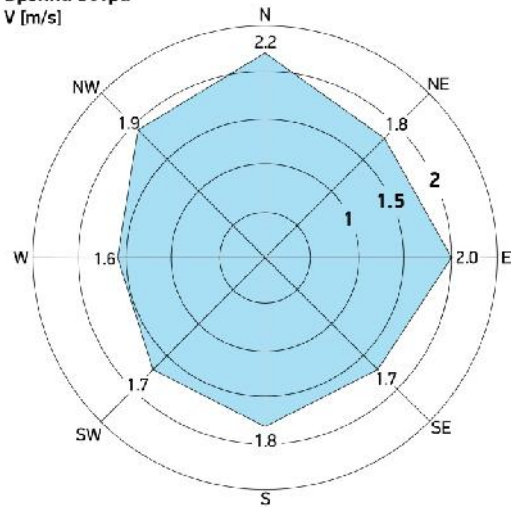
Правац ветра
Тишине: 47%



19 -

2,2 m/s

Брзина ветра
V [m/s]



(1961-1993)

1,6 m/s

(., 2005).

47%

6.4.6

1961. 2009.



20 -

2009.

2007. 2009.

., 2004),

11 –

Кишомерна станица		ℓ (°)	\bar{n} (°)	h (m)
У сливу Нишаве	Бела Паланка	43,22	22,32	290
	Височка Ржана	43,17	22,82	700
	Власи	43,00	22,63	485
	Димитровград	43,02	22,75	450
	Дојкинци	43,23	22,78	880
	Доња Коритница	43,15	22,32	400
	Доњи Рињ	43,28	22,30	735
	Глоговац	43,25	22,20	310
	Горњи Матејевац	43,37	21,98	360
	Гуленовци	43,10	22,82	695
	Калетинац	43,15	22,15	600
	Каменица	43,13	22,90	750
	Клисура	42,75	22,42	800
	Крупац	43,12	22,68	405
	Ниш	43,33	21,90	202
	Пирот	43,15	22,60	370
	Раутово	43,28	22,05	415
	Смиловци	43,08	22,85	680
	Суково	43,05	22,65	475
Темска	43,27	22,55	380	
Топли До	43,33	22,68	700	
У непосредној близини слива Нишаве	Балајнац	43,28	21,78	205
	Кална Власотиначка	42,88	22,45	950
	Стојковић Махала	42,70	22,37	1280
	Округлица	42,67	22,32	1160



1000 m. 25%

1000 m (1280 m .).

202 205 m. 200 500 m . . 177 m, 19% (55%)





,
.
,
(1979)
()
41 mm . 82 mm
(2010)
,
(. 2010).
(. 2010).
(2004),
,
26 mm/100m.
55 mm/100m,
58 mm/100m.
(. 2010). ,
(550,28 mm),
(881,86 mm). 12
,
1961. 2009. .



12 –

(mm) 1961. 2009.

Кишомерна станица	P	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Балајнац	Sr.	36	33	39	47	57	64	46	41	44	41	54	48	550
	Min.	1	7	5	7	11	18	0,2	1	3	0	4	1	337
	Maks.	106	96	102	125	154	164	159	134	150	158	184	127	762
Бела Паланка	Sr.	43	40	43	54	66	73	54	48	49	44	57	55	627
	Min.	5	5	4	6	26	14	1	4	6	2	2	0,1	358
	Maks.	125	101	103	139	167	145	163	133	190	149	164	145	786
Димитровград	Sr.	41	40	43	52	72	82	62	50	48	46	56	48	640
	Min.	6	7	1	7	14	11	4	2	4	0,4	5	0,1	312
	Maks.	137	101	117	106	161	195	153	168	174	126	148	127	869
Дојкинци	Sr.	56	53	53	78	93	93	73	57	64	52	70	69	813
	Min.	7	5	2	6	21	22	2	10	6	0,7	3	3	393
	Maks.	143	181	134	167	232	204	233	231	225	165	213	178	1197
Доња Коритница	Sr.	55	49	53	60	65	73	48	47	50	49	72	67	688
	Min.	3	6	2	5	25	21	2	0	3	1	2	0	399
	Maks.	176	123	123	113	156	163	116	145	197	173	238	185	968
Доњи Рињ	Sr.	48	50	50	57	73	70	56	49	50	43	59	62	667
	Min.	3	2	5	8	8	9	0	4	3	0	0	0	394
	Maks.	131	133	124	126	165	179	168	160	230	116	207	163	907
Глоговац	Sr.	46	45	48	57	63	66	54	49	53	43	61	62	648
	Min.	2	2	6	6	5	12	6	6	2	0	2	2	408
	Maks.	114	112	120	161	139	151	129	147	236	132	170	142	897
Горњи Матејевац	Sr.	44	42	48	60	66	69	46	44	53	45	60	60	637
	Min.	4	11	8	5	23	20	2	0	0,2	0	0,5	0,7	405
	Maks.	108	102	131	137	169	188	176	119	197	132	181	139	827
Гуленовци	Sr.	52	49	51	62	76	86	60	53	55	51	64	59	718
	Min.	6	5	2	13	16	13	4	0,8	5	0,1	4	0	365
	Maks.	198	130	130	205	173	214	142	218	200	145	180	128	1070
Калетинац	Sr.	65	63	65	84	82	94	61	62	63	57	79	79	854
	Min.	8	9	3	18	15	14	4	0	3	2	2	3	476
	Maks.	165	143	157	182	194	269	164	167	247	183	241	233	1064
Кална Власотиначка	Sr.	56	56	64	72	92	106	78	62	63	55	67	64	832
	Min.	8	9	8	8	31	12	5	0,1	5	0	10	0	456
	Maks.	138	139	152	158	184	291	179	239	218	158	151	148	1223
Каменица	Sr.	49	52	46	64	77	79	57	55	53	52	65	58	708
	Min.	6	5	2	13	13	12	1	0,8	2	0,4	2	0,2	389
	Maks.	147	114	114	212	150	170	150	145	233	163	174	128	1054
Клисура	Sr.	56	53	58	63	83	94	69	56	56	52	64	65	769
	Min.	7	11	11	15	8	6	5	0,1	8	0	9	1	434
	Maks.	175	128	121	141	162	205	228	191	195	153	146	130	1136
Крупац	Sr.	41	38	40	52	61	76	50	41	43	39	54	49	583
	Min.	5	3	3	2	14	12	2	0	5	0	4	0,7	271
	Maks.	121	102	108	149	146	192	176	170	171	137	153	131	855
Ниш	Sr.	39	38	43	54	64	64	43	45	49	42	55	53	591
	Min.	2	7	10	6	21	10	0,7	2	3	0	0,2	0,6	386
	Maks.	95	93	103	133	136	206	143	117	201	132	179	116	774
Округлица	Sr.	63	63	67	75	91	106	77	63	66	62	75	74	882
	Min.	2	17	12	16	18	12	4	0,4	3	0,4	5	1	444
	Maks.	152	147	173	146	202	270	187	187	228	190	157	150	1236
Пирот	Sr.	37	37	41	51	65	79	50	46	44	43	55	47	596
	Min.	6	4	4	4	13	19	3	0	6	0	5	0,9	261
	Maks.	120	84	105	121	166	207	189	202	189	125	182	133	850

Кишомерна станица	P	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Раутово	Sr.	51	50	57	69	78	72	54	55	58	54	72	68	738
	Min.	5	11	7	8	17	16	4	1	4	0	1	3	469
	Maks.	131	121	133	182	181	194	157	145	225	158	239	148	948
Смиловци	Sr.	45	41	44	55	72	79	59	50	48	50	57	50	652
	Min.	4	4	2	8	17	8	3	6	2	0,5	3	0	360
	Maks.	181	116	100	113	163	203	160	219	181	142	164	112	945
Стојковић Махала	Sr.	65	62	69	75	92	104	72	59	62	61	72	74	868
	Min.	13	15	12	18	14	24	2	0,1	7	0	8	2	471
	Maks.	155	159	172	141	185	262	282	160	273	190	154	159	1357
Суково	Sr.	43	39	45	56	65	80	57	46	48	48	55	51	634
	Min.	4	3	3	7	9	20	0	0,2	5	0,2	4	0,7	257
	Maks.	130	97	104	139	141	166	152	170	180	177	165	167	1076
Темска	Sr.	47	47	45	53	67	76	53	48	46	44	58	56	640
	Min.	9	6	5	5	12	18	3	0	6	0	1	0,6	290
	Maks.	172	102	122	113	175	217	139	152	196	137	170	140	813
Топли До	Sr.	60	60	54	71	80	90	66	59	63	54	72	72	803
	Min.	7	7	3	14	11	10	7	8	6	0,2	3	2	448
	Maks.	196	165	131	165	153	294	150	180	253	166	219	209	1127
Височка Ржана	Sr.	50	51	49	67	80	85	58	51	51	51	65	62	721
	Min.	7	10	2	7	21	10	4	3	0,5	2	0,3	0,5	409
	Maks.	135	126	130	130	247	225	142	190	201	144	206	217	1055
Власи	Sr.	47	44	49	59	73	84	60	50	50	50	62	57	685
	Min.	0	8	4	6	11	20	0	0	6	0,1	5	4	316
	Maks.	160	105	122	116	154	212	165	167	168	115	183	130	921

*
*

1 mm 0 mm

(582,81 mm), (590,82 mm), (596,01 mm)
(626,85 mm).

(1979),

()

(867,83 mm),

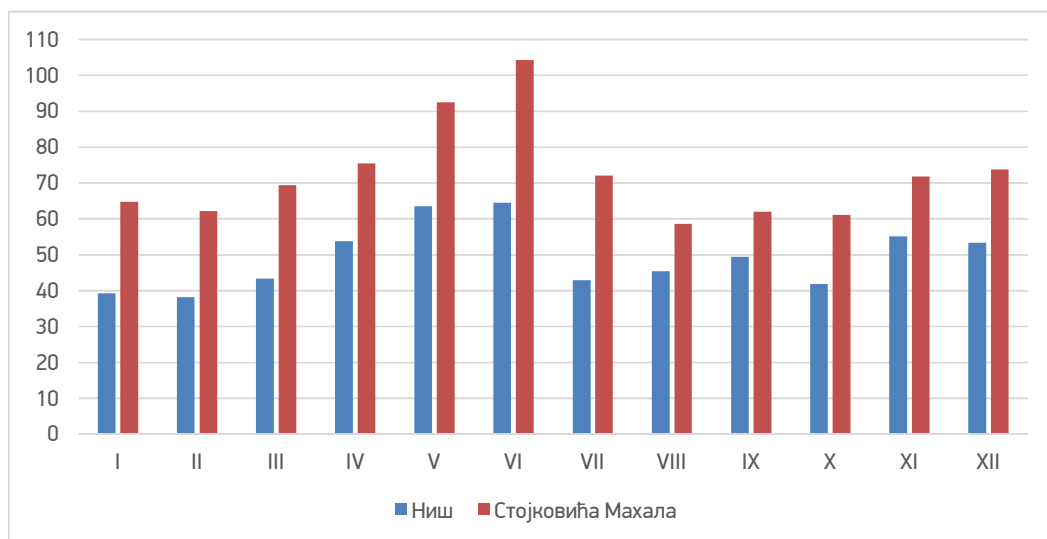
(832,09 mm),

(812,68 mm),

(854,12 mm)

(600 m)

			880 m . ,	
	700 m .			
		2170 m . ,	29%	(. ,
2010)	1000 m . .			
	1000 1150 mm		(. ,	
2005),				
			25	
			7,14%	, 13,59%
			31,06%.	
	(32,84%),			
(22 25)		
24,67%	,		27,27%	,
	22,28%			
	23,28%	,	25,01%	,
	21,04%			
			20,99%	,
	(22,79%),		(19,25%).	



21 – ()
 () , mm (1961-2009)

, 23 ,
 (1 mm).
 11,66% ,
 10,58% ,
 8,82% 8,32% .

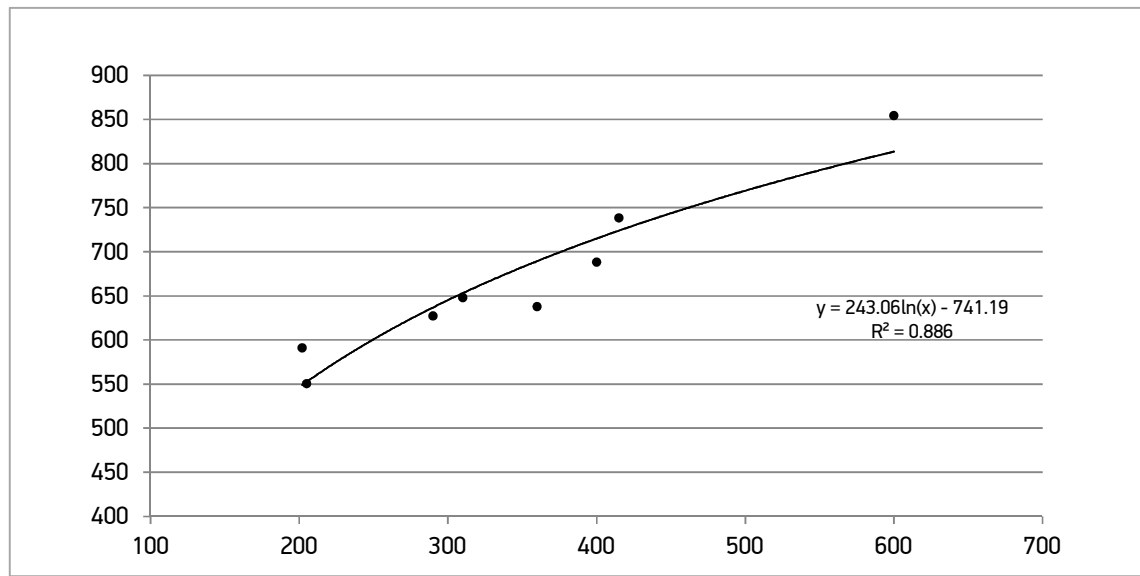
,
 ().

$$P = 243,06 * \ln(H) - 741,19$$

(. 300 400 m . . 70 mm, a od 1300 do 1400 m . . 18

mm).

1082 mm.



* P – , H –

22 –

13.

Период	Једначине логаритамске зависности падавина од надморске висине	Коефицијент корелације	Коефицијент детерминације R ²
I	$P = 23,937 * \ln(H) - 91,248$	0,94	0,89
II	$P = 23,507 * \ln(H) - 91,083$	0,94	0,88
III	$P = 21,961 * \ln(H) - 77,646$	0,94	0,88
IV	$P = 28,035 * \ln(H) - 101,68$	0,92	0,84
V	$P = 19,122 * \ln(H) - 43,030$	0,85	0,73
VI	$P = 22,146 * \ln(H) - 56,399$	0,84	0,70
VII	$P = 12,046 * \ln(H) - 19,196$	0,74	0,54
VIII	$P = 14,972 * \ln(H) - 37,667$	0,82	0,68
IX	$P = 14,060 * \ln(H) - 28,928$	0,87	0,75
X	$P = 14,323 * \ln(H) - 36,099$	0,90	0,80
XI	$P = 23,367 * \ln(H) - 71,659$	0,93	0,87
XII	$P = 25,581 * \ln(H) - 86,560$	0,96	0,92
Зима	$P = 69,406 * \ln(H) - 259,98$	0,95	0,90
Пролеће	$P = 69,303 * \ln(H) - 201,10$	0,90	0,82
Лето	$P = 41,078 * \ln(H) - 85,791$	0,85	0,72
Јесен	$P = 63,271 * \ln(H) - 194,32$	0,95	0,90
Година	$P = 243,06 * \ln(H) - 741,19$	0,94	0,89

*P – , H –

3218,64 km², 79,42%

() ()

19 mm

425 (735, 310 m .),

17

0,91,

(R²)

0,83.

32,5 m,

()

() :

$$P = 0,3253 * H + 490,51$$

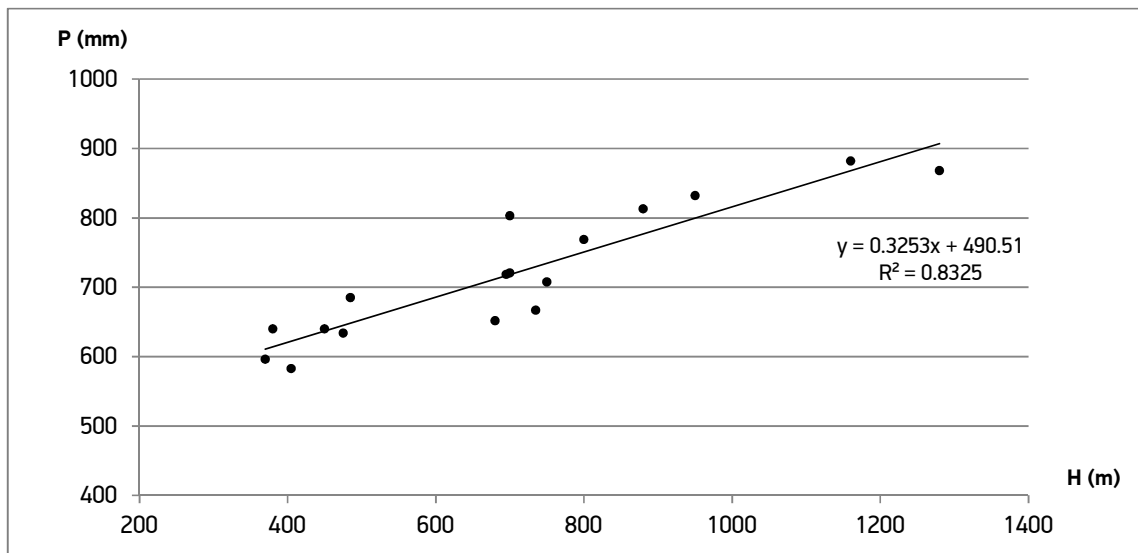
. (2009).

872,8 m

17 mm,

. (2005).

. (2010).



* P – , H –

23 –

14.

(0,86).

14 –

(mm/100m)

Период	Вертикални градијенти падавина	Једначине линеарне регресионе зависности падавина од надморске висине	Коефицијент корелације	Коефицијент детерминације R ²
I	2,74	$P = 0,0274 * H + 31,043$	0,89	0,7937
II	2,75	$P = 0,0275 * H + 29,879$	0,87	0,7491
III	3,08	$P = 0,0308 * H + 29,652$	0,92	0,8433
IV	2,98	$P = 0,0298 * H + 41,717$	0,86	0,7429
V	3,51	$P = 0,0351 * H + 52,775$	0,90	0,8165
VI	3,36	$P = 0,0336 * H + 62,854$	0,81	0,6527
VII	2,78	$P = 0,0278 * H + 42,711$	0,83	0,6923
VIII	1,90	$P = 0,0190 * H + 39,373$	0,84	0,7051
IX	2,43	$P = 0,0243 * H + 36,583$	0,86	0,7314
X	2,01	$P = 0,0201 * H + 36,103$	0,87	0,7521
XI	2,11	$P = 0,0211 * H + 48,132$	0,84	0,7103
XII	2,89	$P = 0,0289 * H + 39,692$	0,84	0,7069
Зима	8,57	$P = 0,0858 * H + 90,574$	0,92	0,8413
Пролеће	9,85	$P = 0,0985 * H + 157,35$	0,90	0,8019
Лето	7,11	$P = 0,0710 * H + 118,67$	0,86	0,7435
Јесен	7,01	$P = 0,0701 * H + 123,93$	0,88	0,7827
Година	32,53	$P = 0,3253 * H + 490,51$	0,91	0,8325

*P – , H –

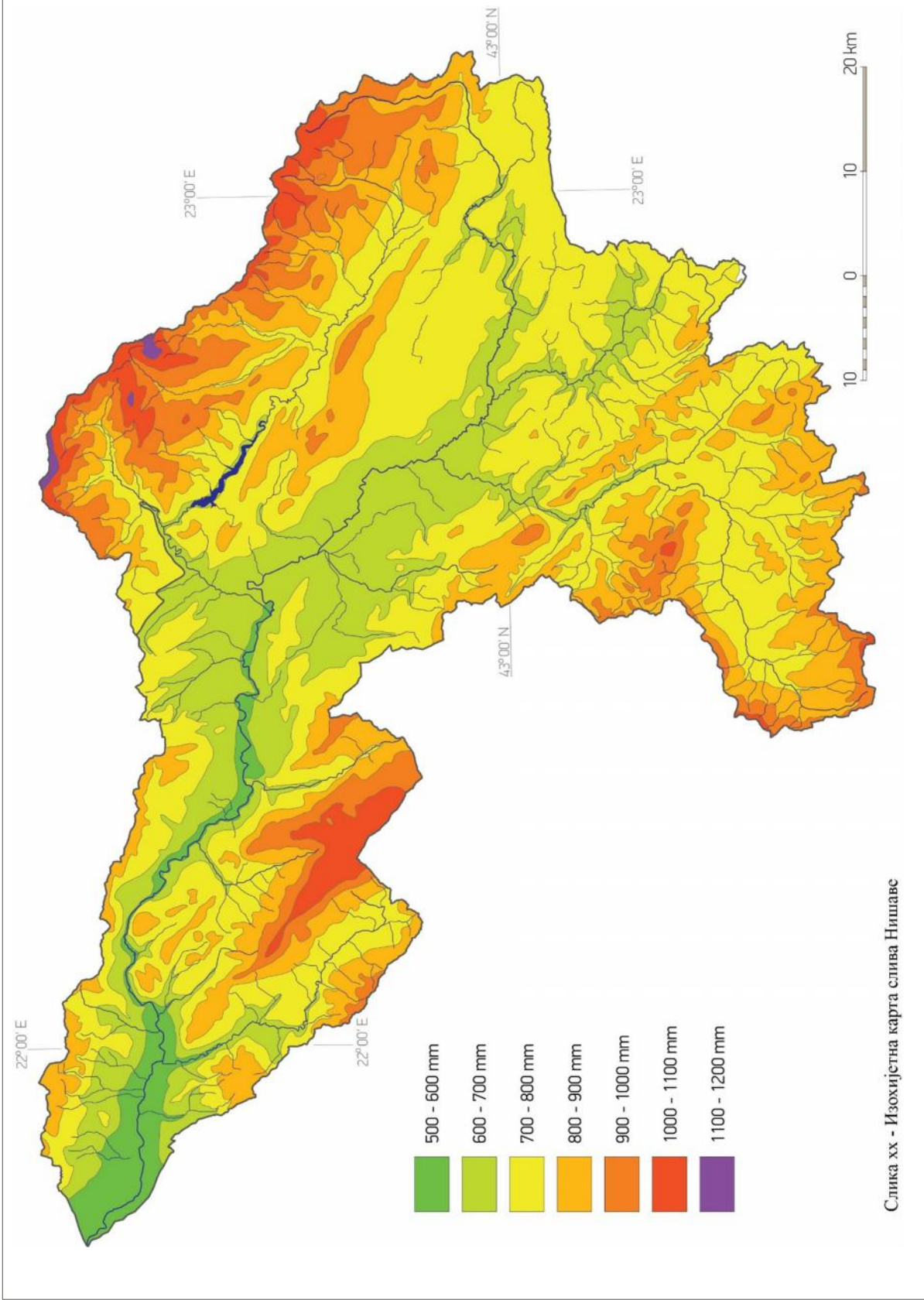
15

780,63 mm.

15 –

(mm)

Водоток	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Нишава	56,20	54,81	57,66	69,55	82,42	90,59	65,01	56,28	58,35	53,92	68,69	67,22	780,63
Габровачка река	54,12	51,68	55,72	68,58	73,10	78,09	53,96	53,26	56,46	50,89	70,25	68,79	734,92
Малчанска река	55,41	52,94	56,91	70,09	74,13	79,29	54,61	54,06	57,22	51,66	71,51	70,17	748,01
Јелашничка река	58,91	56,37	60,11	74,18	76,92	82,52	56,37	56,25	59,27	53,75	74,92	73,91	783,50
Црвена река	65,15	62,51	65,84	81,49	81,91	88,30	59,51	60,16	62,94	57,48	81,02	80,58	846,91
Коритничка река	72,00	69,24	72,13	89,52	87,38	94,64	62,96	64,44	66,96	61,58	87,70	87,90	916,48
Градашничка река	54,25	53,17	55,74	66,96	82,50	91,31	66,26	55,47	57,17	53,13	66,00	64,17	766,04
Врбница	52,77	51,69	54,08	65,35	80,61	89,50	64,76	54,44	55,85	52,04	64,86	62,61	748,47
Гинска	63,40	62,36	66,03	76,91	94,23	102,54	75,54	61,81	65,28	59,84	73,05	73,82	874,69



Слика xx - Isoхијетна карта слива Нишаве

6.4.6.1

Mann-Kendall Pettit

(Karmeshu N., 2012; Karabulut et al., 2008;

Rahman A., Begum M., 2013; Zarenistanak M. et al., 2014). Mann-Kendall

Pettit

Standard Normal Homogeneity (SNHT)

Buishand range (BR) (Buishand T.A. 1982)

16 17

Pettitt

16 -

Pettitt

(1961-2009)

Кишомерна станица	Година промене	p вредност	Падавине пре Тс	Падавине након Тс	Разлика	
					mm	%
Базовик	1981	<0,0001	707	574	-133	- 18,81
Дојкинци	1981	<0,0001	942	715	- 227	- 32,11
Доњи Рињ	1981	0,0199	723	625	- 98	- 13,86
Глоговац	1978	0,0044	728	601	- 127	- 17,96
Клисуре	1994	0,0208	721	877	+ 156	+ 22,07
Крупац	1983	<0,0001	659	516	- 143	- 20,23
Пирот	1981	0,0203	646	559	- 87	- 12,31
Суково	1978	0,0004	734	575	- 159	- 22,49
Височка Ржана	1981	0,0244	784	673	- 111	- 15,70

1981,

(1978. 1983.).

1994.

98 227 mm,

13,86 32,11%.

942 mm 1981.

715 mm

2009.

1961. 1981.

723 mm,

1981.

2009.

625

mm

1994.

22,07% 877 mm,

721 mm

17 -

Pettitt

(1961-2009)

Киш. станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Димитровград	-	-	-	-	-	1980-	-	-	1994+	-	-	-
Дојкинци	1987-	1988-	1988-	-	-	1979-	-	-	-	-	1985-	-
Доњи Рињ	-	-	-	-	-	1980-	-	-	-	-	-	-
Глоговац	-	-	-	-	-	1979-	-	-	-	-	-	-
Гуленовци	-	1973-	-	-	-	1980-	-	-	1994+	-	-	-
Каменица	-	-	-	-	-	1979-	-	-	1994+	-	-	-
Крупац	1987-	1986-	-	-	-	-	-	-	-	-	1995-	-
Смиловци	-	-	-	-	-	1979-	-	-	1994+	1996+	-	-
Суково	-	-	-	-	-	1978-	-	-	1994+	-	-	-
Власи	-	-	-	-	-	1978-	-	-	1994+	-	-	-

(),

),

().

()

()

,

()

,

()

(,)

-

(,

)

8 25 (

),

1981.

1961. 1981.

1982. 2009.

15 16

() 0,05

0,10,

6.5

e .

1:50000, 1, 2,

3, 4, 1 2.

2008.

1:50000,

1:400000.

(. ., 1996).

” “

18

(. ., 1996),

271,99 km², 9,44%.

18 –

Ред	Класа	Тип	Површина (km ²)			Површина (%)			
Аутоморфна земљишта	Неразвијена земљишта	Литосол	166,51	271,99	2647,60	5,78	9,44	91,93	
		Регосол	77,84			2,70			
		Колувијум	27,64			0,96			
	Неразвијена, хумусно- акумулативна земљишта	Литосол, колувијум, рендзина	186,59	296,26		6,48	10,29		
		Литосол, калкомеланосол	109,67			3,81			
	Хумусно- акумулативна земљишта	Калкомеланосол	Калкомеланосол	235,46		1270,32	8,18		44,11
			Рендзина	404,62			14,05		
			Ранкер	389,72			13,53		
			Вертисол	240,52			8,35		
	Камбична земљишта	Еутрични камбисол	Еутрични камбисол	371,03		765,23	12,88		26,57
			Дистрични камбисол	290,51			10,09		
Калкокамбисол			103,69	3,60					
Елувијално- илувијална земљишта	Лувисол	43,80	43,80	1,52	1,52				
Хидроморфна земљишта	Епиглејна земљишта	Псеудоглеј	21,47	21,47	212,85	0,75	0,75	7,40	
	Хипоглејна	Семиглеј	9,91	9,91		0,34	0,34		
	Флувијална земљишта	Хумоглеј	15,12	181,47		0,53	6,31		
		Флувисол	166,35			5,78			
Посебна група									
Антропоизо­вана земљишта	Култисоли	Ригосол	19,35	19,35	19,35	0,67	0,67	0,67	
Укупно			2879,80			100			

: (.. .., 2008)

* :



()

(.., 1996).

765,23 km², 26,57%

(.., 1996).

(.., 2008).

43,80 km², 1,52%

181,47 km², 6,31%.

(, 1996).

21,47 km².

(, 2008).

9,91 km².

-



,

,

.

,

,

,

.

,

.

,

,

(60 cm).

,

,

,

,

,

,

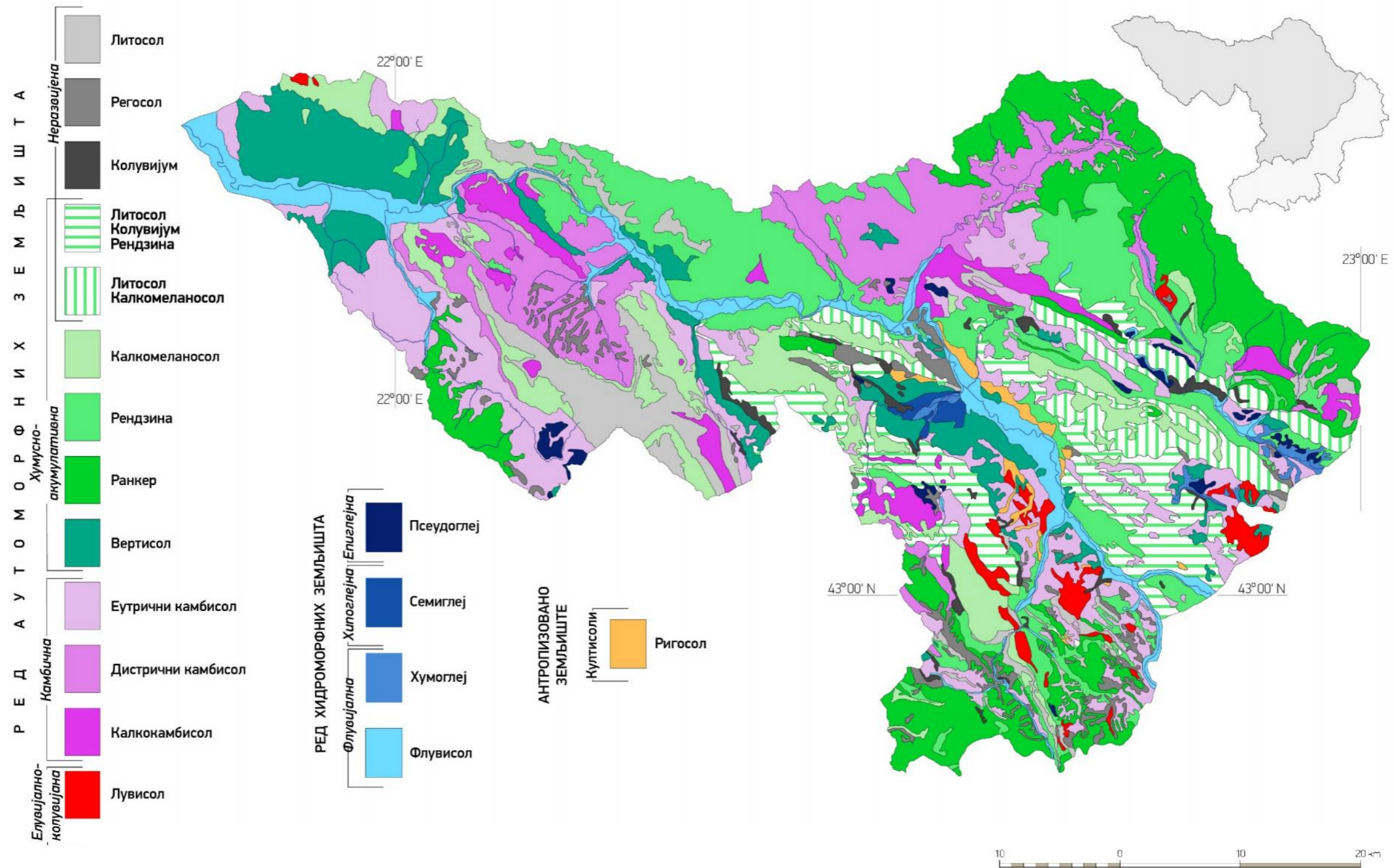
,

,

.

.





Слика 25 - Педолошка карта дела слива Нишаве
(према Антоновић Г., Мрвић В., 2008)

6.6

(European Commission) 1985.
CORINE (Coordination of Information on the Environment),
(European Environmental Agency).
CORINE Land Cover 10
1990.
1998. 25 1990.
(CLC90). 2000. 32
10 6 2003.
2006. 1990. 2000.
(CLC90 CLC2000), 2007. 2006.
(CLC2006), , 2008.
(CLC2000 CLC2006),
Land Cover
(Di Gregorio A., Jansen L.J.M., 2000).
1:100000. Landsat-7
ETM
25 m (CLC90 50 m).
25 ha 100 m.
:
15
, 44 (, ,
2006).
CORINE Land Cover

25 ha

100 m

19 –

Типови			Површина (km ²)			Површина (%)		
I класа	II класа	III класа						
Вештачке површине	Градска подручја	Целовита градска подручја	1,22	77,53	98,23	0,03	1,90	2,42
		Нецеловита градска подручја	76,31			1,87		
	Индустриске, комерцијалне и транспортне јединице	Индустриске или комерцијалне јединице	8,37	11,57		0,21	0,29	
		Путна и железничка мрежа и припадајуће земљиште	0,95			0,02		
		Аеродроми	2,25			0,06		
	Рударски копови, одлагалишта отпада и градилишта	Места експлоатације минералних сировина	8,09	8,09		0,20	0,20	
	Вештачка, непољопривредна вегетациона подручја	Градске зелене површине	0,63	1,04		0,02	0,03	
Спортско рекреативни објекти		0,41	0,01					
Пољопривредна подручја	Обрадиво земљиште	Ненаводњавано обрадиво земљиште	260,01	260,01	1320,14	6,42	6,42	32,58
	Трајне културе	Виногради	1,53	2,26		0,04	0,06	
		Плантазе воћака и зрнастог воћа	0,73			0,02		
	Пашњаци	Пашњаци	109,99	109,99		2,71	2,71	
	Разнородна пољопривредна подручја	Комплекс култивисаних парцела	440,71	947,88		10,87	23,39	
Претежно пољопривредна земљишта с већим подручјима природне вегетације		507,17	12,51					
Шуме и полу-шумска подручја	Шуме	Листопадне шуме	1390,88	1581,67	2627,16	34,31	39,02	64,82
		Четинарске шуме	75,70			1,87		
		Мешовите шуме	115,09			2,84		
	Грмље и/или травната вегетација	Природни травњаци	411,38	1022,87		10,15	25,24	
		Прелазно подручје шуме	611,49			15,09		
	Пространства с незнатном вегетацијом, или без вегетације	Плаже, дине, пешчаре	0,47	22,62		0,01	0,56	
		Огољене стене	5,25			0,13		
Подручја са оскудним вегетацијом		16,90	0,42					
Водене површине	Копнене воде	Водотоци	0,28	7,24	7,24	0,01	0,18	0,18
		Водене површине	6,96			0,17		
Укупно			4052,77			100		

* CLC2006

30%
km² 611,49

411,38 km².

1500 m . . ,

1500 m

()

1500 m

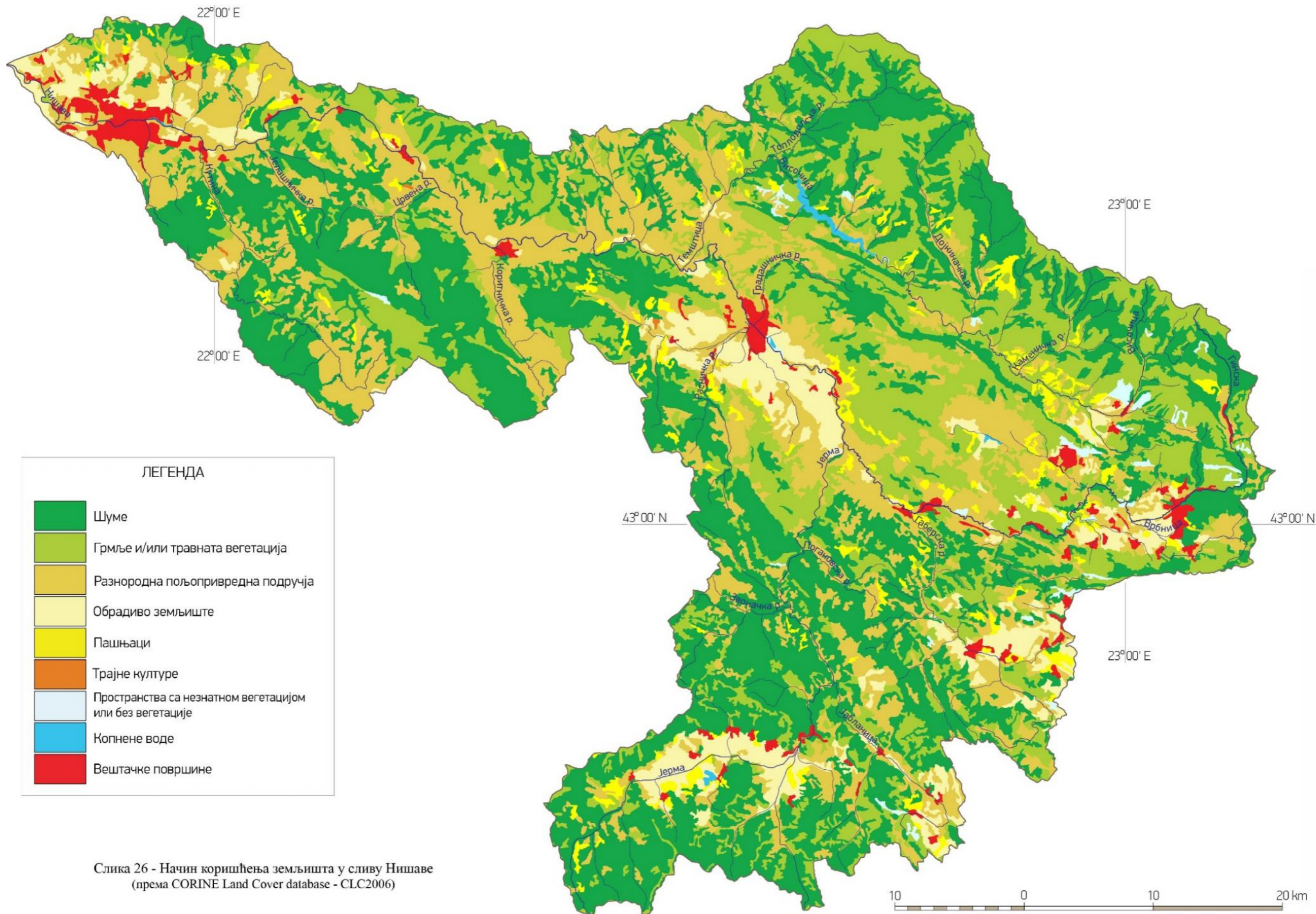
CORINE Land Cover

5 km², II

26 ha

„ “ 25 ha.

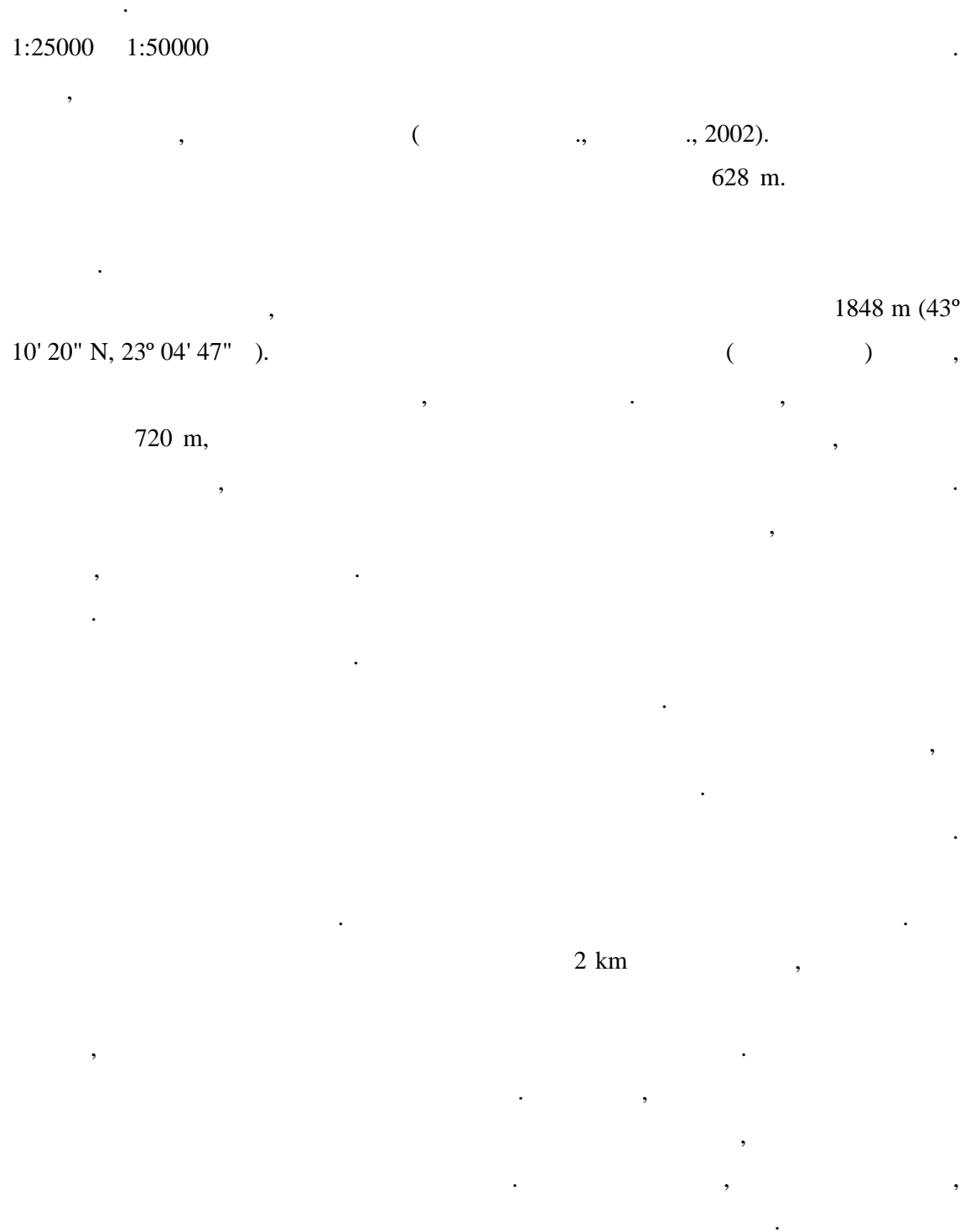
7



Слика 26 - Начин коришћења земљишта у сливу Нишаве (према CORINE Land Cover database - CLC2006)

7

7.1



47,54 km².

2 km.

4,5 km.

17 km

1267 m . . ,

901 m . . .

177 m

7.2

202,32

km,

171,72 km.

5267,24 km

3150,44 km

2116,80 km

108,28 km,

1,87.

20 –

L (km)	L _u (km)	L _s (km)	L _p (km)	L _{min} (km)	K	H _i (m)	H _u (m)	h (m)	J (m/km)
202,32	5267,24	3150,44	2116,80	108,28	1,87	1848	177	1671	8,26

L –

, L_u –

, L_s –

, L_p –

, K –

, H_i –

, H_u –

, h –

, J –

1848 m . ,

177 m . ,

1671 m,

8,26 m/km.

7.2.1

., 2003).

7.2.1.1

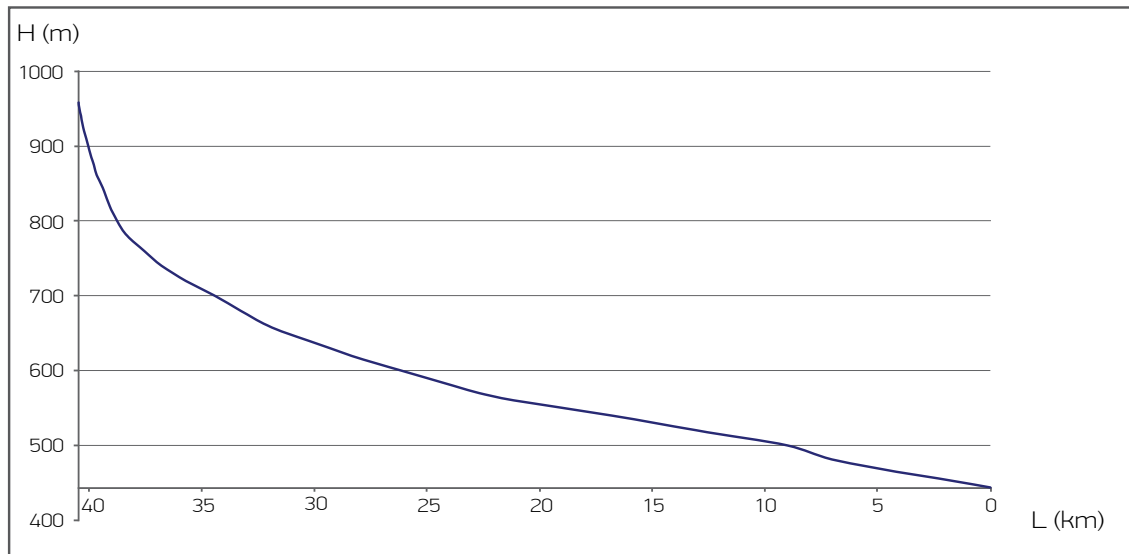
1671 m,

8,26 m/km,

0,46°.

7.2.1.2

1671 m, 12,69
m/km, 0,73°
3 km 67,81 m/km.
13,13
m/km.
4,95 m/km.
6,04 m/km.
28.



7.2.1.3

1007 m,

13,63 m/km,

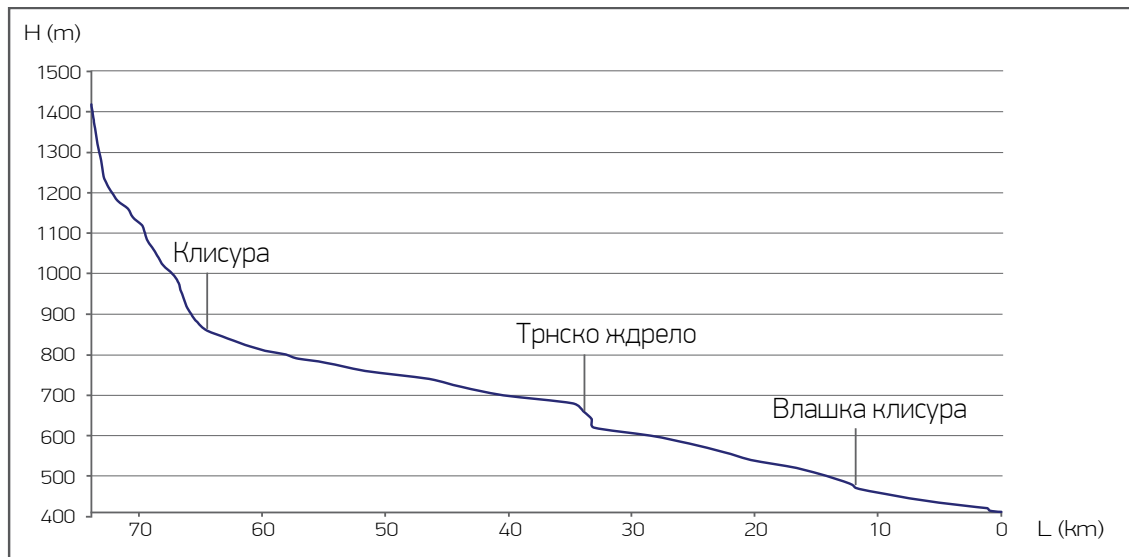
0,78°.

624 m,

37,59 m/km.

60,99 m/km.

9,56 m/km.



29 –

7,11 m/km.

5,4 m/km,

60 m/km,

5,7 m/km,

9,6 m/km

(, 2010).

5,02 m/km.

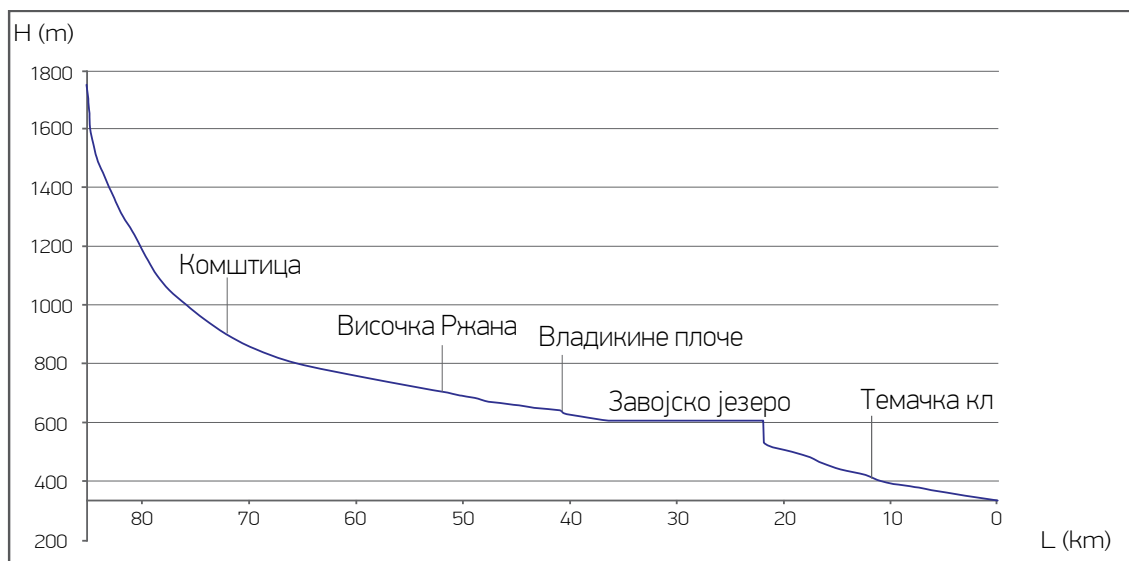
29

34-

33-

7.2.1.4

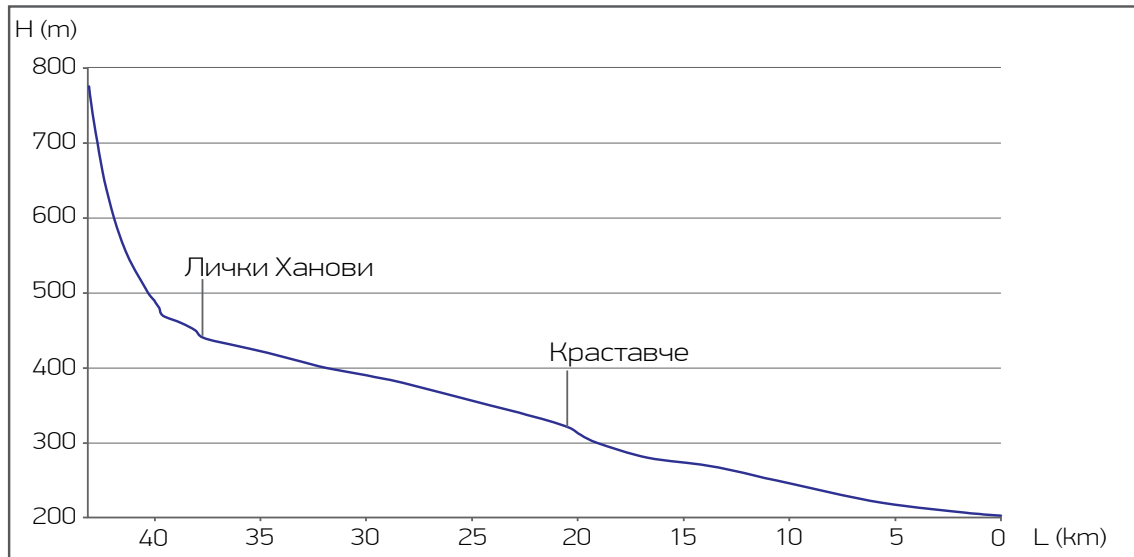
1415 m, 16,62
 m/km, 0,95°
 13 km 39,49 m/km.
 11,36 m/km, 9,50 m/km,
 4,35 m/km.
 2,6 km
 9,23 m/km.
 8,96 m/km.
 30.



30 –

7.2.1.5

43,03 km,
 572 m, 13,29 m/km, 0,76° ,
 440 m . . . 5,4 km, 62,04
 m/km.



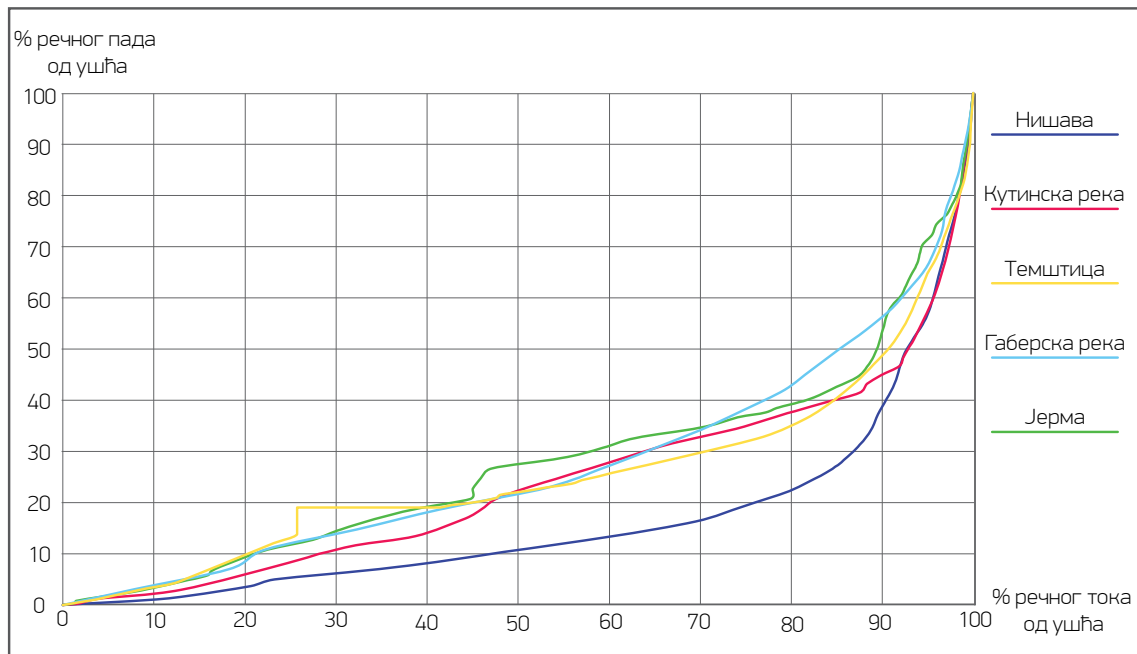
31 –

6,28
 m/km.
 ,
 6,75 m/km. 12,66 m/km.
 , 5,09 m/km .
 31

7.2.1.6

(.., 2003).

(.., 2003).



(20 – 30%)

(),

()

,

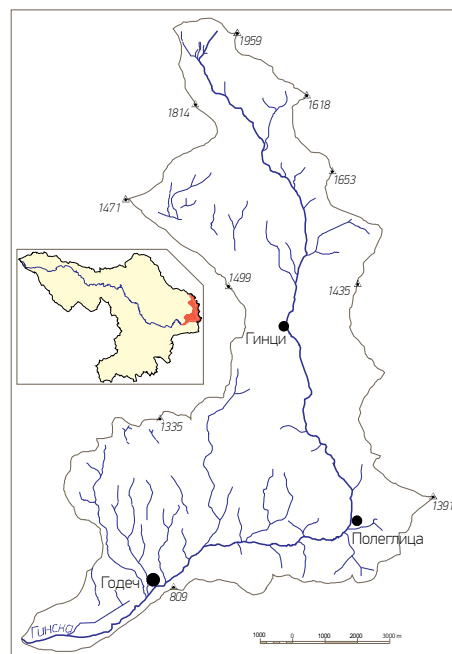
,

7.3

21.

7.3.1

104,6 km², 30,6 km
1848 m . .
(2016 m . .) 628
– 1181 m.



33 –
(1:25000)

1,01 km/km².



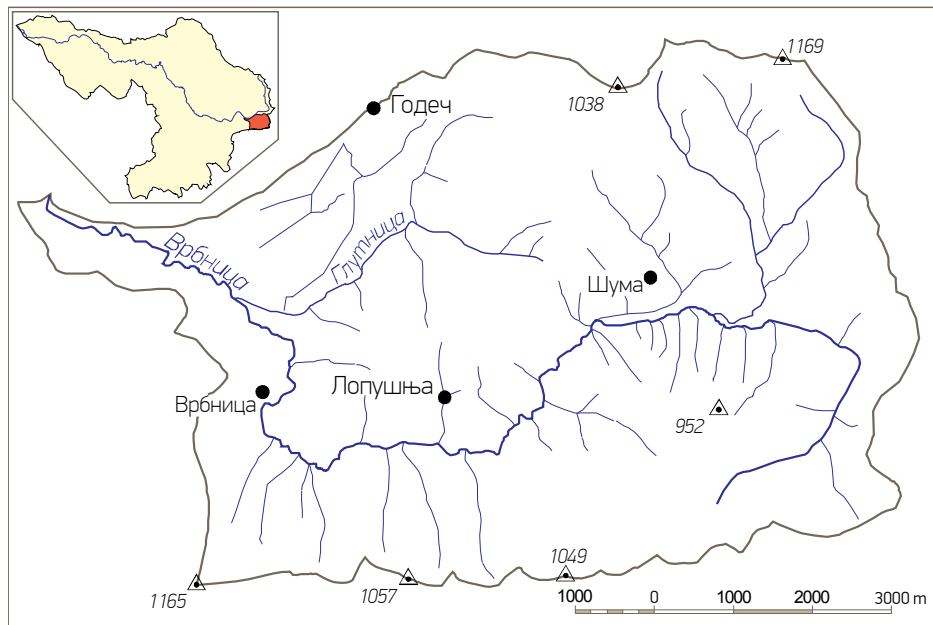
)
34 –

) () ()

7.3.2

858 m. . . 18,67 km,
53,33 km².

12,32 m/km. 400



35 –
(1:25000)

1,45 km/km².

е о,

1,5 km.

0,41,

35,83%

7.3.3

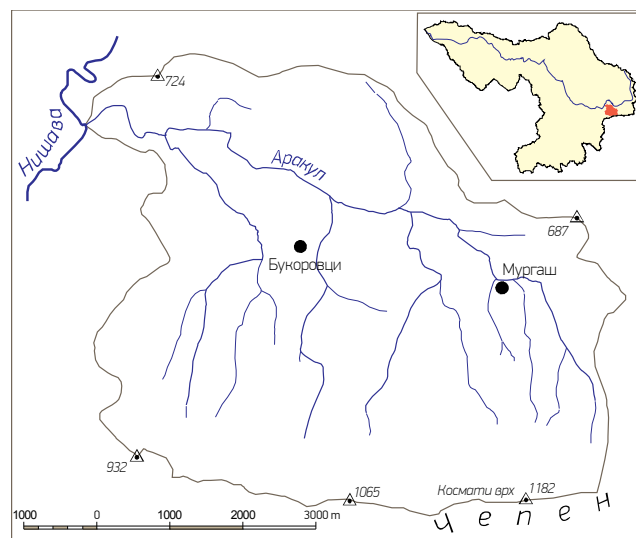
158-

537

9,63 km,

33,12 km².

773



36 –

(1:25000)

1,18 km/km²,

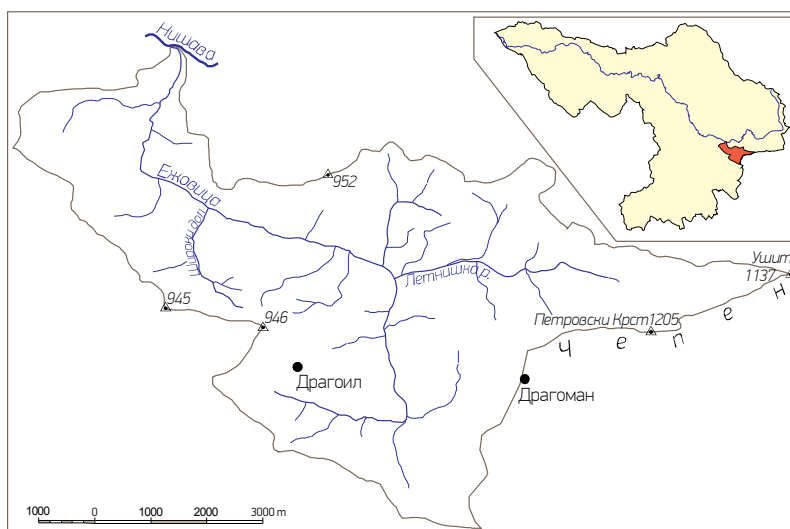
7.3.4

148-

485

749 m . .

200



37 –

(1:25000)

20,31 m/km,
1,1 km/km².

7.3.5

1:25000 1:50000

249,20 km².

444 m.

137-

40,51 km,

12,69 m/km,

1,47 km/km².



38 –



()

958

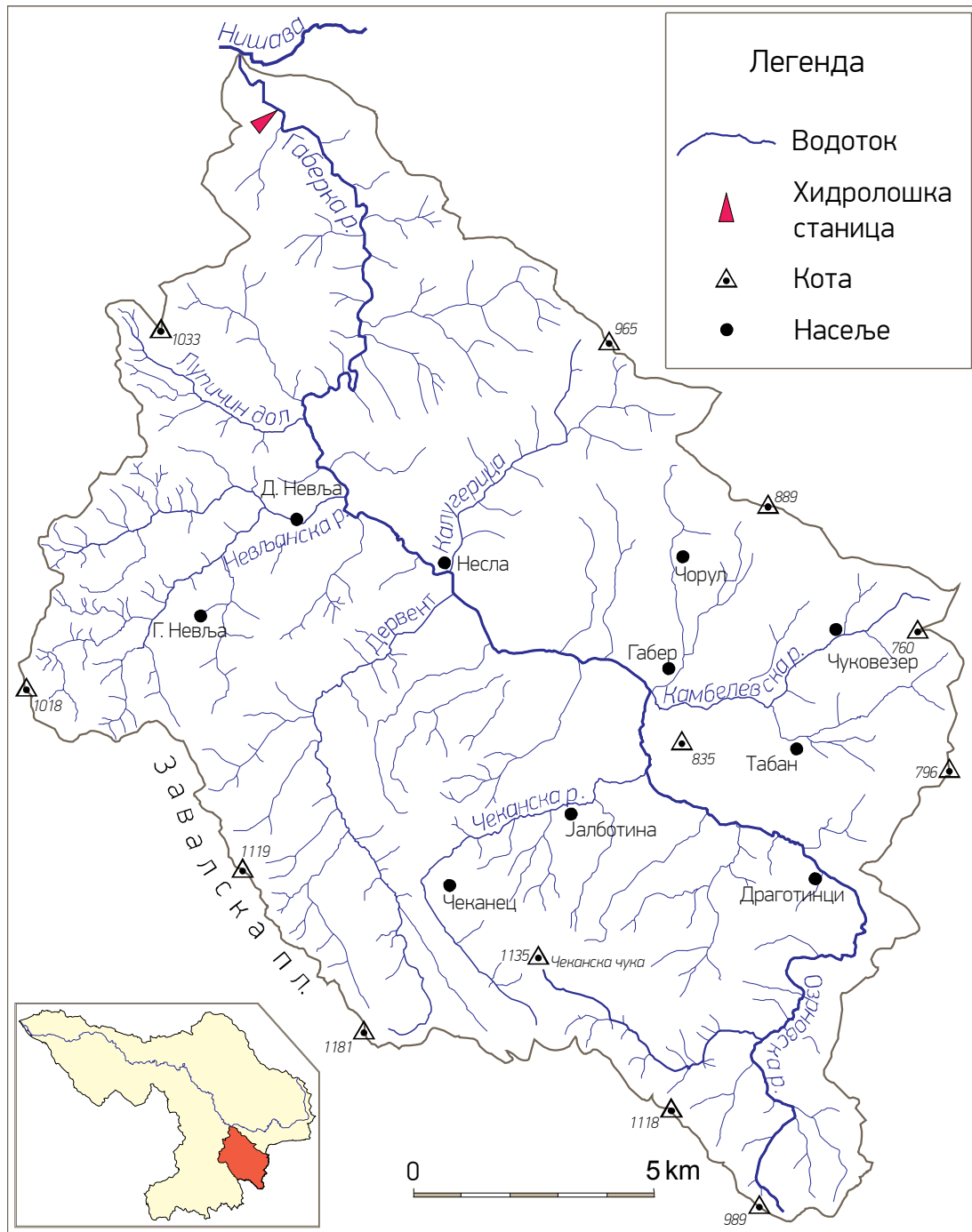
10,03 km

14,87 km².

7,49 km,

33,1 km².

42,32 m/km.



(801 m . .) (745 m . .).

(616 m . .),

600 . .

, 14

, 525 m . . 8,17 km,

, 27,22 km².

880 m . . ,

930 m . .

250

(

),

7.3.6

125-
km,

64,85

73,9 km.

46,3 km,

27,3 km,

0,3 km

1,71 km/km²

(.., 1971).

1418 m.

7,55 km,

16,6 km.

- 37,59 m/km,

- 3,4 km,

500 m.

60%.

5,02%.

km 411 m

61 32

1418 m . . ,

866 m . . . 9,05 km,

22,53 km².

– 2,27 km/km².



40 –

()

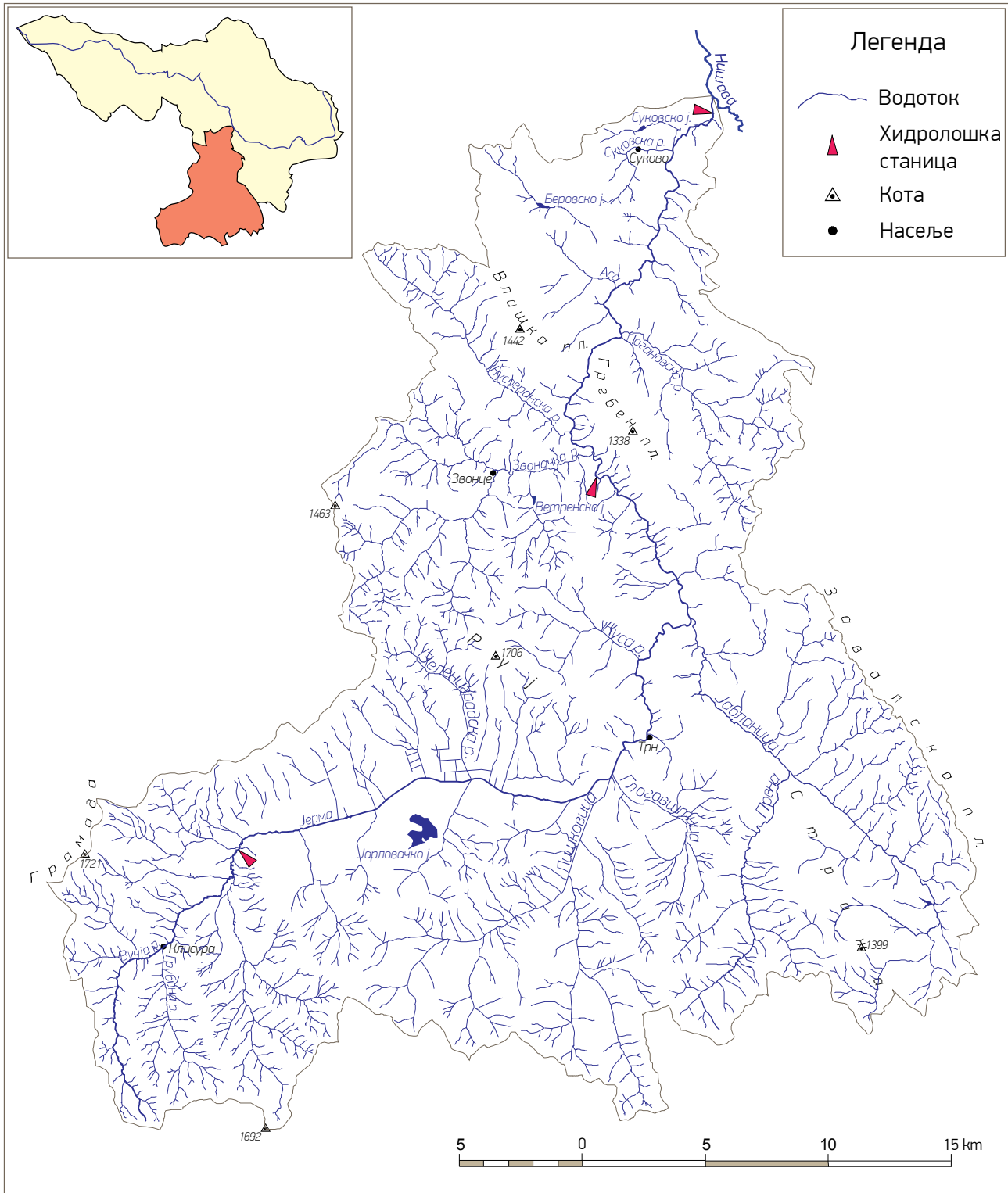
6,75 km,

17,2 km².

1370 m . ,

– 0,4

, .
.
, .
(15,9 km)
(93,64 km²)
(1,72 km/km²).
,
. .
(1200 – 1400 m .),
,
1100 .
,
, .
,
23,61 km 145,91 km²
.
1075 ,
608 . 1,62 km/km².
. - ,
. .
,
,
. .
12,9 km.
,
,
.



41 – (1:25000)

1,7 km/km².

0,46,

(, 2003).

7.3.7

15,85 km

47,54 km²

100

, 106-

847

(1233 m .)

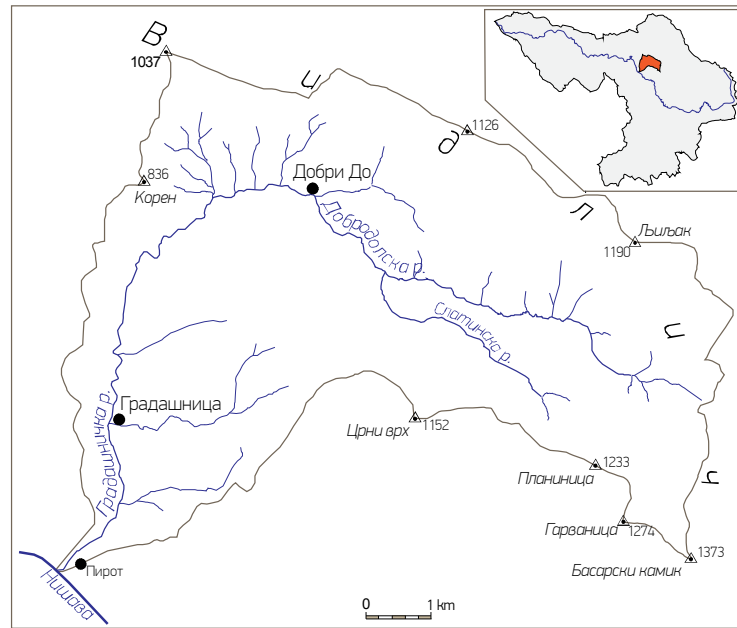
(1190 m .).

(

-)

30,54 m/km.

150



42 –

(1:25000)

7.3.8

218,94 km²

22,9 km.

937 m. . ,

105- , 360 .

1,04 km/km²

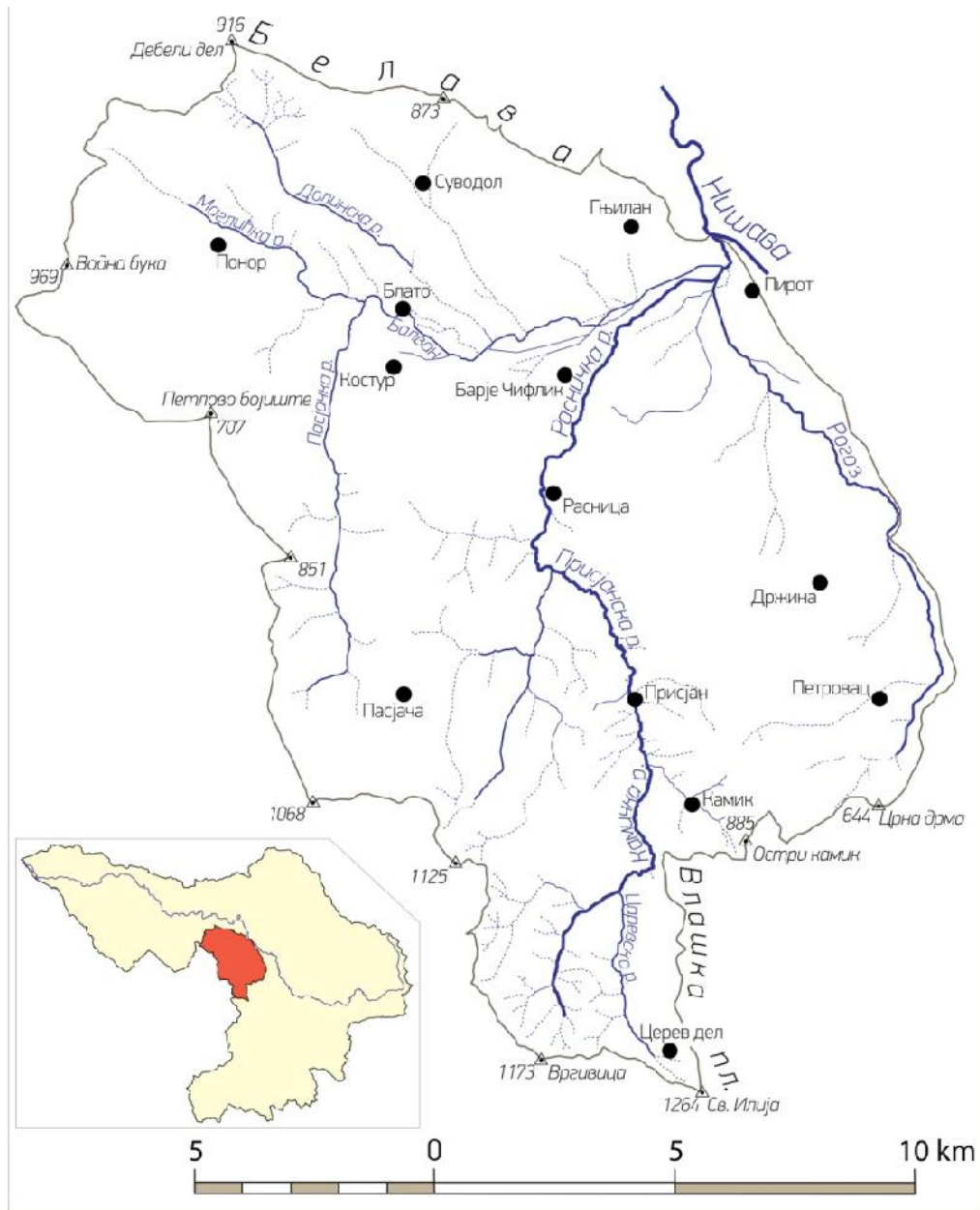
60%

(, ,),

(31,6%

),

45%



43 –

(1:25000)

(694 m . .)

(681 m . .)

250

6

7.3.9

813,54 km²

334

90-

(

),

85,16 km. O

18,2 a ,

66,96 a .

71,93 km. 50,18 km,

16,78 km.

(2016 m .)

1:50000

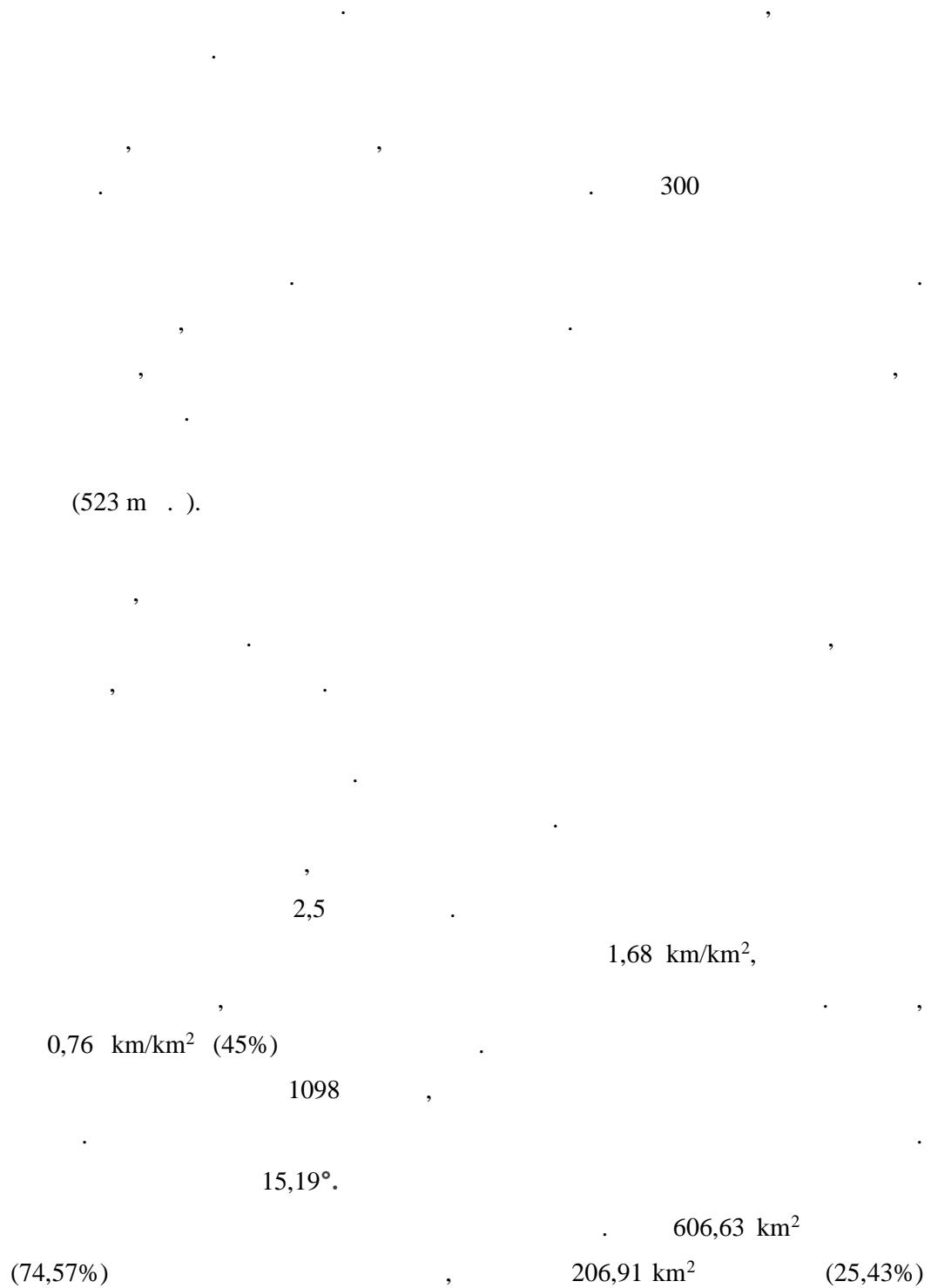
()

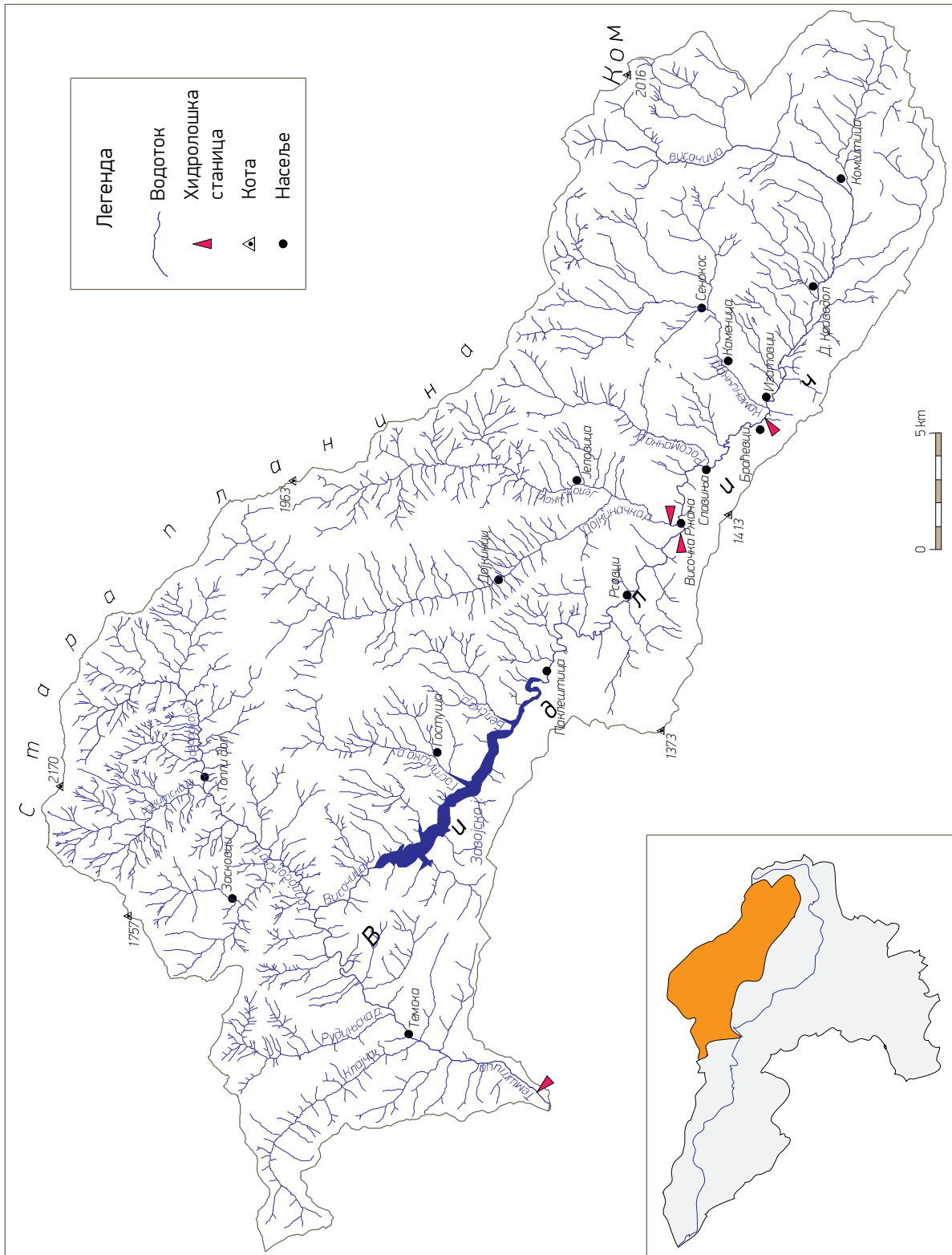
(., 1968).

(1915 m .)

1449

300





			1559	,
	(1667 m).	11,47 km,		
22,95 km ² .		.	81,43 m/km.	
	,	1150 m . ,	.	
	,		,	
	,		.	
	,		.	
	,		,	
	.			
		.		,
		.		
		(, ,)		
	,			
	,			
		720 m . .		
	26,07 km	.		
137,21 km ²	.		1860 m . ,	1,5
km	(1963 m .).			
,				
,				
	44,92 m/km.		.	
			.	
			,	
	,	,		
	.			
	.			
	,		,	
	.		,	
	.			

1,81 km/km².

1890 m . ,

2 km².

(1484 m .).

(1090 m .)

(1236 m .)

689 m . .

(1441 m .)

1118

1,81 km/km²,

0,58 km/km².

112,97 m/km.

604 m . .

250

604 m . . ,

1358 ,

(1576 m . .),

– ,

1,38 km/km².

92,06 m/km.

1,5

136,95 km²

20,78 km (. .).

699

(12,03 km)

(6,92 km),

1,4

1880 m . .

(1671 m . .), 1612

(1906 m . .) (1956 m . .).



45 – (-)

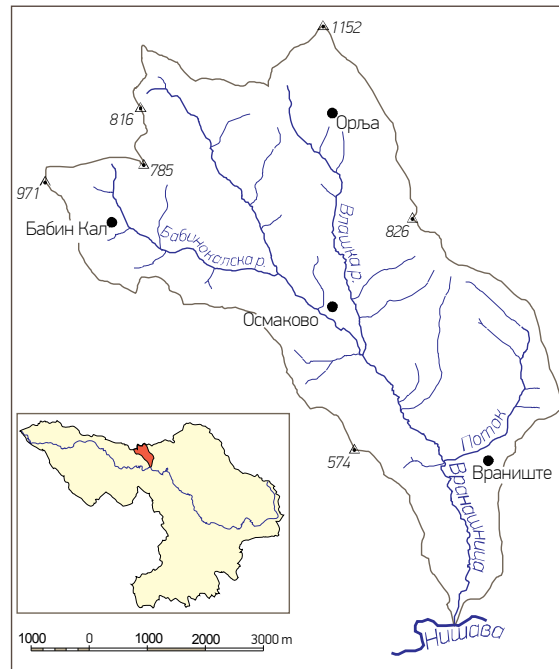
24,7 m/km.

483

	50 km ² , (44,2%),	1,34 km/km ²	2,4 km/km ² .	1,06 km/km ² (55,8%).
			67,23 m/km.	
	386 m . . .		9,50 km,	20,07 km ² .
				826
				2,04
km/km ² .				
		12,99 km		27,63 km ²
m . . .				740
			- 28,02 m/km.	
364				

7.3.10

			83-
			702
	(816 m . . .),		



46 – (1:25000)

200

7.3.11

(., 2006), 570 m . .

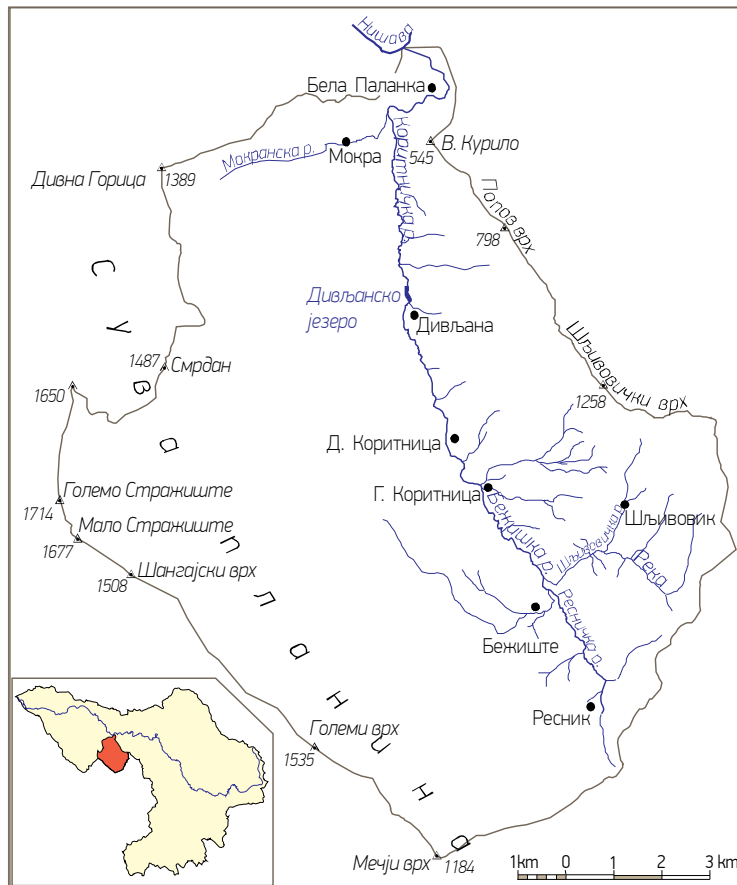
282 , 64-
18,79 km, 127,64 km².

– 0,54 km/km²,

().

722 m . .

() .



47 –

(1:25000)

7.3.12

967 m . . .

(1524 m . . .),

()

268

56-

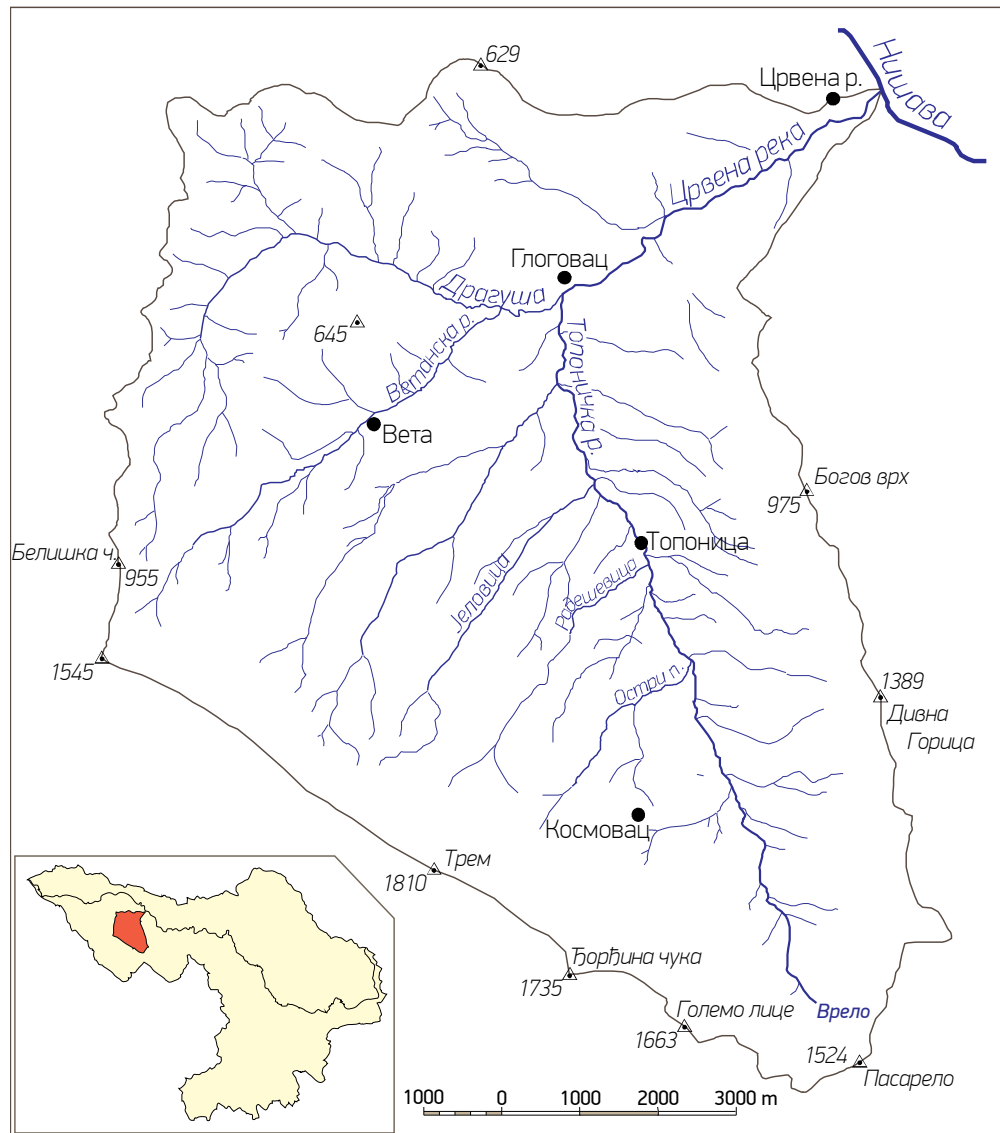
16,24 km, 92,18 km².

1,63 km/km².

43,04 m/km,

(63%).

200



48 –

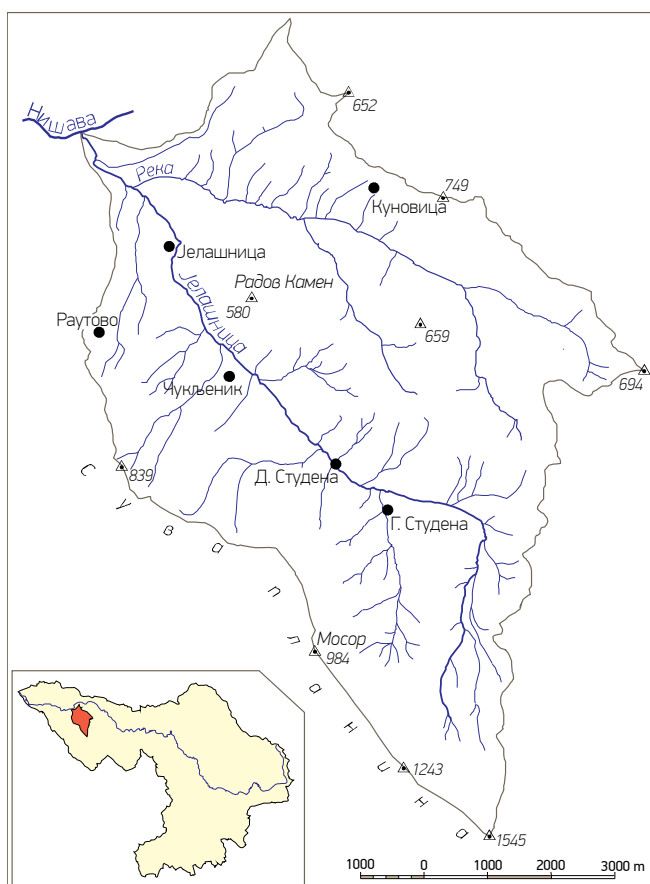
(1:25000)

7.3.13

, 31- , 213 m . . –
,
,
751
13,36 km,
55,01 km². 1,74
km/km², 61,23%
,
,
,
,
,
,
(637 m .),
,
,
,
200
(984 m .). 420

280 (– 580 m .).

600



49 –

(1:25000)

540

(771 m .).

7.3.14

11,02 km,

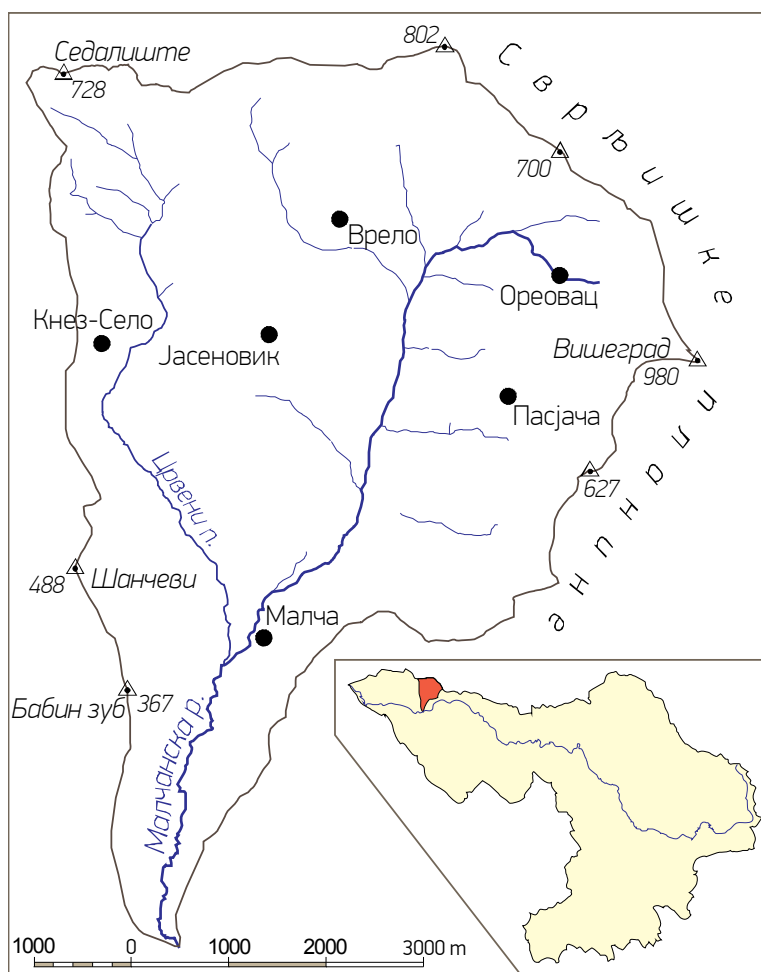
35,01 km².

29-

210

0,98 km/km².

(728 m .),



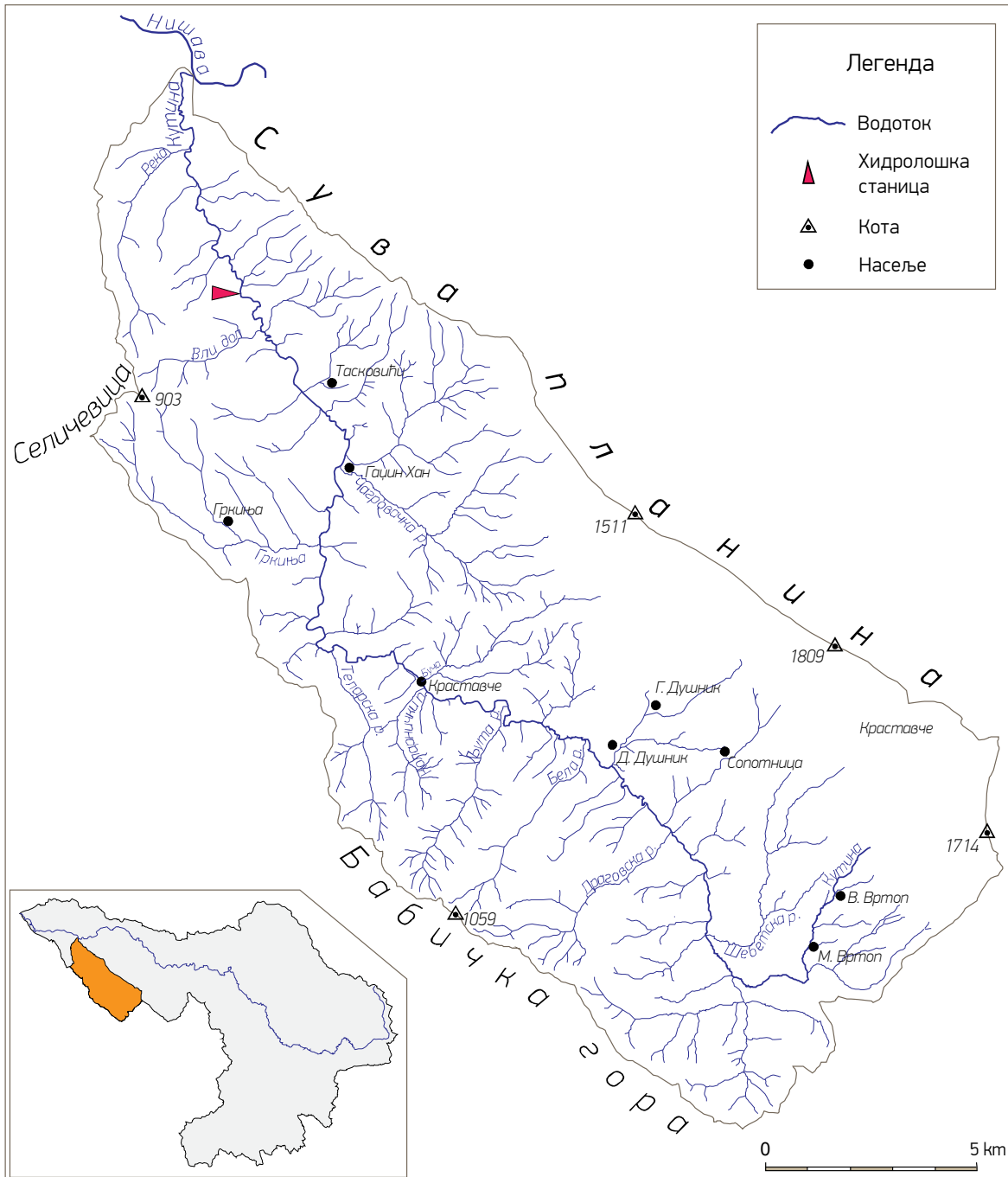
50 –

(1:25000)

7.3.15

203 . , 25-
231,36 km²
43,03
775
5,4 km
1,78.
(4,11 km)
20 km²,
6,17 km,
4,69 km, 2,85 km 4,25 km, 3,90 km.

30 km².



300 ,
500 .
(515 m .) 150
570 .
- 4,33 km.
500 .
12,88 km².
(903 m .),
17,34 km².
6,37 km
6,12 km

7.3.16

519

25,38 km².

11,47

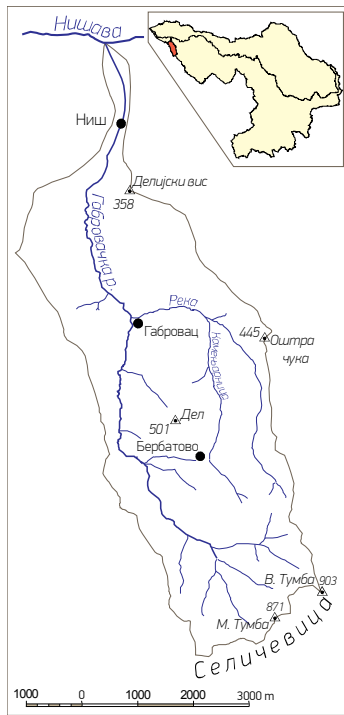
11-

28,33 m/km,

1,35 km/km².

6 m/km.

3660



52 –

(1:25000)



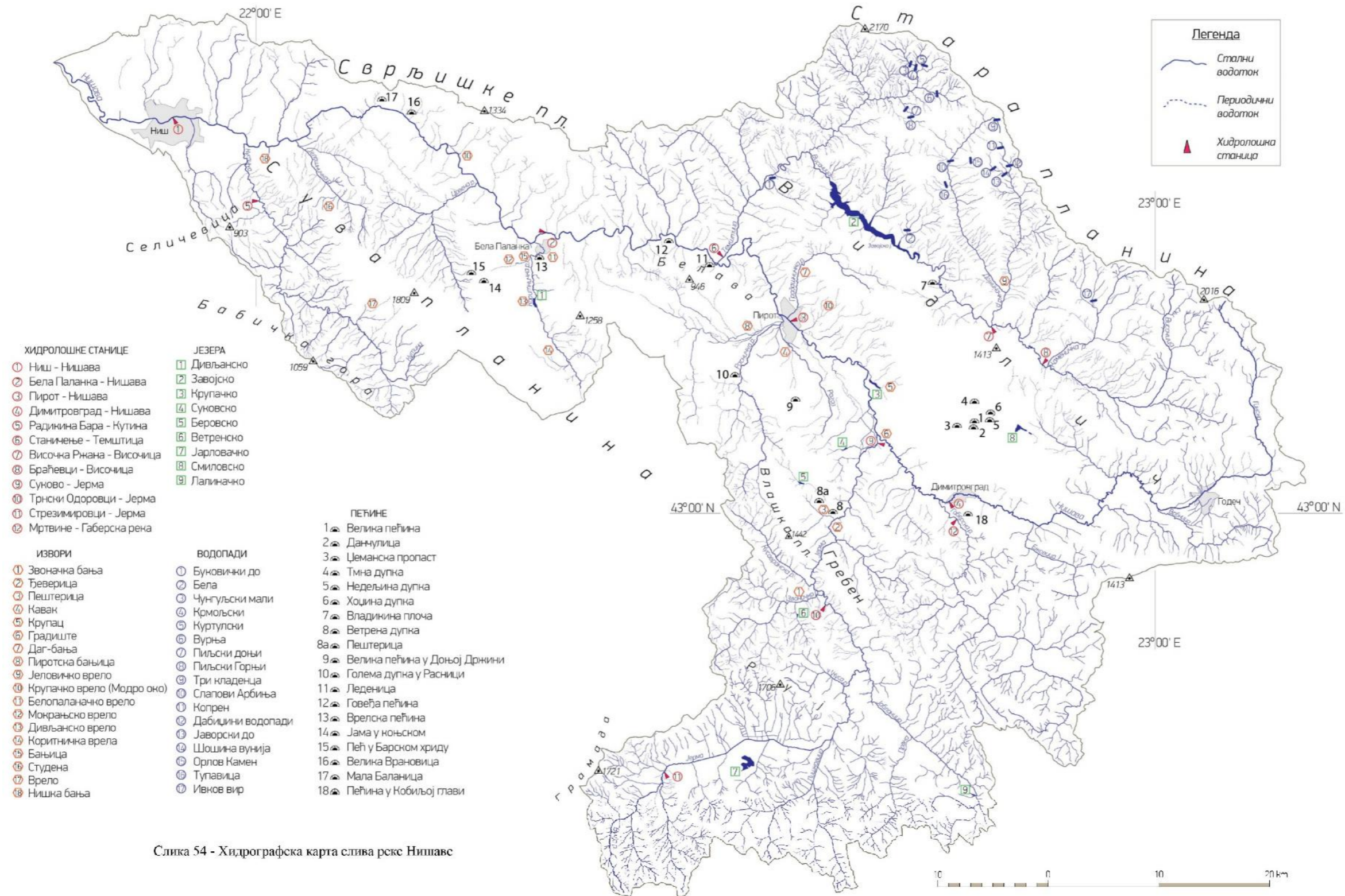
53 –

1660

(, 2014).

(

)



7.4

1963.

790 960 m (.., 1964).
1,3 km, 160 220 m,
1950000 m³ (.., 1997).
(.., 1963).

1964.



55 –



(-)

13
86 m, 290 m
1820 m³. 170000000 m³ ,
„ “ 9 km.

5 km². 614 m. 13 km,

1982.

100 , 20 .

550 m, 100 140 m.

6,5 ha, 5 6 m.

400 m 1400, 260 m (..

1970).

0,35 0,42 km², 1 m.

(.., 1999).

I II

700 m, 1979, 1985. I

3 ha, 300 m, II 26 ha 1100 m.

()

- ,

120 m, 690 m, 320 m, 500 m,
 3 m, 5 m (, 2000),
 (2010.) 350 100
 m.



I II



56 –

(, Google Earth)

350 m.

3,5 ha,

, (1033 m .)
 , (932 m .) (978 m .)
 . 1972.
 , 180 m 50 m.
 2010. 15 (., 2010).



57 – (, Google Earth)

, (861 m .), (829 m .)
 (850 m .).
 . 300 .
 , 1200 m, a 66 ha.
 5910000 m³ (21., 2014),
 9 m.
 .
 .
 (1399 .)
 , 350 m, a a je 4
 ha. 199000 m³ (21., 2014),
 5 m.

7.5

(„ „, 2006).

7.5.1

– 1923. , 1924.
1925.
, 1957. , 1958.
1965.
1974. 1955 1979. – 1968. 1978.
1973. 1979. , 1963. 1978.
, 1959. 1990. 1963.
1992. 1974. ,
1979.
1982.

(, , ,)

, 1961. 2009. .

22 –

Водоток	Хидролошка станица	Р км.	Кота “0” (т н.в)	Површина слива (km ²)	Средња висина слива (т н.в)	Мерење водостаја	Мерење протицаја	Мерење температуре воде	Праћење леда
Нишава	Ниш	17,5	187,88	3958,64	825	1923.	1923.	1957.	1948.
	Бела Паланка	67,5	283,15	3085,96	883	1924.	1924.	1960.	1948.
	Пирот	107,5	264,27	1756,32	858	1923.	1923.	1955.	1920.
	Димитровград	138	440,4	416,89	849	1959.	1961.	1964.	1959.
Габерска река	Мртвине	3	452,86	244,92	745	1963.	1963.	-	1963.
Јерма	Суково	0,9	413,74	811,8	953	1961-2003	1961-2003	-	-
	Трнски Одоровци	22,54	552,58	577,18	981	1961.	1963.	1964.	1971.
	Стрезимировци	58,2	802,23	95,18	1132	1963.	1963	-	-
Темштица	Станичење	1	335,44	812,15	1101	1925.	1925	-	1948.
Височица	Браћевци	43,4	747,07	215,76	1205	1963.	1963.	1964.	1948.
	Височка Ржана	33,8	684,9	401,38	1218	1958-2005	1961-2002	-	1961-1993
Кутинска река	Радикина бара	7	232,12	209,7	637	1957.	1958.	-	1957.

:

12

1961.

1963. ,

, 1961. .

- 1961. ,
1963. .
1963. (,
1958. .
- , , .
, 1988. ,
1985. .
2003. ,
2003. . ()
() 1961-1963, 1971. 1976. ,
2008. .
0,99.
, .
, .
, .
(
,),
().

(, ,)
(, ,)
,)
.
.
.
,
,
,
,
,
.
0,97.
2003.
0,94, 88%.
2002.
, 0,94.
89%.

7.5.2

23 –

1961. 2009. * (cm)

Река	Станица		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Нишава	Ниш	Sr.	15	26	37	43	30	19	2	-7	-7	-3	3	12	14
		Maks.	140	138	173	165	138	117	84	99	90	95	130	127	
		Min.	-68	-58	-51	-54	-65	-68	-76	-79	-79	-75	-75	-75	
	Бела Паланка	Sr.	34	43	54	58	49	39	25	16	15	19	25	31	34
		Maks.	121	132	140	146	111	71	58	44	37	83	80	70	
		Min.	9	10	17	22	19	13	5	2	3	3	8	8	
	Пирот	Sr.	-77	-64	-53	-53	-64	-73	-89	-98	-100	-94	-89	-81	-78
		Maks.	9	24	18	24	6	-22	-51	-48	-49	-30	-19	-16	
		Min.	-112	-105	-106	-107	-108	-111	-133	-139	-141	-140	-134	-125	
	Димитр.	Sr.	61	69	75	76	70	65	57	52	52	54	56	59	62
		Maks.	110	133	117	110	96	102	93	113	88	121	94	94	
		Min.	36	43	50	47	48	47	40	38	36	37	40	40	
Габерска река	Мртвине	Sr.	64	69	73	72	69	65	57	54	54	57	59	61	63
		Maks.	98	103	106	112	105	100	94	85	87	100	90	92	
		Min.	32	34	39	36	29	26	26	21	19	20	21	23	
Јерма	Трнски Одор.	Sr.	67	72	79	80	75	71	63	58	57	59	62	65	67
		Maks.	87	97	109	113	104	90	95	78	76	104	88	83	
		Min.	48	49	53	58	53	54	47	43	44	45	48	50	
	Стрез.	Sr.	33	35	40	44	40	37	31	28	28	29	31	32	34
		Maks.	70	74	81	77	84	74	63	50	59	62	59	62	
		Min.	15	11	20	21	20	18	15	13	13	15	16	16	
Темштица	Стан.	Sr.	37	44	55	66	55	42	29	22	20	22	29	36	38
		Maks.	72	85	114	116	125	76	73	73	86	88	71	82	
		Min.	1	4	17	23	9	11	-11	-19	-20	-18	-4	4	
Височица	Височна Ржана	Sr.	176	181	191	204	196	182	170	163	163	166	170	175	178
		Maks.	209	214	219	227	230	204	200	191	190	218	203	0	
		Min.	146	151	169	176	160	153	142	140	142	141	143	0	
	Браћевци	Sr.	43	49	57	67	58	47	37	32	31	35	39	43	45
		Maks.	70	84	82	86	90	80	74	64	69	85	72	70	
		Min.	-9	-5	22	36	23	6	4	-2	-3	-4	-3	-12	
Кутинска река	Рад. бара	Sr.	17	22	26	26	21	17	9	4	2	3	6	11	14
		Maks.	55	59	80	72	69	61	41	35	29	32	62	48	
		Min.	-55	-52	-54	-56	-54	-60	-61	-66	-57	-57	-57	-55	

Sr. – * 1964-2009, 1961-2002
 Maks. –
 Min. – :

cm.

0,02

24 –

1961. 2009. * (cm),

Река	Станица	Апсолутни минимум		Апсолутни максимум		Колебање	Редовна одбрана од поплава	Ванредна одбрана од поплава
		Водостај	Датум	Водостај	Датум			
Нишава	Ниш	290	28.11.2007.	-98	15.08.1972.	388	280	475
	Бела Паланка	-2	17.08.1985.	294	07.03.1962.	296	-	-
	Пирот	-146	17.09.1966.	229	07.06.1976.	375	130	200
	Димитровград	28	07.02.1964.	350	18.02.1963.	322	-	-
Габерска река	Мртвине	17	22.09.2008.	340	05.07.1970.	313	-	-
Јерма	Трнски Одоровци	40	30.09.2009.	236	13.02.1966.	196	-	-
	Стрезимировци	4	14.06.1994.	183	24.05.1986.	187	-	-
Темштица	Станичење	-22	02.10.1961.	233	04.06.1966.	255	-	-
Височица	Височка Ржана	136	09.07.200.	360	20.04.2000.	224	-	-
	Браћеџци	пресушила	15.08.1996. 01.07.2000.	255	10.07.1967.	267	-	-
Кутинска река	Радикина бара	пресушила	02.08.1993.	300	28.04.1966.	369	-	-

* : , 1964-2009, . 1961-2002



58 –

()

388 cm,

– 187 cm,

7.5.3

7.5.3.1

3958,64 km²,

1756,32 km²

3085,96 km²,

416,89 km².

7.5.3.1.1

28,04 m³/s.

1961. 2009.

1963.

47,8 m³/s, 1994.
11,82 m³/s.

25 –
(m³/s) (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	26,91	38,51	50,48	55,14	42,39	30,22	16,98	10,98	10,25	13,28	17,51	23,85	28,04
Q_{maks.}	99,30	130,56	119,27	141,46	120,21	72,27	58,26	31,97	32,06	94,55	65,46	66,35	47,80
Q_{min.}	4,80	4,66	9,63	15,00	10,79	8,69	4,89	3,18	3,66	2,69	2,99	3,21	11,82
Q_{maks}/Q_{min}	20,69	27,99	12,39	9,43	11,14	8,32	11,90	10,07	8,75	35,15	21,93	20,68	4,04
C_v	0,64	0,70	0,58	0,51	0,56	0,52	0,60	0,51	0,53	0,98	0,73	0,57	0,32

– 55,14 m³/s,

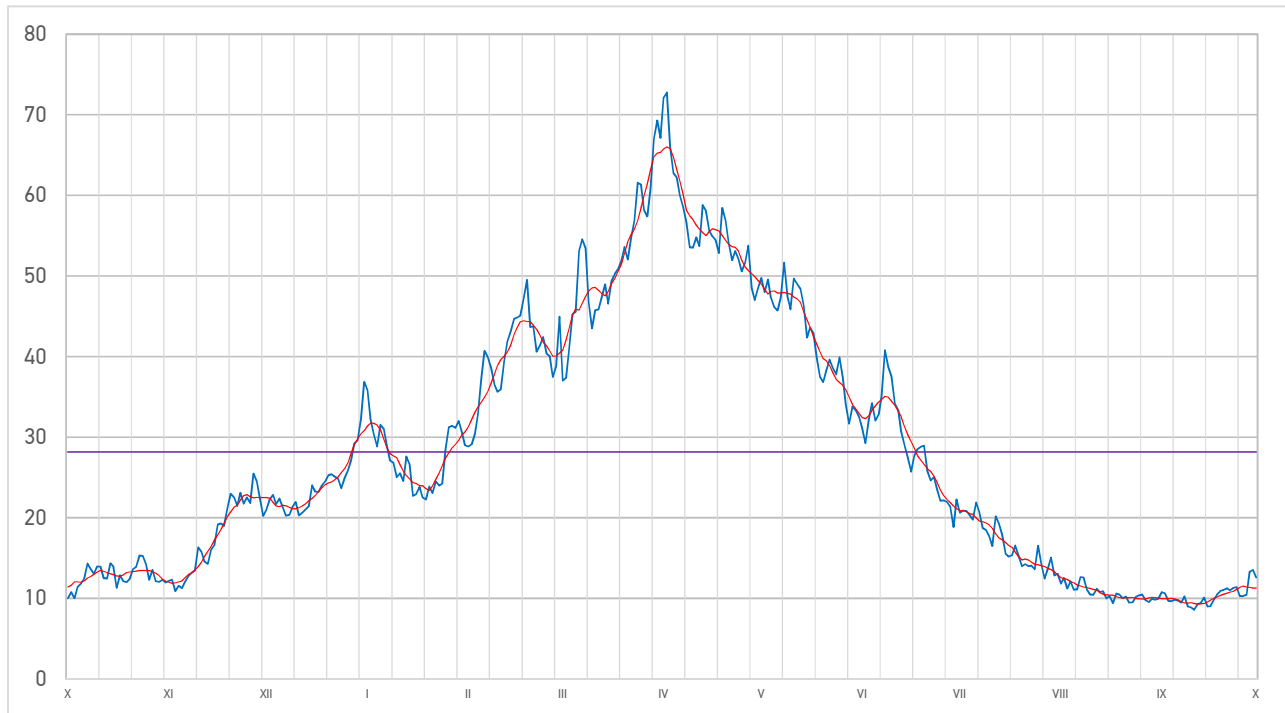
50,48 m³/s. 59

()

1.

10,25 m³/s.

()



59 –

1961. 2009.

(., 1955).

					537 m ³ /s,
	19.	1963.	,		
, 03.	1994.	11.	2001.	,	1,48 m ³ /s.
	1962.				– 141,46
m ³ /s,		2000.			
				2,69 m ³ /s.	
0,32					
		4,04.			
		(C _v 0,98)		(C _v 0,73),	
		(C _v 0,70),			
		C _v 0,51,		C _v 0,52.	
		0,59.			

7.5.3.1.2

				22,19
m ³ /s.				1994.
			9,26 m ³ /s.	1970.
			35,27 m ³ /s.	

26 – (m³/s) (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	20,95	29,54	39,83	43,49	34,50	24,66	13,97	8,38	7,85	11,11	13,97	17,98	22,19
Q_{maks.}	75,34	88,91	100,13	102,76	115,75	66,03	48,51	29,02	23,56	79,96	56,97	52,78	35,27
Q_{min.}	2,90	3,57	8,51	12,59	8,45	7,62	3,90	2,62	2,12	1,42	2,34	3,07	9,26
Q_{maks}/Q_{min}	25,95	24,93	11,77	8,16	13,71	8,67	12,44	11,08	11,14	56,35	24,31	17,21	3,81
C_v	0,65	0,66	0,54	0,48	0,59	0,54	0,63	0,56	0,54	1,02	0,78	0,57	0,31

43,49 m³/s 39,83 m³/s,

7,85 m³/s,

8,38

m³/s,

1961. 2009.

25. 2000. - 1 m³/s.

456 m³/s,

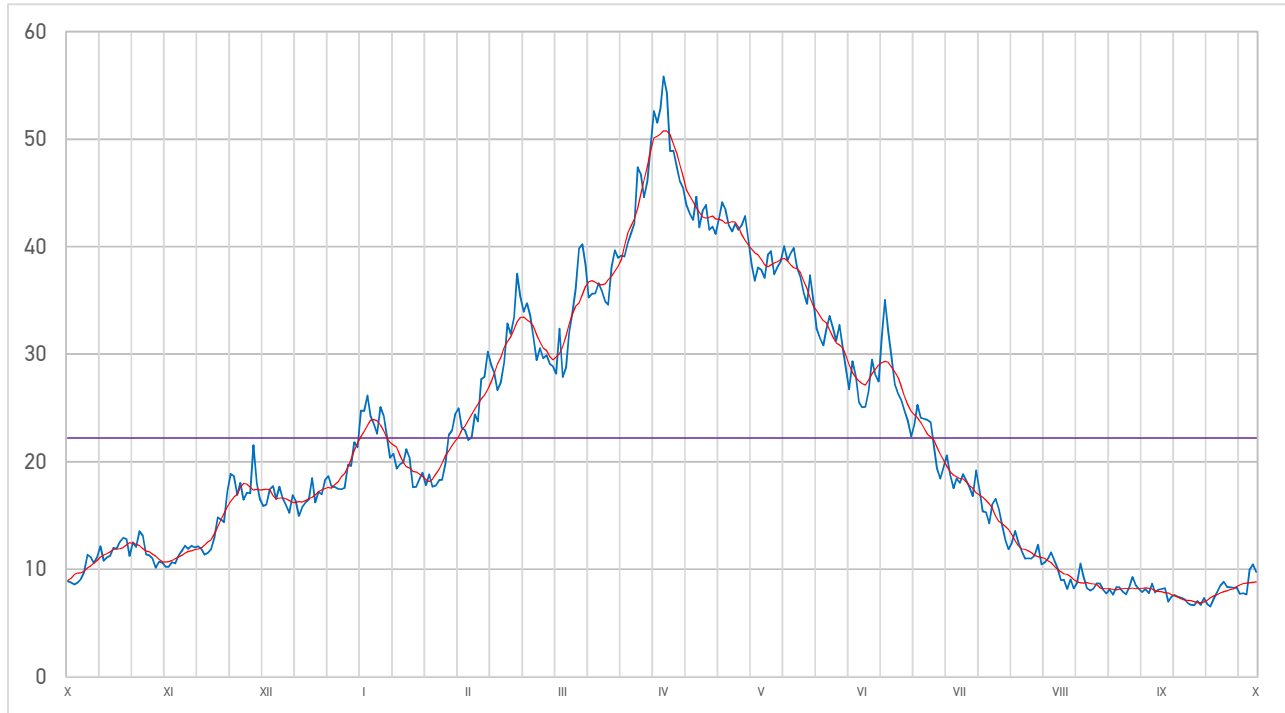
08. 1976.

1980.

115,75 m³/s,

2000. , , 1,42 m³/s.

0,31.
3,81.



60 –

1961. 2009.

0,63.

(C_v 1,02)

(C_v 0,78),

C_v 0,66 0,65.

C_v 0,48.

7.5.3.1.3

1961. 2009.

12,05 m³/s.

2005. , 23,81 m³/s,

1968. – 5,67 m³/s.

27 – (m³/s) , (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	11,90	16,69	21,45	20,89	16,43	13,20	8,13	5,39	4,97	6,88	8,01	10,66	12,05
Q_{maks.}	44,65	50,46	49,26	50,03	43,75	32,56	29,16	18,38	16,59	38,27	30,83	30,15	23,81
Q_{min.}	1,89	2,27	3,64	4,67	4,68	3,49	1,32	1,56	1,05	0,93	1,13	1,33	5,67
Q_{maks}/Q_{min}	23,65	22,20	13,55	10,71	9,35	9,32	22,09	11,77	15,77	41,38	27,21	22,60	4,20
C_v	0,75	0,66	0,57	0,54	0,54	0,58	0,67	0,63	0,65	0,91	0,72	0,66	0,34

21,45 m³/s.

20,89 m³/s.

4,97 m³/s,

– 5,39 m³/s

6,88 m³/s.

234 m³/s,

, 15.

1969.

07. 1976.

16.

2000.

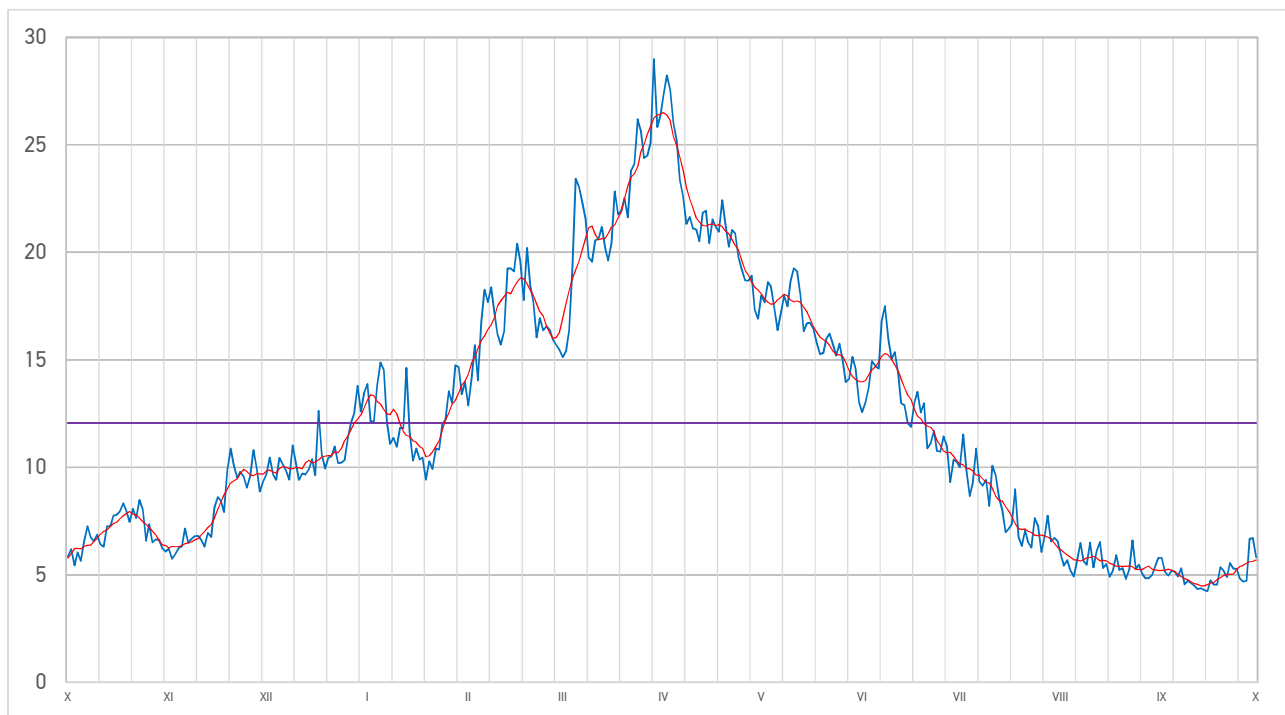
0,54 m³/s.

1962. – 50,03 m³/s,

2000. 0,93 m³/s.

0,34,

4,20.



61 –

1961. 2009.

- 0,63.

- C_v 0,91.

0,75,

- C_v 0,72.

- 0,54.

7.5.3.1.4

1961. 2009.

1,91 m³/s. 1963.

4,35 m³/s. 1994.

0,49 m³/s.

3,55 m³/s,

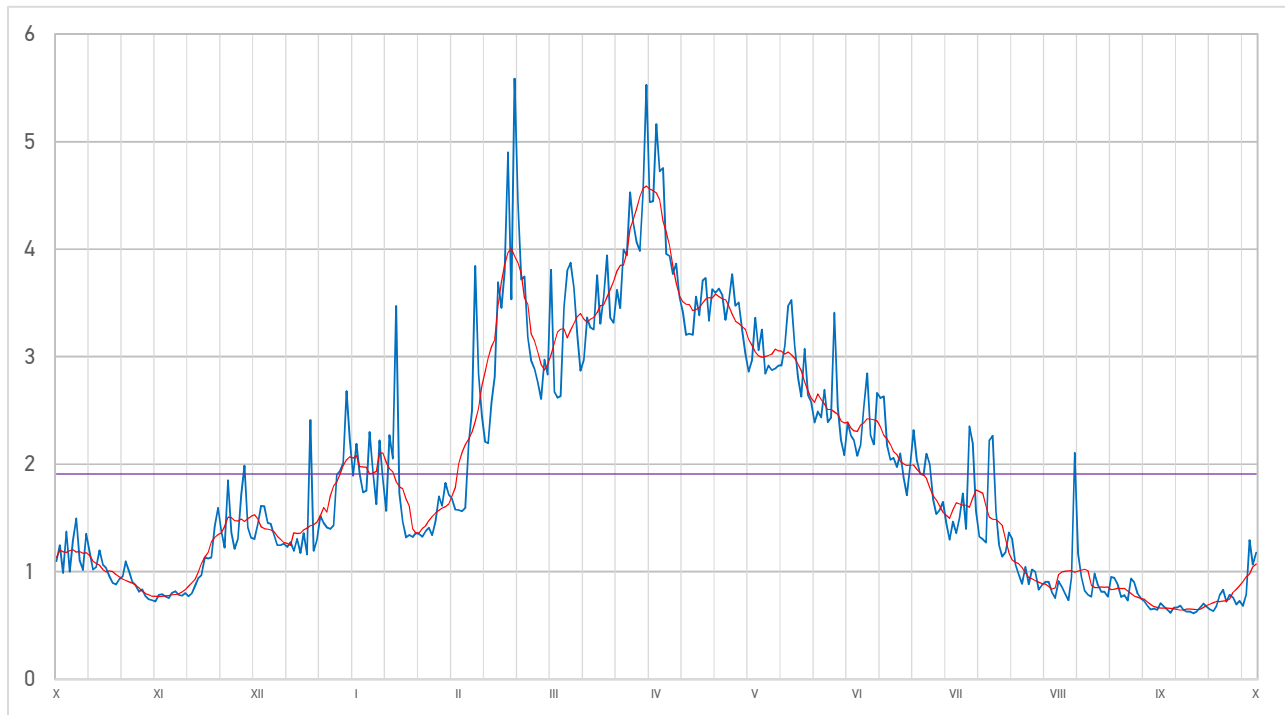
3,54 m³/s.

28 – (m³/s) (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	1,63	2,81	3,55	3,54	2,75	2,00	1,29	0,88	0,74	1,03	1,12	1,55	1,91
Q_{maks.}	10,08	15,39	9,33	9,04	9,85	5,02	7,58	7,20	2,79	10,77	5,92	4,72	4,35
Q_{min.}	0,06	0,10	0,37	0,55	0,50	0,42	0,22	0,08	0,11	0,12	0,12	0,11	0,49
Q_{maks./Q_{min.}}	173,84	147,94	25,56	16,59	19,71	11,87	34,28	89,95	26,07	88,30	49,73	44,52	8,85
C_v	1,00	0,99	0,71	0,60	0,66	0,59	1,06	1,30	0,69	1,52	0,93	0,76	0,44

849 , 36

(, , ,)



62 –

1961. 2009.

105 m³/s 1963.

0,74 m³/s,

105 m³/s (18.

1963),

21.

2002.

– 0,01 m³/s.

0,44

8,85.

0,65. (C_v 1,3), (C_v 1,06). (C_v 0,59) (C_v 1,52), , (C_v 0,6).

7.5.3.2

244,92 km².

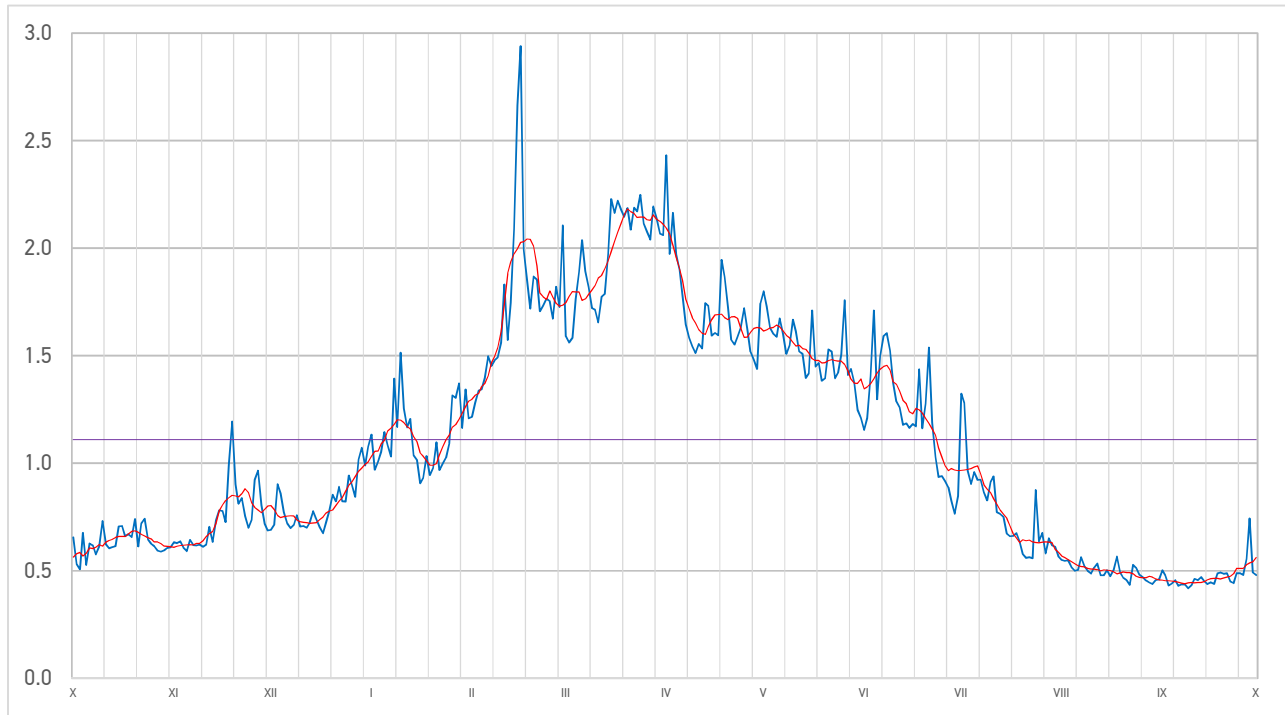
7.5.3.2.1

m³/s. 2009. 1,11
 2,75 m³/s. 1993. ,
 0,33 m³/s.
 29 – (m³/s) (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q _{sr.}	1,24	1,83	2,03	1,82	1,46	1,18	0,74	0,47	0,45	0,62	0,73	0,81	1,11
Q _{maks.}	7,46	8,95	5,12	4,44	4,35	4,43	3,31	2,58	2,47	3,86	2,76	2,53	2,75
Q _{min.}	0,14	0,19	0,18	0,46	0,31	0,26	0,04	0,04	0,04	0,06	0,09	0,11	0,33
Q _{maks} /Q _{min}	52,56	46,61	29,28	9,60	14,07	17,10	75,20	66,18	58,69	65,49	31,01	23,66	8,32
C _v	1,08	0,94	0,63	0,55	0,72	0,78	1,05	1,03	0,95	1,00	0,80	0,61	0,48

(2,03 m³/s),
 (1,83 m³/s) (1,82 m³/s).

() ,



63 –

1961. 2009.

0,45 m³/s,

0,47 m³/s.

0,62 m³/s.

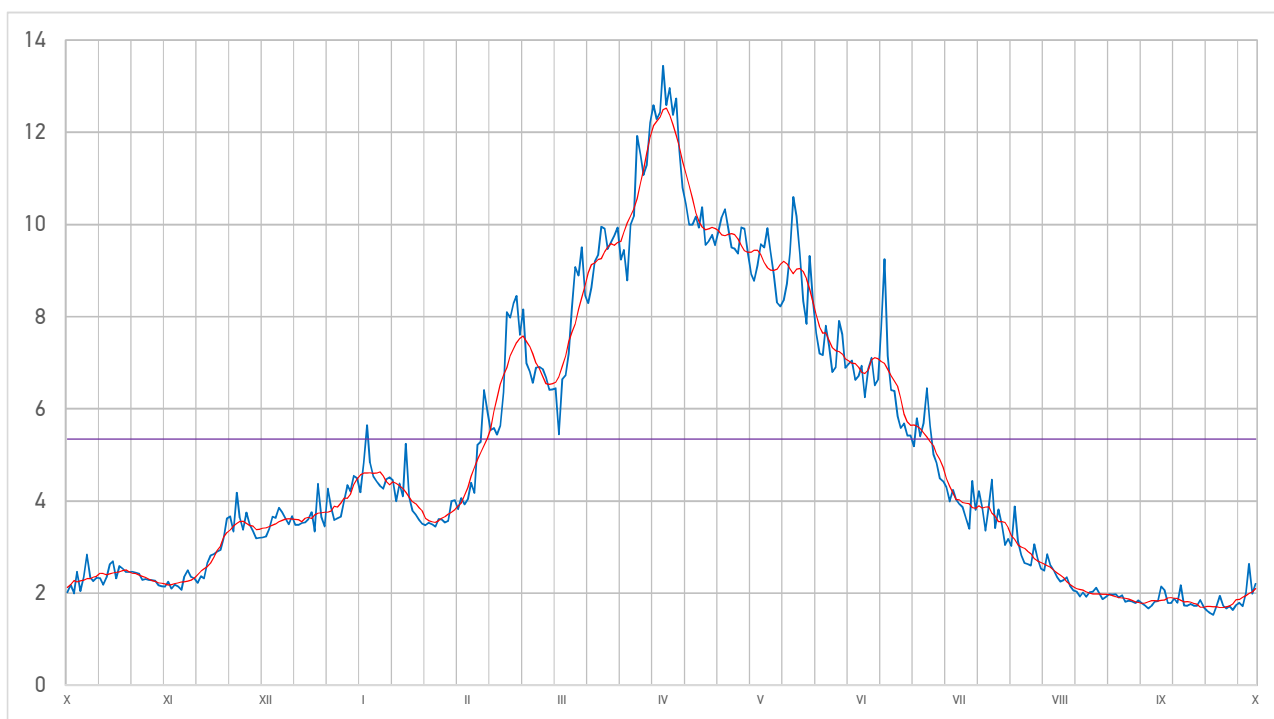
			01.	1983.
- 104 m ³ /s.		0,023 m ³ /s,	21.	1993.
.		8,95 m ³ /s	1963.	,
		1993.		0,039 m ³ /s.
,		,		
				0,48,
				8,32.
		0,85.		
	(C _v 1,08),	(C _v 1,05)		
		.		
	(C _v 0,55).			
7.5.3.3				
		:		
811,8 km ² ,		577,18 km ²		
	95,18 km ² .			
7.5.3.3.1				
	1961.	2009.		5,34
m ³ /s.			2005.	
11,45 m ³ /s.			,	
,	1994.	,		
		1,39 m ³ /s.		
				10,63 m ³ /s,
	10,05 m ³ /s.			
,				
,				
		1,99 m ³ /s,	(2,14 m ³ /s)	(2,57
m ³ /s).				

30 –
(m³/s)

(1961-2003)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	4,66	6,60	10,05	10,63	8,03	6,27	3,72	2,14	1,99	2,57	3,25	4,18	5,34
Q_{maks.}	18,66	19,99	29,61	27,15	23,41	24,18	13,70	9,99	8,58	14,90	15,38	14,75	11,45
Q_{min.}	0,54	1,34	2,31	2,45	1,58	1,36	0,66	0,41	0,44	0,41	0,56	0,87	1,39
Q_{maks./Q_{min.}}	34,62	14,88	12,83	11,08	14,84	17,79	20,69	24,37	19,36	36,52	27,62	17,01	8,26
C_v	0,76	0,71	0,64	0,58	0,58	0,71	0,79	0,78	0,69	0,97	0,81	0,71	0,40

163 m³/s (01. 1983),
06. 2000. – 0,16 m³/s.



64 –

1961. 2003.

0,4.

8,26.

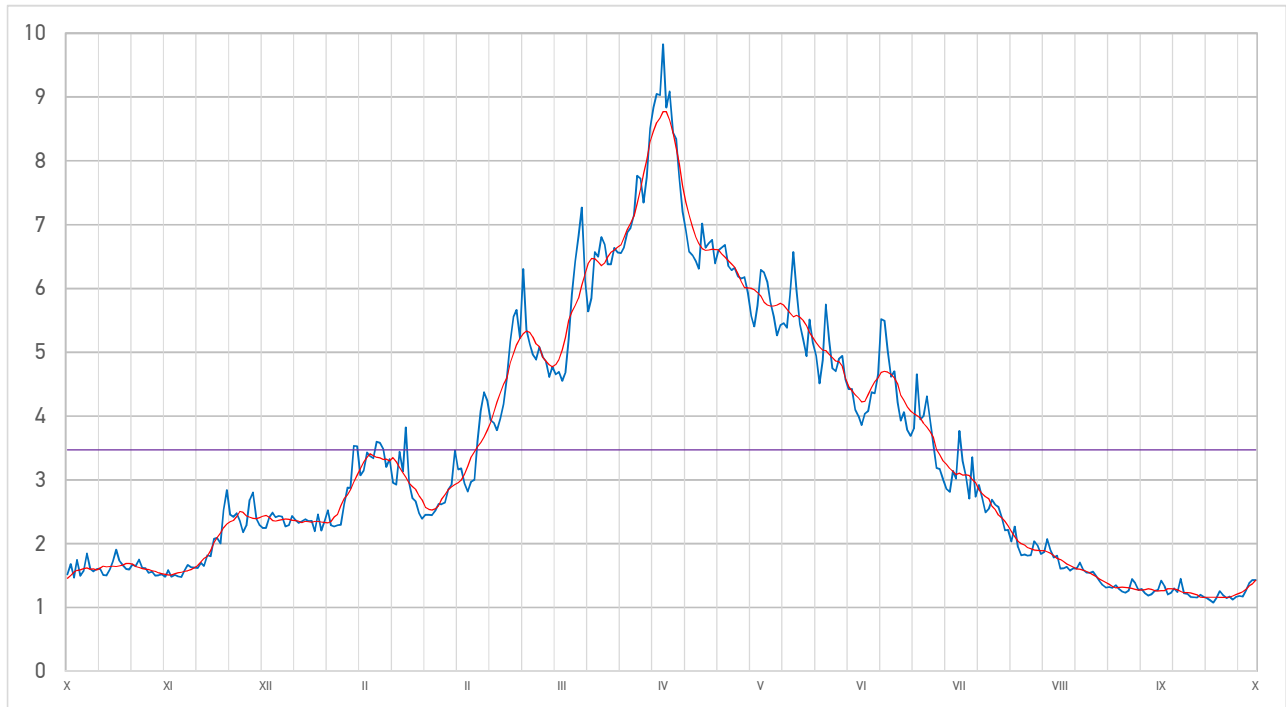
0,73.
 (C_v 0,97), (C_v 0,76) (C_v 0,75).
 C_v 0,59.

7.5.3.3.2

1961.
 2009. 3,47 m³/s.
 2005. 7,57 m³/s,
 1994. – 0,94 m³/s.
 31 –
 (m³/s) . (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	3,01	4,53	6,81	6,86	5,23	3,99	2,36	1,41	1,23	1,61	2,03	2,52	3,47
Q_{maks.}	12,19	18,47	20,83	22,39	17,42	12,58	8,81	7,70	5,61	10,78	9,73	8,58	7,57
Q_{min.}	0,58	0,71	1,29	1,42	1,13	0,93	0,36	0,19	0,29	0,38	0,49	0,48	0,94
Q_{maks}/Q_{min}	21,19	26,02	16,14	15,79	15,44	13,56	24,55	39,92	19,48	28,51	20,07	17,83	8,03
C_v	0,76	0,75	0,65	0,63	0,60	0,63	0,83	0,91	0,71	1,07	0,80	0,66	0,40

6,86 m³/s. 6,81
 m³/s,
 1,23 m³/s, – 1,41 m³/s
 – 1,61 m³/s.
 01.
 1983. 163 m³/s. 06.
 2000 0,16 m³/s.
 1973. – 22,39 m³/s.
 2000.
 0,19 m³/s.



65 –

1961. 2009.

0,40.

8,03.

0,61.

- C_v 1,08,

(C_v 1,05)

(C_v 1,03).

- 0,55.

7.5.3.3.3

0,79 m³/s.

1976.

1,57 m³/s.

1994.

0,25 m³/s.

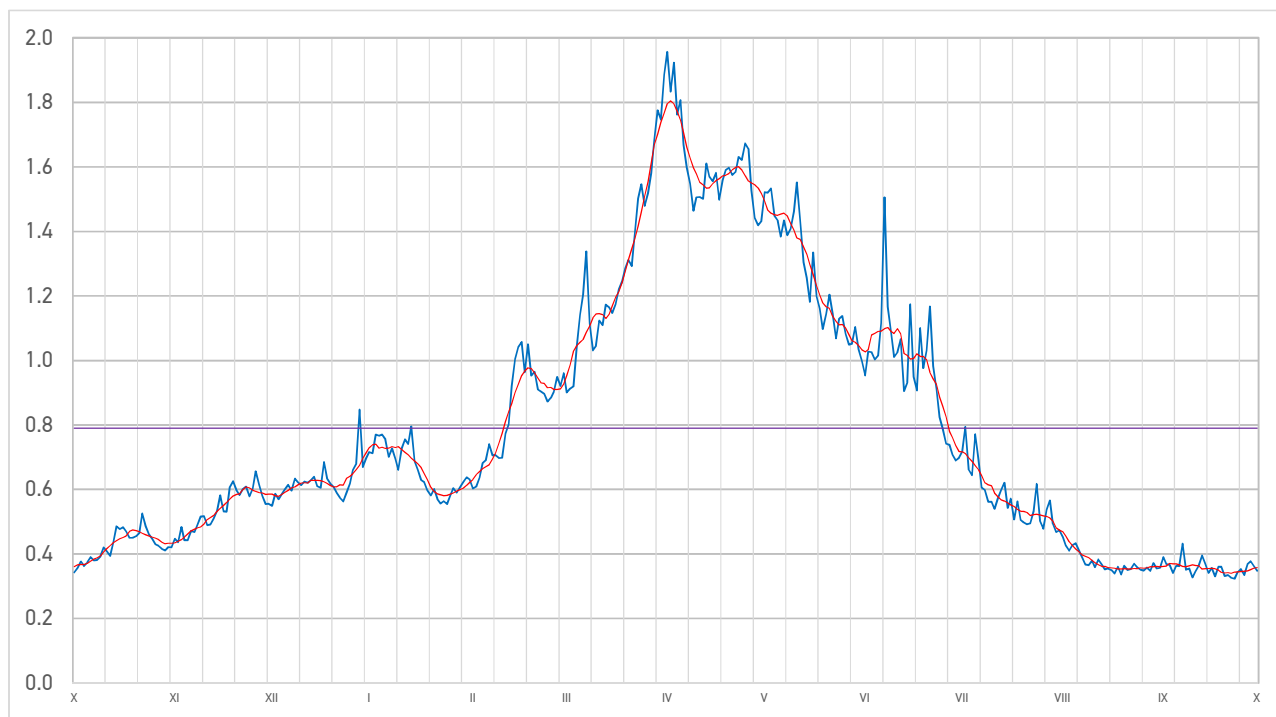
32 –
(m³/s)

(1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	0,66	0,83	1,28	1,59	1,25	0,96	0,58	0,37	0,36	0,41	0,52	0,62	0,79
Q_{maks.}	3,00	2,85	3,12	4,26	2,63	3,49	2,76	1,60	1,00	1,54	2,02	2,45	1,57
Q_{min.}	0,10	0,16	0,37	0,40	0,34	0,25	0,10	0,09	0,07	0,11	0,15	0,13	0,25
Q_{maks./Q_{min.}}	30,90	17,60	8,42	10,68	7,83	13,91	28,40	18,79	14,01	14,29	13,71	18,56	6,35
C_v	0,76	0,65	0,50	0,54	0,46	0,69	0,82	0,66	0,54	0,63	0,61	0,68	0,36

(1,28 m³/s), (1,59 m³/s),
(1,25 m³/s).

1,51.



66 –

1961. 2009.

0,36 m³/s,
 0,37 m³/s.
 0,62 m³/s.
 24. 1986.
 – 30,33 m³/s. 0,02 m³/s, 30.
 1964. 4,26 m³/s 1973.
 1994. 0,07 m³/s.

0,36.
 – 0,61. (C_v 0,82),
 (C_v 0,76) (C_v 0,69).
 , (C_v 0,46), .

7.5.3.4 ()
 :
 812,15 km², 401,38 km²
 215,76 km².

7.5.3.4.1

1961. 2009.
 7,76 m³/s.
 1970. 16,48 m³/s.
 1993. - 1,77 m³/s. , ,
 , , .

33 –
(m³/s)

(1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	6,35	9,30	13,67	19,10	14,33	8,58	4,07	2,17	2,10	2,81	4,39	6,23	7,76
Q_{maks.}	20,60	39,62	42,23	46,76	49,81	34,84	16,95	9,79	12,87	31,53	25,27	21,99	16,48
Q_{min.}	0,74	0,59	1,79	2,48	1,54	0,59	0,36	0,37	0,24	0,30	0,44	0,47	1,77
Q_{maks./Q_{min.}}	27,80	67,26	23,58	18,86	32,45	58,76	47,73	26,82	53,63	103,72	57,70	46,88	9,30
C_v	0,81	0,96	0,72	0,64	0,85	0,94	1,01	0,83	1,07	1,61	1,06	0,73	0,55

- 19,10 m³/s.

14,33 m³/s,

13,67 m³/s.

2,81 m³/s,

2,17 m³/s

2,81 m³/s.



67 –

1961. 2009.

), 29. 220 m³/s (09. 1969. 1994. – 0,02 m³/s.

7.5.3.4.2

5,79 m³/s. 2005. 13,58 m³/s, 1993. 2,66 m³/s. (15,44 m³/s), (10,96 m³/s), (9,83 m³/s). 1,81, 34 – (m³/s) (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	4,34	6,03	9,83	15,44	10,96	6,23	3,14	1,92	1,61	2,35	3,33	4,35	5,79
Q_{maks.}	16,80	21,94	27,34	33,04	26,58	20,48	15,31	18,18	7,77	19,24	16,47	18,57	13,58
Q_{min.}	0,76	0,57	2,63	4,14	1,77	1,49	0,54	0,23	0,31	0,29	0,37	1,57	2,66
Q_{maks}/Q_{min}	22,10	38,49	10,40	7,97	15,00	13,74	28,41	79,74	24,91	67,02	44,88	11,79	5,12
C_v	0,83	0,75	0,51	0,42	0,51	0,60	0,93	1,53	1,01	1,45	0,99	0,82	0,30

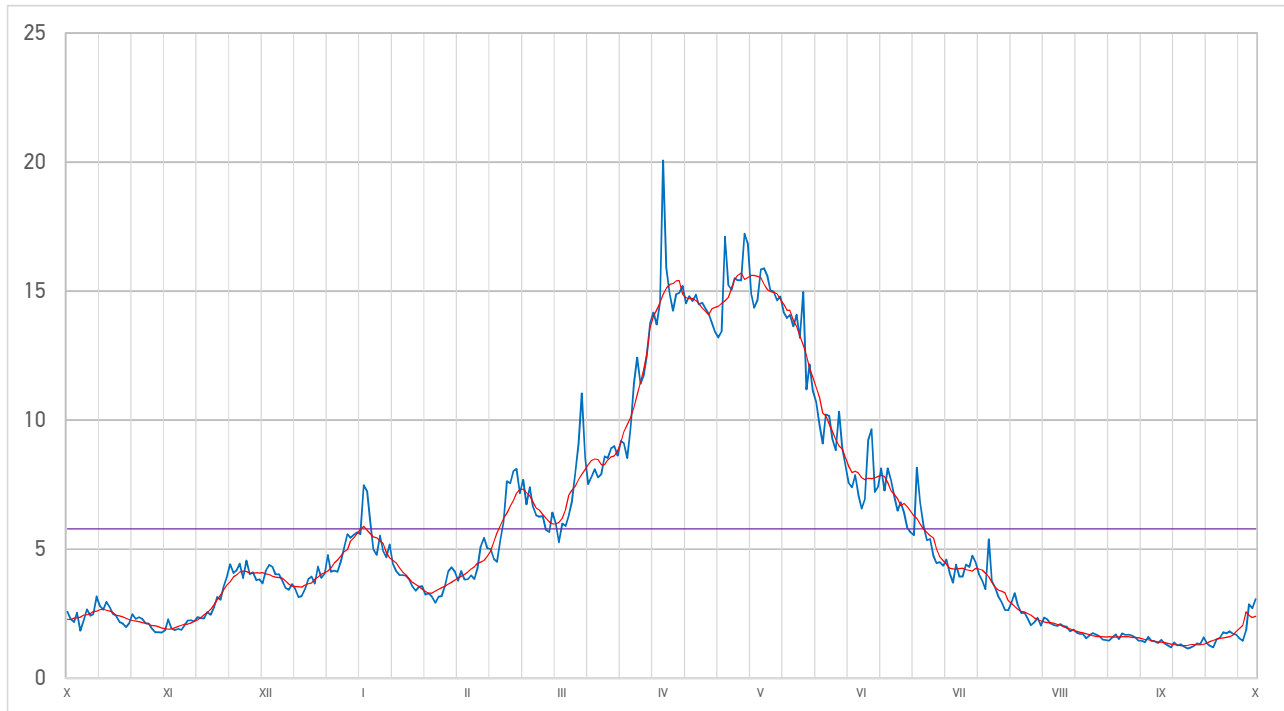
1,92 m³/s, 2,35 m³/s. 1,61 m³/s. 20. 2000.

m³/s.

0,18 m³/s,

15.

2000.



68 –

1961. 2009.

33,04 m³/s

2005.

2000.

0,23 m³/s.

0,30.

0,86.

(C_v 1,53)

(C_v 1,45),

- (C_v 0,42),

C_v 0,51.

7.5.3.4.3

1,61 m³/s.
 2005.
 4,69 m³/s. 1993.
 0,51 m³/s.

35 –
 (m³/s) (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	1,19	1,83	2,74	4,65	3,08	1,60	0,71	0,43	0,35	0,64	0,89	1,25	1,61
Q_{maks.}	4,93	7,80	9,45	11,20	8,27	6,49	6,41	6,96	3,11	9,00	5,94	6,46	4,69
Q_{min.}	0,03	0,04	0,24	0,65	0,06	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,04	0,51
Q_{maks}/Q_{min}	189,69	177,34	38,89	17,20	150,38	101,41	∞	∞	∞	∞	371,00	184,60	9,13
C_v	0,98	0,92	0,68	0,51	0,68	0,86	1,60	2,71	1,91	2,30	1,37	1,01	0,42

4,65 m³/s,
 3,08 m³/s. 2,74
 m³/s. 1,25.

0,35 m³/s,
 (0,43 m³/s) (0,64 m³/s).
 118 m³/s, 10.
 1967. : 1961,
 1962, 1963 2000.

0,44,
9,13.
1,29.
(C_v 2,30)
(C_v 1,91).
2,71
(C_v 0,51).



69 –

1961. 2009.

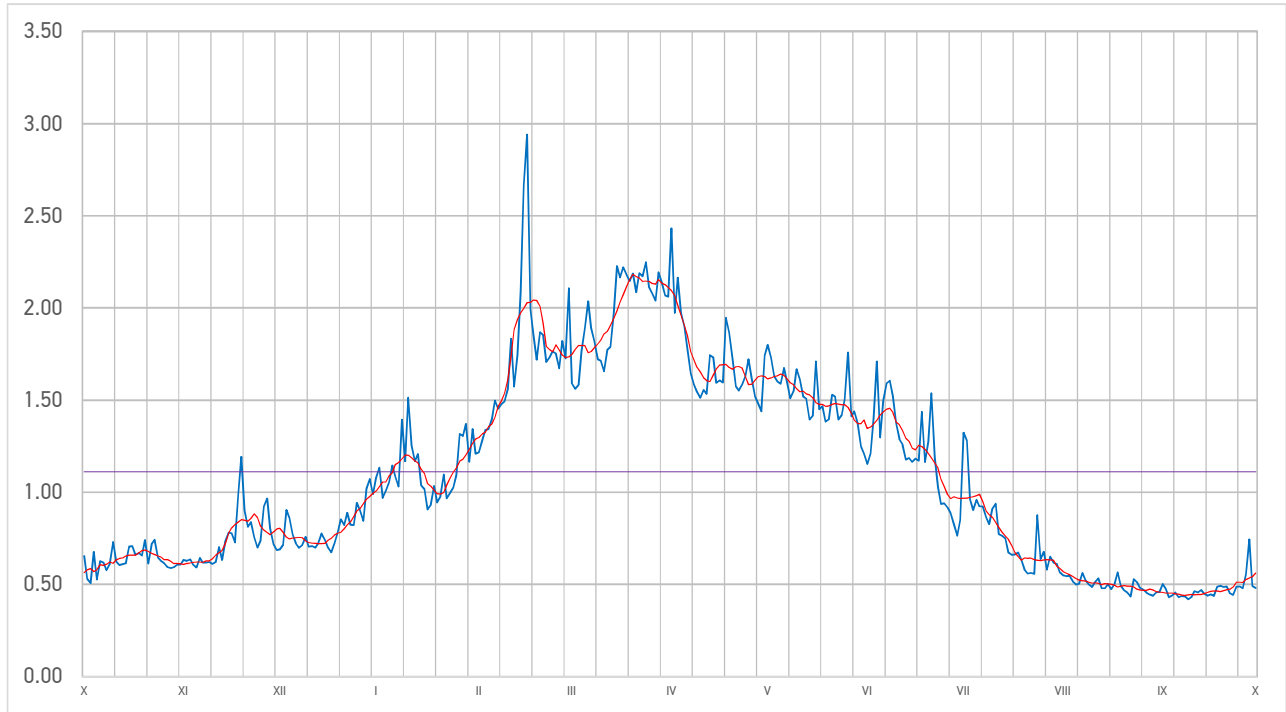
7.5.3.5

209,7 km².

7.5.3.5.1

1,22
 m³/s. 1963. ,
 3,01 m³/s. 1994. ,
 0,20 m³/s.
 (2,36 m³/s),
 (2,31 m³/s).
 1,96 m³/s.
 , .
 36 – ,
 (m³/s) . (1961-2009)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Q_{sr.}	1,35	1,96	2,36	2,31	1,91	1,41	0,72	0,51	0,44	0,43	0,64	0,97	1,22
Q_{maks.}	5,21	12,28	8,87	10,02	7,54	6,38	2,03	2,08	2,72	1,73	2,98	2,78	3,01
Q_{min.}	0,15	0,16	0,25	0,50	0,43	0,22	0,07	0,00	0,04	0,03	0,03	0,11	0,20
Q_{maks}/Q_{min}	35,71	77,70	35,63	20,07	17,50	28,87	28,96	∞	68,05	55,90	96,03	25,25	15,18
C_v	0,76	0,94	0,75	0,75	0,86	0,81	0,60	0,84	0,98	0,98	0,80	0,71	0,48



70 –

1961. 2009.

0,43 m³/s,

(0,44 m³/s).

0,51 m³/s.

28. 1966. – 97,5 m³/s.

1993. 02.

04. 1963.

– 12,28 m³/s.

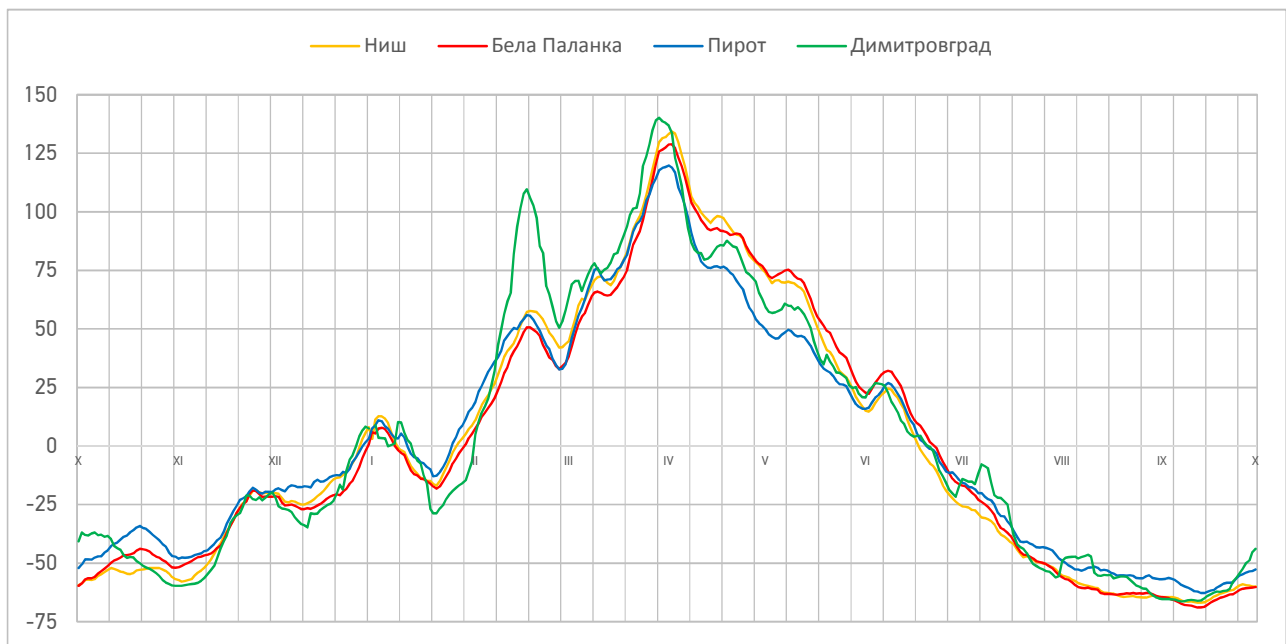
1993. ,

11 l/s.

– 0,48.

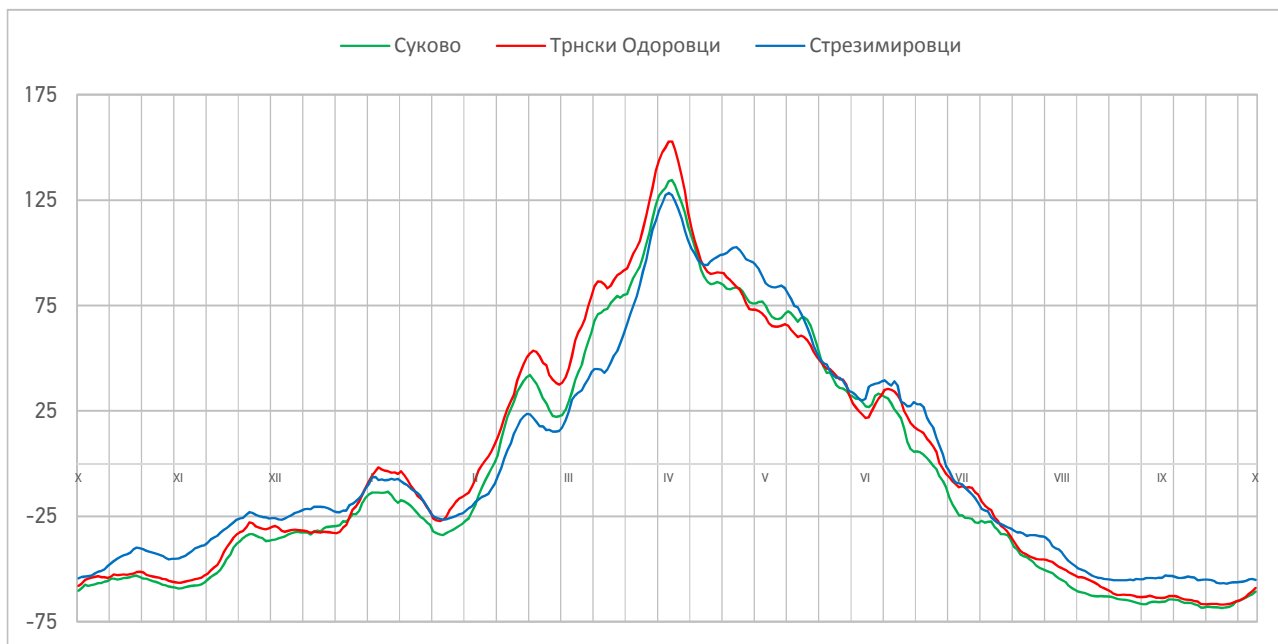
15,18,

71, 72 73



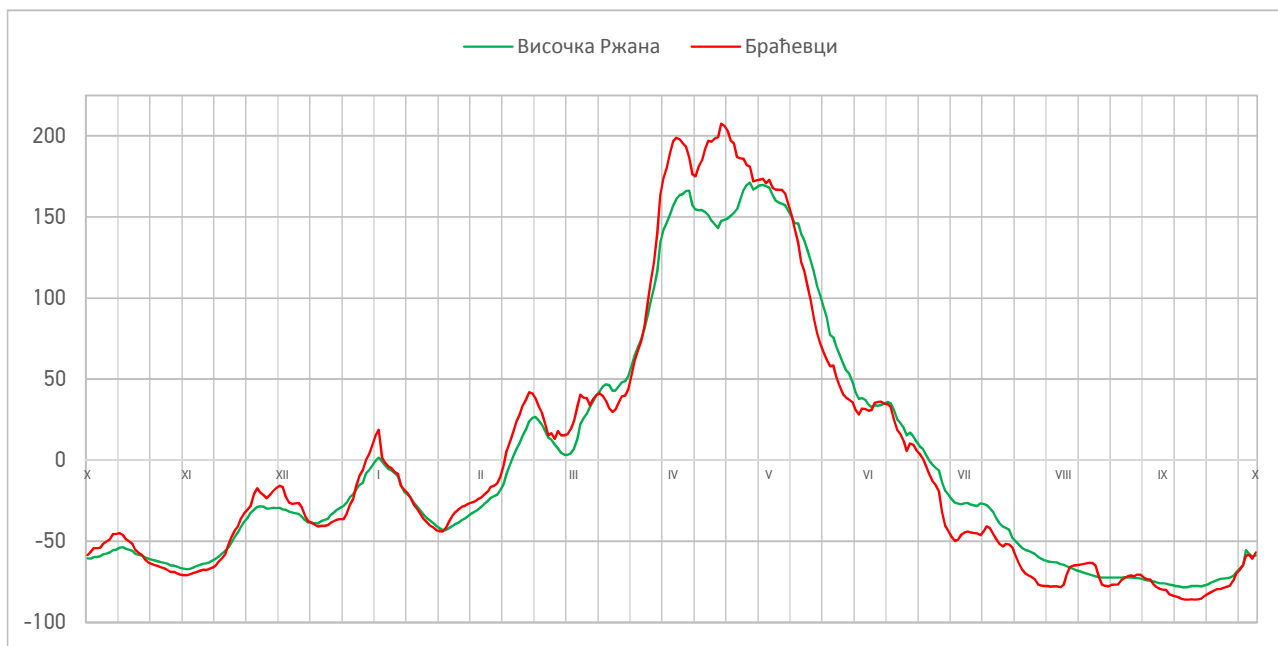
71 –

(1961-2009)



72 –

(1961-2009)



73 –

(1961-2009)

7.5.4

Mann-Kendall

Pettitt

(Gao P. et al., 2011; Meysam S. et al., 2012; Gao Z. L. et al., 2012).

1961. 2009.

37 38.

37 - Pettitt, $p = 0,05$, 1961. 2009. *

Хидролошка станица	Год.	р вредност	Min.	р вредност	Макс.	р вредност
Ниш	1981-	<0,0003	1983-	<0,0001	1981-	<0,0001
Бела Паланка	1981-	<0,0001	1983-	<0,0001	1981-	0,0004
Пирот	-	-	1984-	0,0126	1983-	0,0002
Димитровград	1984-	0,0085	1989-	0,0433	-	-
Мртвине	1981-	0,0002	1979-	0,0009	-	-
Суково	1984-	0,0039	1991-	0,0091	1984-	0,0004
Трнски Одоровци	-	-	-	-	1983-	0,0335
Стрезимировци	1982-	0,0374	-	-	-	-
Станичење	1988-	<0,0001	1983-	<0,0001	-	-
Браћевици	1982-	0,0041	-	-	-	-
Височка Ржана	1980-	0,0132	-	-	1983-	0,0287
Радикина бара	1980-	0,0042	1984-	<0,0001	1983-	0,0064

*

1981. . р < 0,0001.
 33,90 m³/s,
 1981. 23,58 m³/s.
 38 - Pettitt , р
 =0,05, 1961. 2009. *

Хидр. станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ниш	-	-	1986-	-	1982-	1980-	1978-	-	-	1995+	-	-
р вредност	-	-	0,0108	-	0,0032	0,0196	0,0127	-	-	0,0365	-	-
Бела Паланка	-	-	1986-	1988-	1982-	1980-	1983-	-	-	1995+	-	-
р вредност	-	-	0,0051	0,0067	0,0046	0,0302	0,0279	-	-	0,0223	-	-
Пирот	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1993+	-	-
р вредност	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0007	-	-
Димитровград	1986-	1987-	1988-	-	-	-	1983-	-	-	-	-	-
р вредност	0,0195	0,0204	0,0113	-	-	-	0,0295	-	-	-	-	-
Мртвине	1979-	1984-	-	-	1979-	1981-	1983-	1980-	1980-	1979-	-	-
р вредност	0,0447	0,0294	-	-	0,0056	0,0015	0,0003	0,0003	<0,0001	0,0239	-	-
Суково	1982-	1984-	1986-	-	-	1983-	1983-	-	-	-	-	-
р вредност	0,0479	0,0475	0,0142	-	-	0,0283	0,0196	-	-	-	-	-
Трнски Одоровци	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
р вредност	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Стрезимировци	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
р вредност	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Станичење	1988-	1988-	1988-	1988-	1989-	1989-	1989-	1983-	1983-	1983-	1985-	1982-
р вредност	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0006	<0,0001	0,0081	0,0075	<0,0001
Браћеџци	-	1987-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
р вредност	-	0,022	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Височка Ржана	-	1980-	1986-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
р вредност	-	0,0469	0,0275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Радикина бара	1986	1981-	-	-	-	1980-	1980-	1980-	1980-	-	-	-
р вредност	0,0238	0,008	-	-	-	0,0388	0,0361	0,0109	0,0194	-	-	-

*

1995.

1981,

1983.

1983.

6,84 m³/s

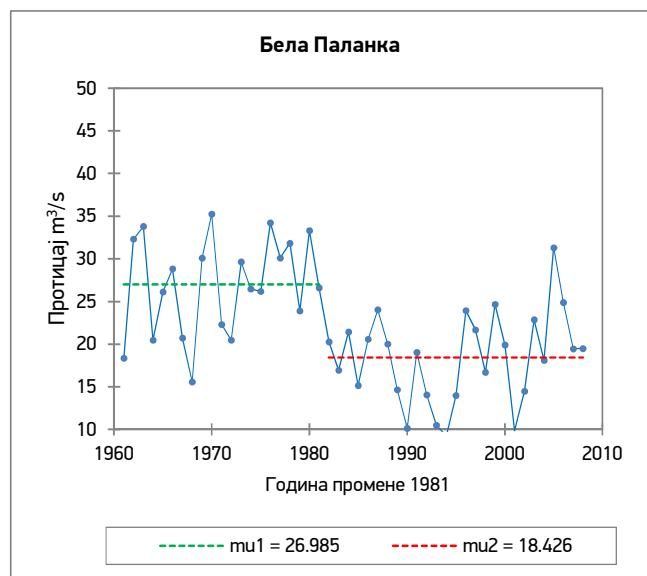
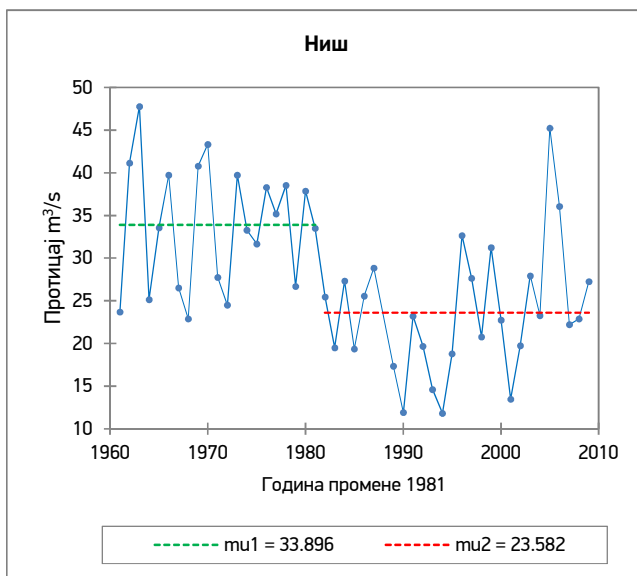
4,12 m³/s,

1981.

273,77 m³/s

165,85

m³/s,



74 –

Pettitt

(< 0,0001).

p

(1981).

1981.

26,98 m³/s

18,43 m³/s.

1983.

5,23

m³/s 3,23 m³/s,

1981.

: 227,89

m³/s 135,27 m³/s.

75

Mann-Kendall

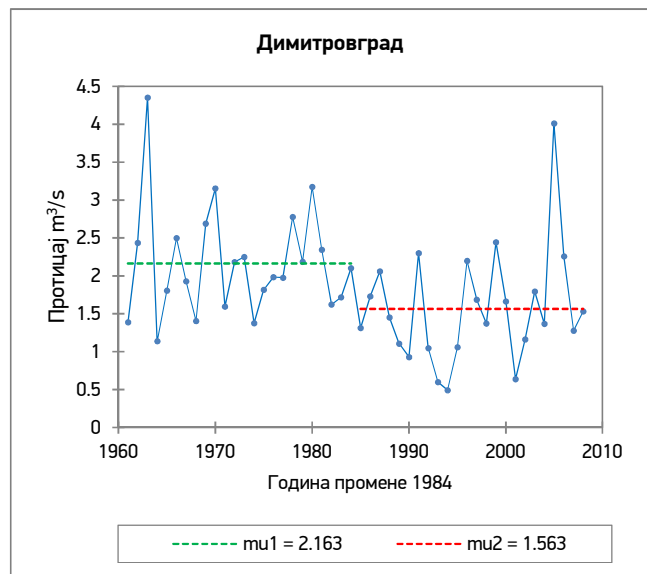
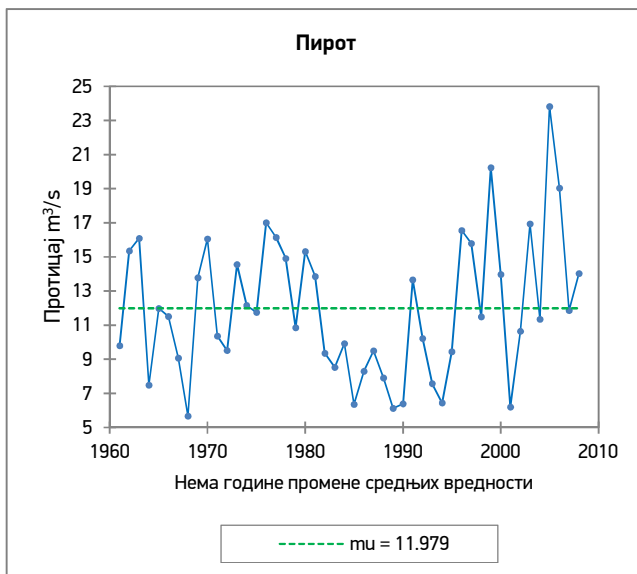
, p

Pettitt

(= 0,1).

1995.

0,05.

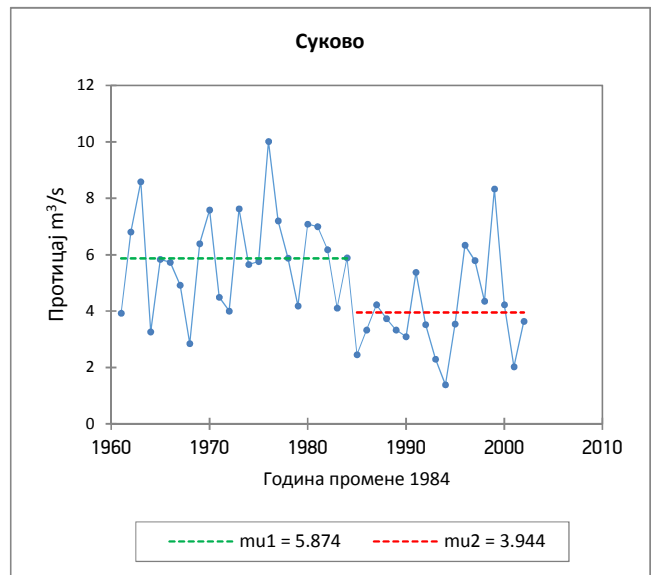
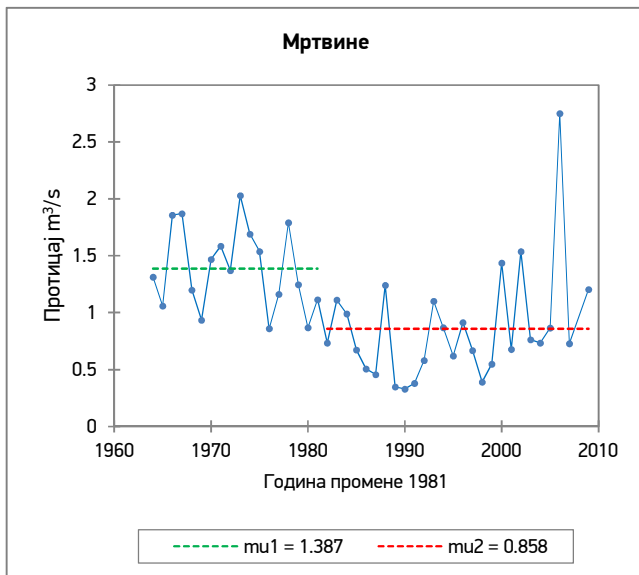


75 –

Pettitt

– 1991.

		1984.	2,84
m ³ /s,	1,94 m ³ /s.	1983.	
(	133,43 m ³ /s 73,37 m ³ /s),		
	p (0,0085)	1984.	,
,	2,16 m ³ /s 1,56 m ³ /s.		(
)	.		,
p	(0,0433)	1989.	0,40 m ³ /s 0,26
m ³ /s,	.		
,	p 0,0787		.
	.	(p = 0,0002).	
1,39 m ³ /s,	1981.		0,86 m ³ /s.
,	,		.
,	,		.
,	1979.		
	0,35 m ³ /s, 0,16 m ³ /s.		
	(p = 0,0039).	1984,	
	5,87 m ³ /s,		2002.
,	,		,
	3,94 m ³ /s.		

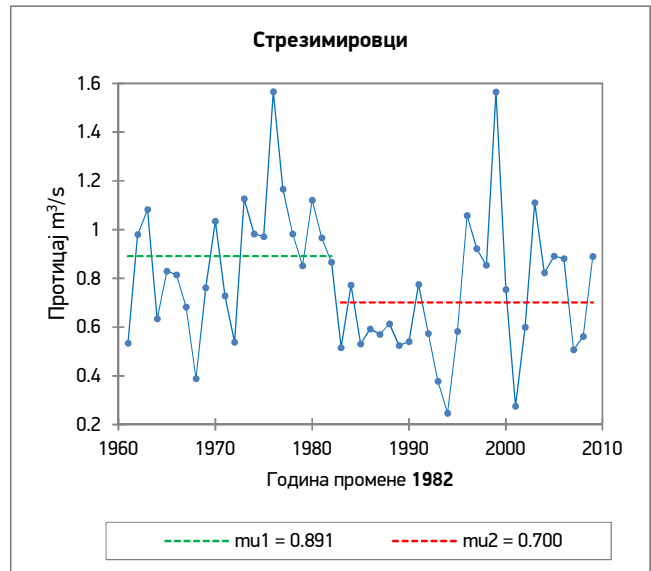
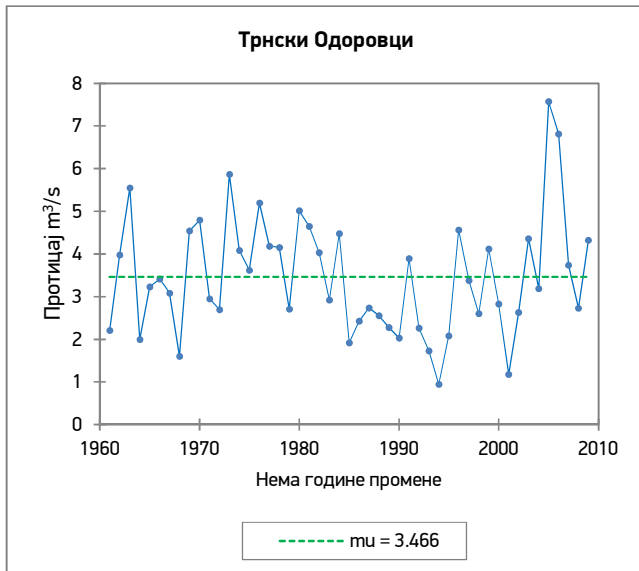


76 –

Pettitt

1991,
1,14 m³/s 0,72
m³/s.
1984.
64,01 m³/s 28,98 m³/s.
p
0,1187, = 0,05.
1983. 56,13 m³/s, 31,67 m³/s
1983. 2009.

0,0374. p 1982,
 0,89 m³/s 0,7 m³/s.



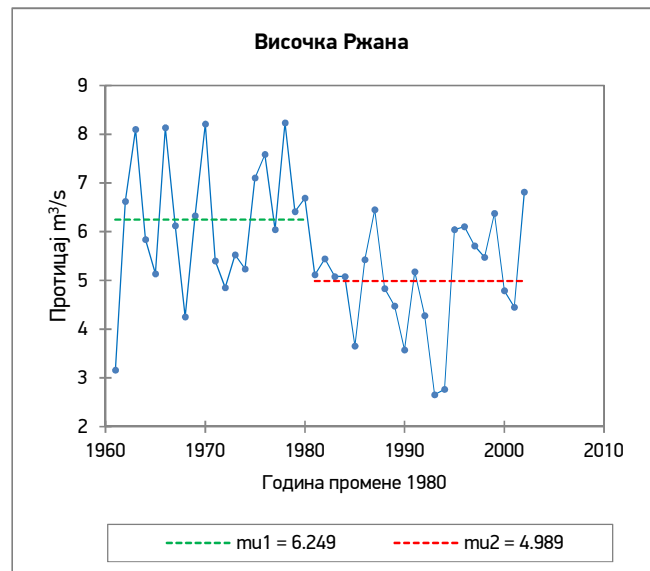
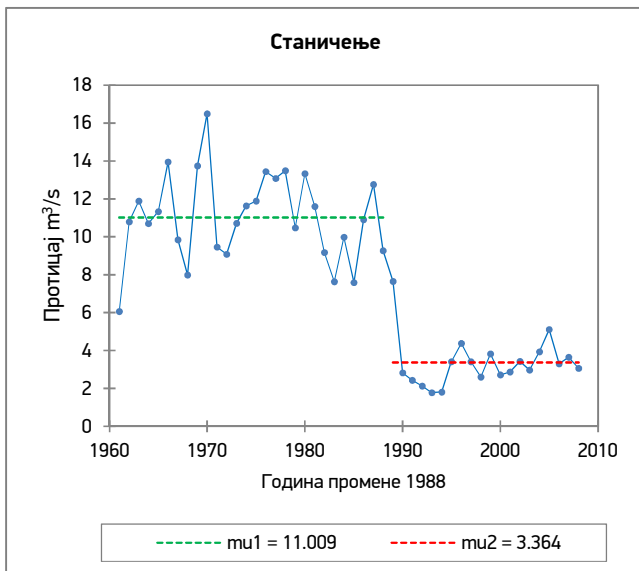
77 –

Pettitt

($p < 0,0001$).

Pettitt 1988. 1961.
 1988. 11,01 m³/s,
 1989 2009. 3,36 m³/s.

, p (0,0807)
 = 0,05



78 –

Pettitt

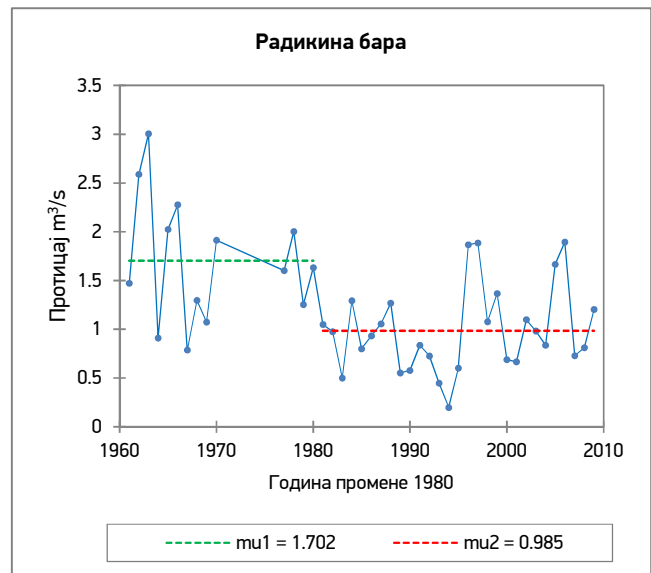
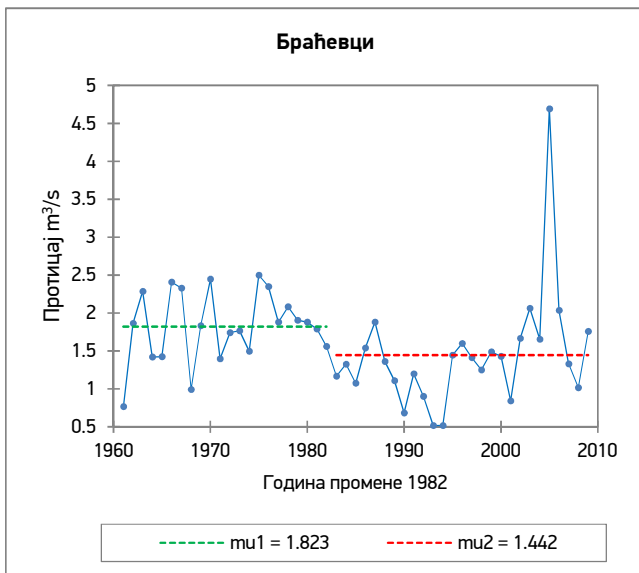
1980. 1,26 m³/s
 4,99 m³/s. 0,0132.

0,0287.

55,74 m³/s.

1983. 1983.
81,66 m³/s,

1982. (1,82 m³/s) 1982. (1,44 m³/s) 0,38
m³/s,



79 –

Pettitt

0,0042.

1980.

1980, p
1,70 m³/s,

1980. 2009. 0,98 m³/s,
:
0,33 m³/s 1979. 0,2 m³/s
41,32 m³/s 17,38 m³/s, 1983.
Mann-Kendall Pettitt
(1980. 1984.
)
20,16% (1,26 m³/s) , 42,35% (0,72
m³/s)
()
()

Хидролошка станица	Тачка промене	Просечни протицаји пре тачке промене	Просечни протицаји након тачке промене	Разлика	
				m ³ /s	%
Ниш	1981	33,90	23,58	10,32	30,44
Бела Паланка	1981	26,98	18,43	8,55	31,69
Пирот	-	-	-	-	-
Димитровград	1984	2,16	1,56	0,60	27,78
Мртвине	1981	1,39	0,86	0,53	38,13
Суково	1984	5,87	3,94	1,93	32,88
Трнски Одоровци	-	-	-	-	-
Стрезимировци	1982	0,89	0,70	0,19	21,35
Станичење	1988	11,01	3,36	7,65	69,48
Височка Ржана	1982	6,25	4,99	1,26	20,16
Браћевци	1980	1,82	1,44	0,38	20,88
Радикина бара	1980	1,70	0,98	0,72	42,35

(20,16%).

(20,88%)

(21,35%).

(1978. 1981. , 1980.
1984.),

(,
) , ,
(,).
, 1991. 1997.

7.5.5

(., 1955).
:
, , 50% (40).

40 –
1961. 2009.

Река	Хидролошка станица	Период великих вода (% укупног протицаја)	Период малих вода (% укупног протицаја)	Однос протицаја великих и малих вода
Нишава	Ниш	55,43	15,30	3,62
	Бела Паланка	55,35	15,52	3,57
	Пирот	52,10	17,61	2,96
	Димитровград	55,27	17,20	3,21
Темштица са Височицом	Станичење	60,58	11,98	5,06
	Височка Ржана	60,77	12,97	4,69
	Браћевици	63,53	11,00	5,78
Јерма	Суково	55,09	16,25	3,39
	Трнски Одоровци	56,33	15,91	3,54
	Стрезимировци	52,46	18,26	2,87
Кутинска река	Радикина бара	58,28	13,29	4,39
Габерска река	Мртвине	53,30	17,10	3,12

1947.
(Peši S., 1947).

41

(1961-2009).

Река	Хидролошка станица	Период великих вода	Период малих вода
Нишава	Ниш Бела Паланка	Април > Март > Мај > Фебруар	Септембар > Август > Октобар > Јул
Јерма	Суково Трнски Одоровци Стрезимировци		
Нишава	Димитровград Пирот	Март > Април > Фебруар > Мај	Октобар > Септембар > Август > Јул
Кутинска река	Радикина бара		
Габерска река	Мртвине	Март > Фебруар > Април > Мај	Септембар > Август > Октобар > Јул
Темштица са Височицом	Станичење Височка Ржана Браћевци	Април > Мај > Март > Фебруар	

2009).

(1961-2009).

(., 2006).

, , ,
:
> > > , :
> > > .

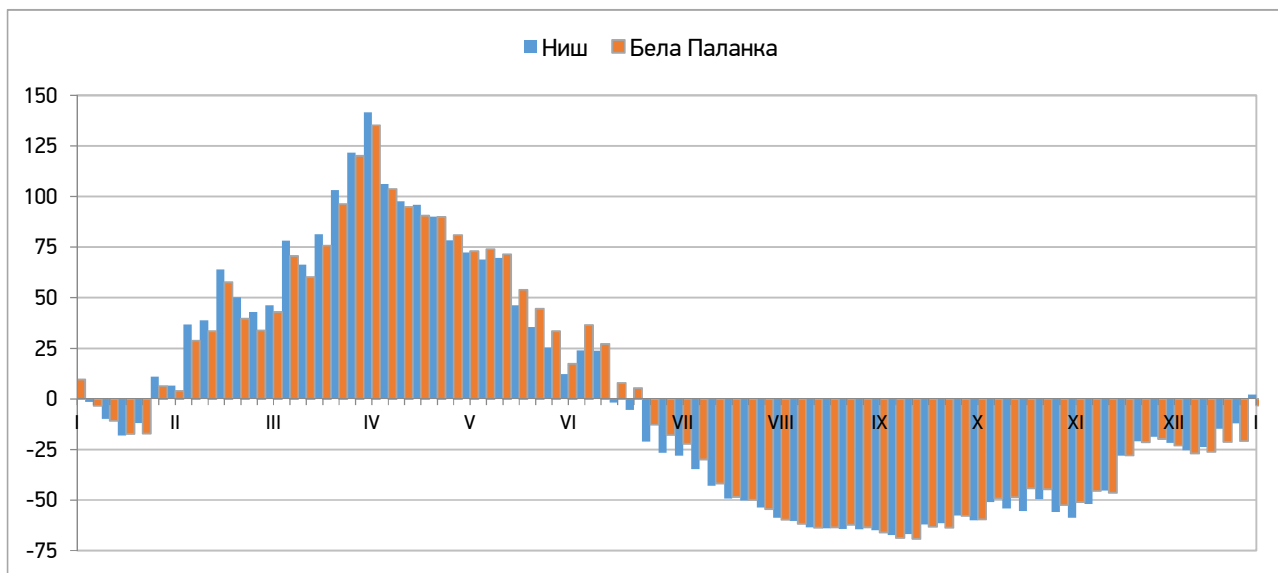
5,85 m³/s (20,86%),

0,9987, R²=0,9975.

20

, 142% , 135%.
-69%, -67%.

(
)
20. ,
20. .
() - ,
, 872,68 km².
48 ,
182 , 643



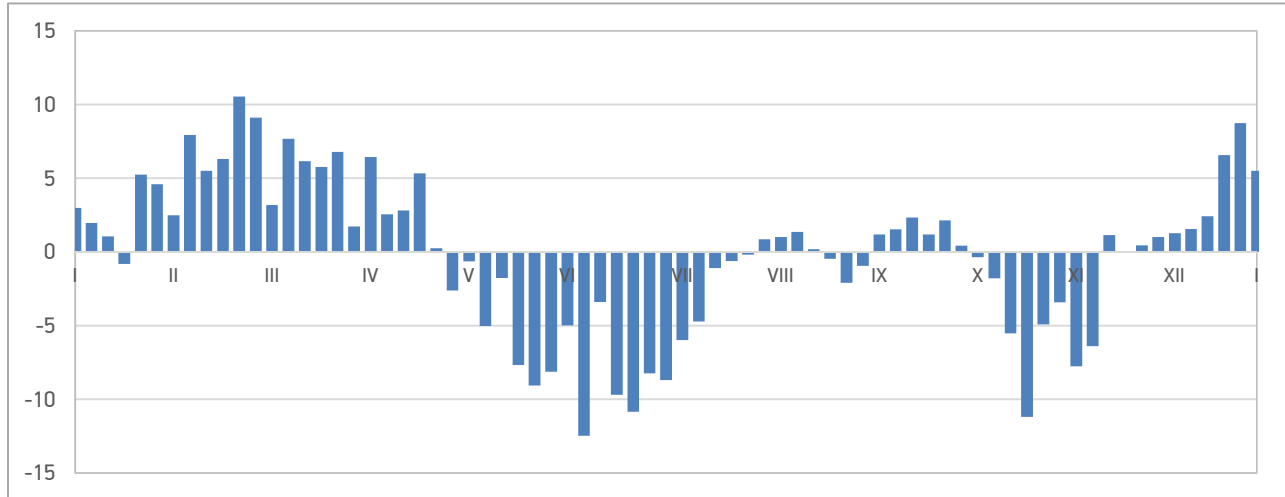
80 –

(%),

1961-2009

20.

10.



81 –

(%),

1961-2009

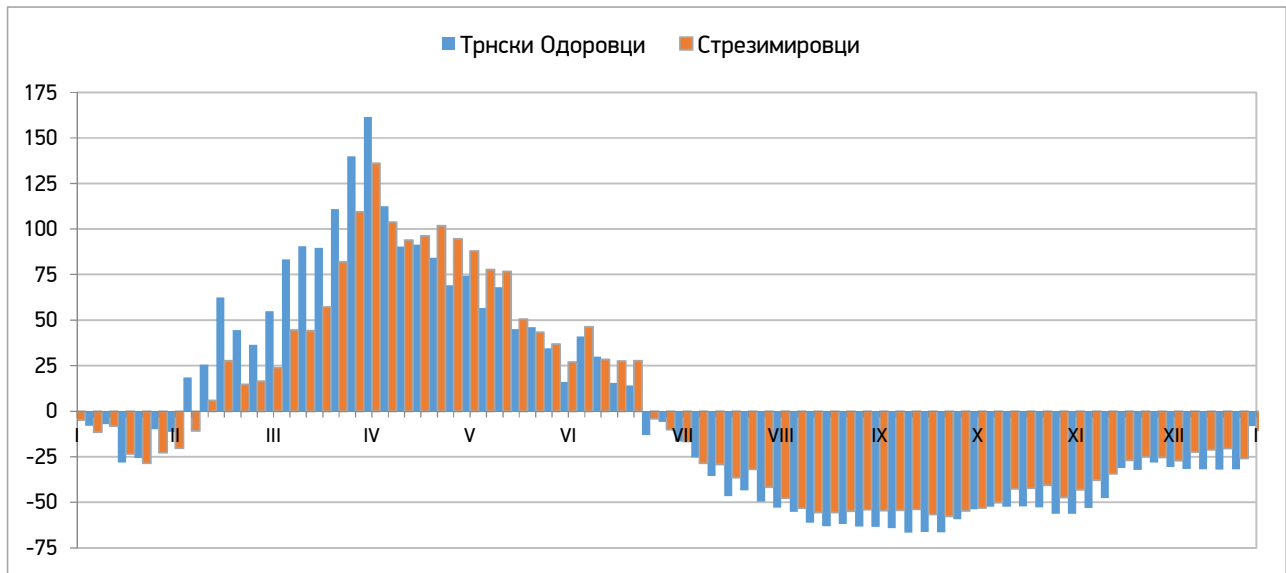
73

4,09%,

12,47%

10,55%

2003.



82 –

1961-2009

(%),

(951 , 186) ,

30%. 10.

()

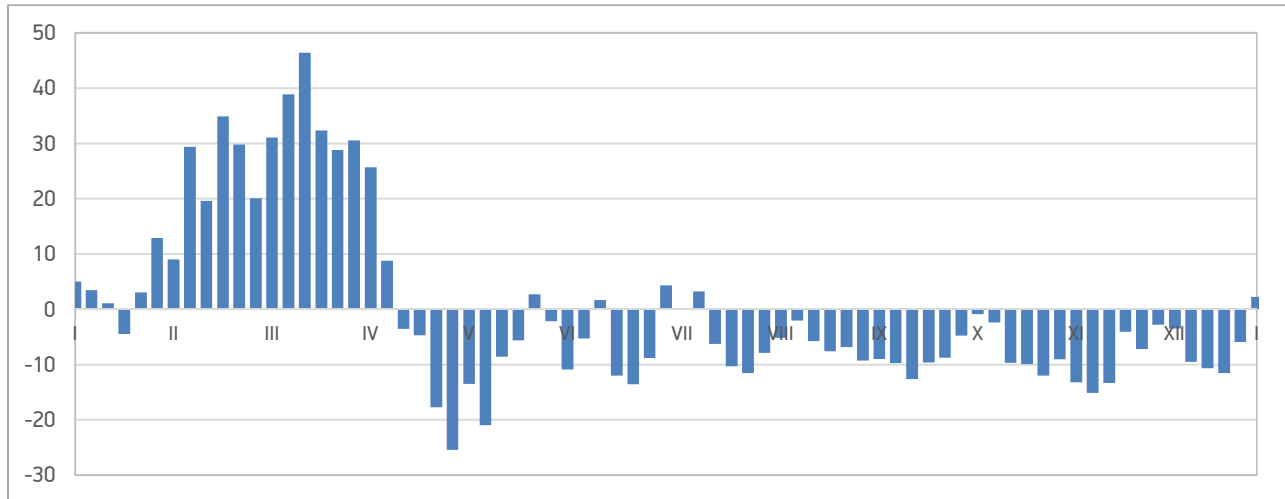
162%,

136%.

– 67%,

58%.

11,65%,



83 –

1961-2009

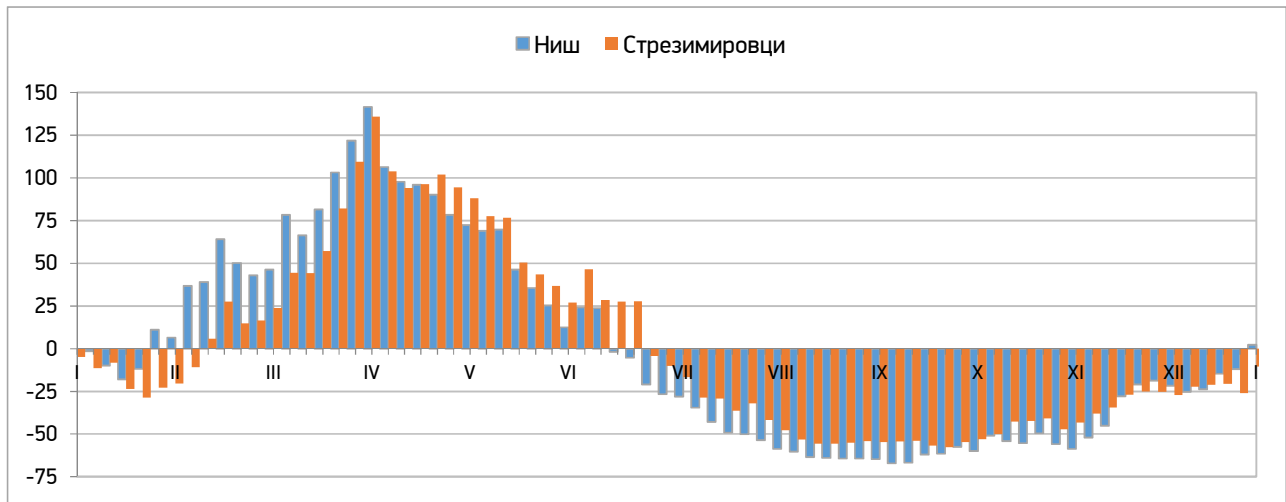
(%),

315

30%.

48%

5%



84 –

2009

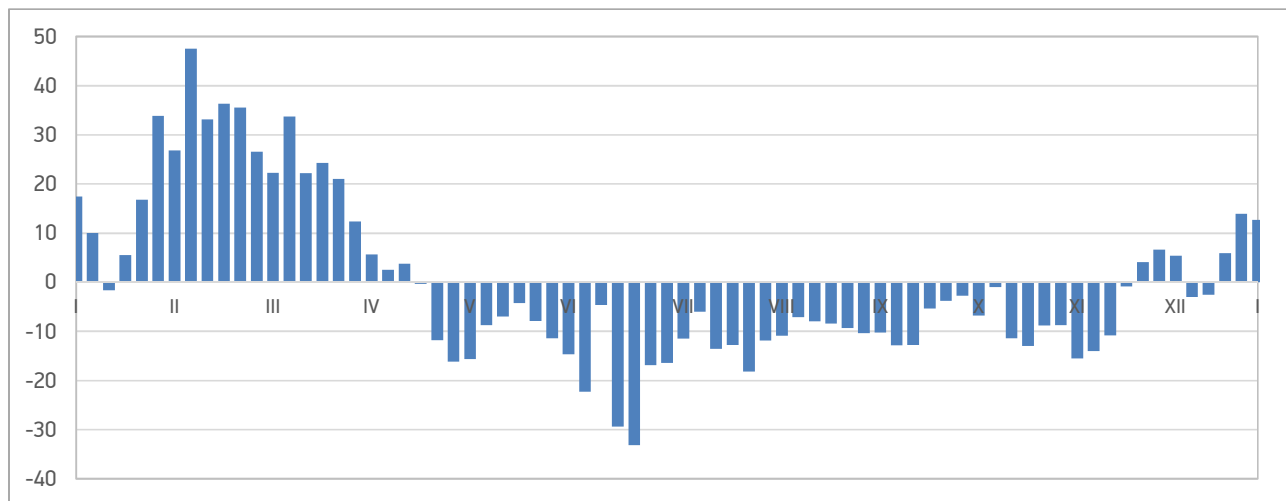
(%),

1961-

33%

10%,

20%,



85 –

2009

(%),

1961-

13,43%,

(> > >),
(> > >).

()

1205 m . ,

637 m . .

(2009)

0°C

774 m

-2,29°C,

0,72°C.

86 87

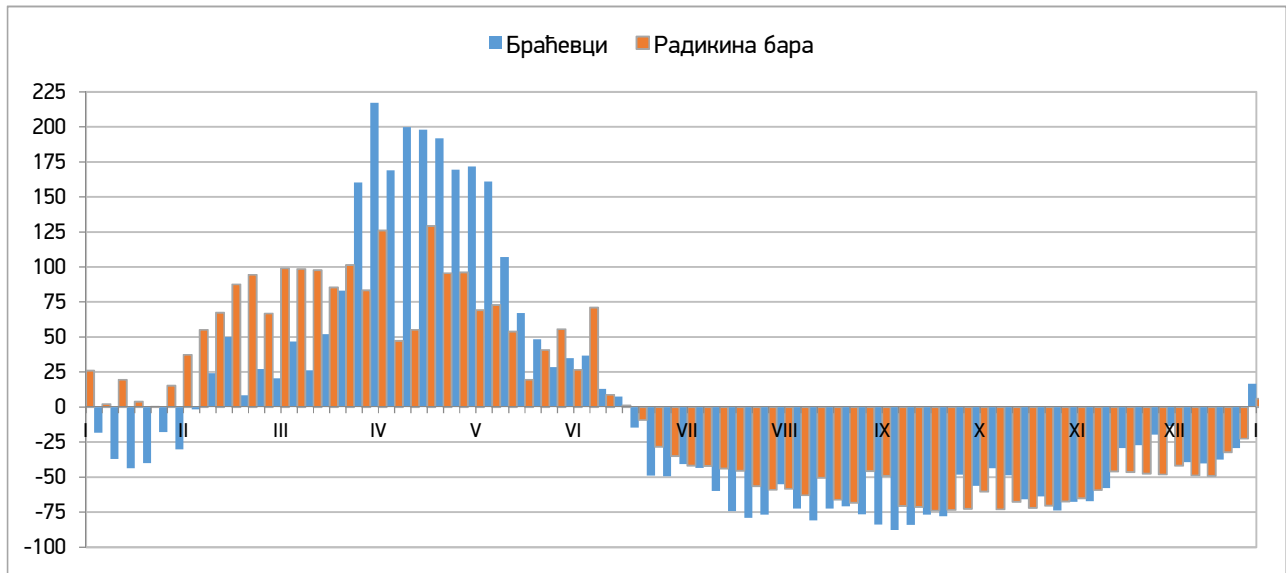
25.

50%,

86%,

50%

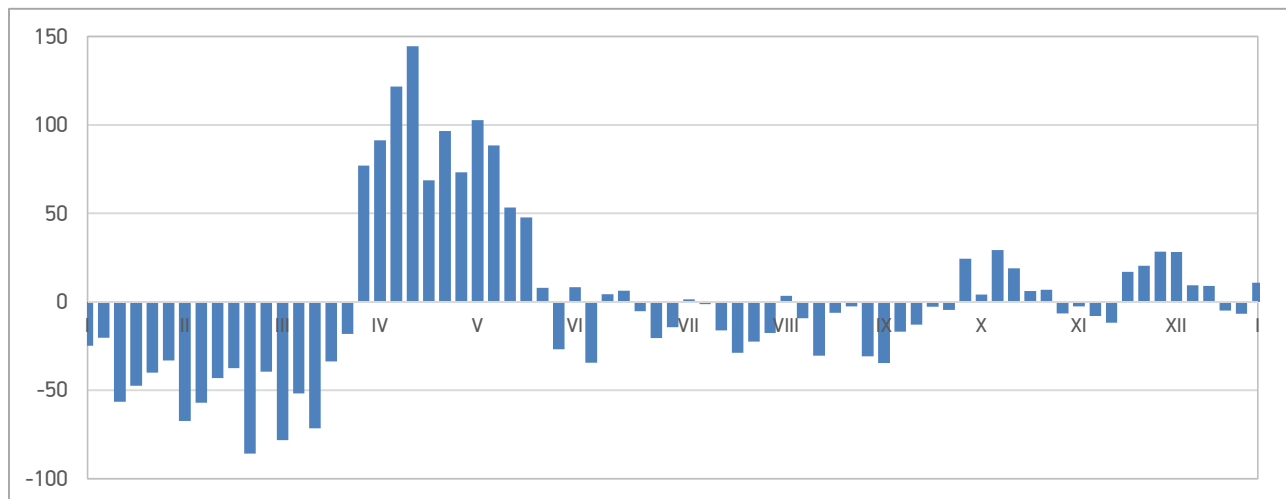
145%.



86 –

1961-2009

(%),



87 –

1961-2009

(%),

32,81%.

60,19%,

13,72%,

7.5.6

4,58 l/s/km²,

6,86 l/s/km²,
- 7,08 l/s/km².

1989. 2009. 1988. 11,01 m³/s,
3,36 m³/s.
()

20%.

20%

21 1988.
6,86 l/s/km²

1,42 l/s/km²,
5,44 l/s/km².

849 34

10

34

” “

7,19 l/s/km².

()

6,58 l/s/km²,

7,08.

6,69 l/s/km².

5,82 l/s/km²

8,30 l/s/km²,

6,01 l/s/km², 6,58 l/s/km².

Хидролошка станица		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Ниш	q sr.	6,80	9,73	12,75	13,93	10,71	7,63	4,29	2,77	2,59	3,35	4,42	6,02	7,08
	q maks.	25,08	32,98	30,13	35,73	30,37	18,26	14,72	8,08	8,10	23,88	16,54	16,76	12,07
	q min	1,21	1,18	2,43	3,79	2,73	2,20	1,24	0,80	0,92	0,68	0,76	0,81	2,99
Бела Паланка	q sr.	6,79	9,57	12,91	14,09	11,18	7,99	4,53	2,72	2,54	3,60	4,53	5,83	7,19
	q maks.	24,41	28,81	32,45	33,30	37,51	21,40	15,72	9,40	7,63	25,91	18,46	17,10	11,43
	q min	0,94	1,16	2,76	4,08	2,74	2,47	1,26	0,85	0,69	0,46	0,76	0,99	3,00
Пирот	q sr.	6,78	9,50	12,22	11,89	9,36	7,52	4,63	3,07	2,83	3,92	4,56	6,07	6,86
	q maks.	25,42	28,73	28,05	28,49	24,91	18,54	16,60	10,47	9,45	21,79	17,55	17,17	13,56
	q min	1,08	1,29	2,07	2,66	2,66	1,99	0,75	0,89	0,60	0,53	0,64	0,76	3,23
Димитровград	q sr.	3,91	6,74	8,52	8,49	6,60	4,80	3,09	2,11	1,78	2,47	2,69	3,72	4,58
	q maks.	24,18	36,92	22,38	21,68	23,63	12,04	18,18	17,27	6,69	25,83	14,20	11,32	10,43
	q min	0,14	0,24	0,89	1,32	1,20	1,01	0,53	0,19	0,26	0,29	0,29	0,26	1,18
Мртвине	q sr.	5,06	7,47	8,29	7,43	5,96	4,82	3,02	1,92	1,84	2,53	2,98	3,31	4,53
	q maks.	30,46	36,54	20,90	18,13	17,76	18,09	13,51	10,53	10,08	15,76	11,27	10,33	11,23
	q min	0,57	0,78	0,73	1,88	1,27	1,06	0,16	0,16	0,16	0,24	0,37	0,45	1,35
Суково	q sr.	5,74	8,13	12,38	13,09	9,89	7,72	4,58	2,64	2,45	3,17	4,00	5,15	6,58
	q maks.	22,99	24,62	36,47	33,44	28,84	29,79	16,88	12,31	10,57	18,35	18,95	18,17	14,10
	q min	0,67	1,65	2,85	3,02	1,95	1,68	0,81	0,51	0,54	0,51	0,69	1,07	1,71
Трнски Одоровци	q sr.	5,22	7,85	11,80	11,89	9,06	6,91	4,09	2,44	2,13	2,79	3,52	4,37	6,01
	q maks.	21,12	32,00	36,09	38,79	30,18	21,80	15,26	13,34	9,72	18,68	16,86	14,87	13,12
	q min	1,00	1,23	2,24	2,46	1,96	1,61	0,62	0,33	0,50	0,66	0,85	0,83	1,63
Стрезимировци	q sr.	6,93	8,72	13,45	16,71	13,13	10,09	6,09	3,89	3,78	4,31	5,46	6,51	8,30
	q maks.	31,52	29,94	32,78	44,76	27,63	36,67	29,00	16,81	10,51	16,18	21,22	25,74	16,50
	q min	1,05	1,68	3,89	4,20	3,57	2,63	1,05	0,95	0,74	1,16	1,58	1,37	2,63
Станичење	q sr.	7,82	11,45	16,83	23,52	17,64	10,56	5,01	2,67	2,59	3,46	5,41	7,67	9,55
	q maks.	25,36	48,78	52,00	57,58	61,33	42,90	20,87	12,05	15,85	38,82	31,11	27,08	20,29
	q min	0,91	0,73	2,20	3,05	1,90	0,73	0,44	0,46	0,30	0,37	0,54	0,58	2,18
Височка Ржана	q sr.	10,81	15,02	24,49	38,47	27,31	15,52	7,82	4,78	4,01	5,85	8,30	10,84	14,43
	q maks.	41,86	54,66	68,12	82,32	66,22	51,02	38,14	45,29	19,36	47,93	41,03	46,27	33,83
	q min	1,89	1,42	6,55	10,31	4,41	3,71	1,35	0,57	0,77	0,72	0,92	3,91	6,63
Браћевци	q sr.	5,52	8,48	12,70	21,55	14,28	7,42	3,29	1,99	1,62	2,97	4,12	5,79	7,46
	q maks.	22,85	36,15	43,80	51,91	38,33	30,08	29,71	32,26	14,41	41,71	27,53	29,94	21,74
	q min	0,14	0,19	1,11	3,01	0,28	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09	0,19	2,36
Кутинска река	q sr.	6,43	9,32	11,24	11,02	9,10	6,73	3,42	2,43	2,10	2,18	3,07	4,63	5,82
	q maks.	24,85	58,56	42,30	47,78	35,96	30,42	9,68	9,92	12,97	8,25	14,21	13,26	14,35
	q min	0,72	0,76	1,19	2,38	2,05	1,05	0,33	0,00	0,19	0,14	0,14	0,52	0,95

5,56 l/s/km².

Водоток	Хидролошки профил	Површина (km ²)	Специфични отицај (l/s/km ²)
Нишава	Димитровград	416,89	4,58
	Меѓуслив	1339,43	7,58 *
	Пирот	1756,32	6,86
	Меѓуслив	1329,64	7,61
	Бела Паланка	3085,96	7,19
	Меѓуслив	872,68	6,69
	Ниш	3958,64	7,08
Јерма	Стрезимировци	95,18	8,3
	Меѓуслив	482	5,56
	Трнски Одоровци	577,18	6,01
	Меѓуслив	234,62	7,98
	Суково	811,8	6,58
Темштица са Височицом	Браћевци	215,76	7,46
	Меѓуслив	185,62	22,53
	Височка Ржана	401,38	14,43
	Меѓуслив	410,77	4,78 *
	Станичење	812,15	9,55

*

7,98 l/s/km².

1025 m,

22,53 l/s/km²,

(7,46

l/s/km²),

104
4,53 l/s/km²
637
– 5,82 l/s/km²
– 38,47 l/s/km².
8,29 l/s/km².
4,64
1,78 l/s/km²,
4,01 l/s/km²
537 m³/s
464,95 l/s/km²,
(546,90 l/s/km²),
424,7 l/s/km²,
135,6 l/s/km².

1992), . (1972) . (1994, 1995, 2009), . (1984, 1987, . (2006).

44 а

1. 2
3 ,

2

Варијабле	Фактори		
	1	2	3
Специфични отицај	-0,171	0,832	-0,095
Падавине	-0,086	0,946	-0,232
Нагиб	-0,339	0,688	-0,111
Надморска висина	0,069	0,958	0,187
Температура	-0,070	-0,958	-0,187
Експозиција хладна	0,790	-0,502	0,241
Експозиција топла	-0,963	0,186	-0,083
Експозиција разлика	0,913	-0,328	0,154
Пошумљеност (% слива)	0,856	0,237	-0,310
Карбонати (% слива)	-0,861	-0,042	-0,020
Метаморфити (% слива)	0,838	0,284	-0,449
Алувијум (% слива)	-0,207	-0,634	-0,637
Магматити (% слива)	0,115	-0,090	0,797
Седиментне стене (% слива)	-0,504	0,018	0,814

12

10.

1990.

1968. 1978.

(

0,97), 1968.

1990.

2009.

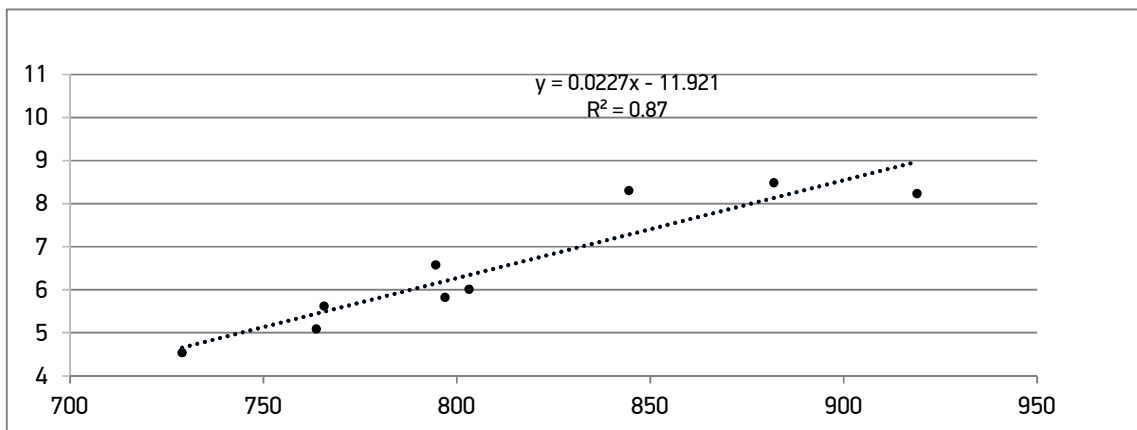
(0,88).

1982.

(0,93),

1961. 1981.

1964. 1978. , (0,95). , 1990. 2009. , (0,96). , , 13 , 4 . (, ,) , 0,93, (R²) 0,87. (q) (P) :

$$q = 0,0227 * P - 11,921$$


88 -

, 1961. 2009.

0,94,

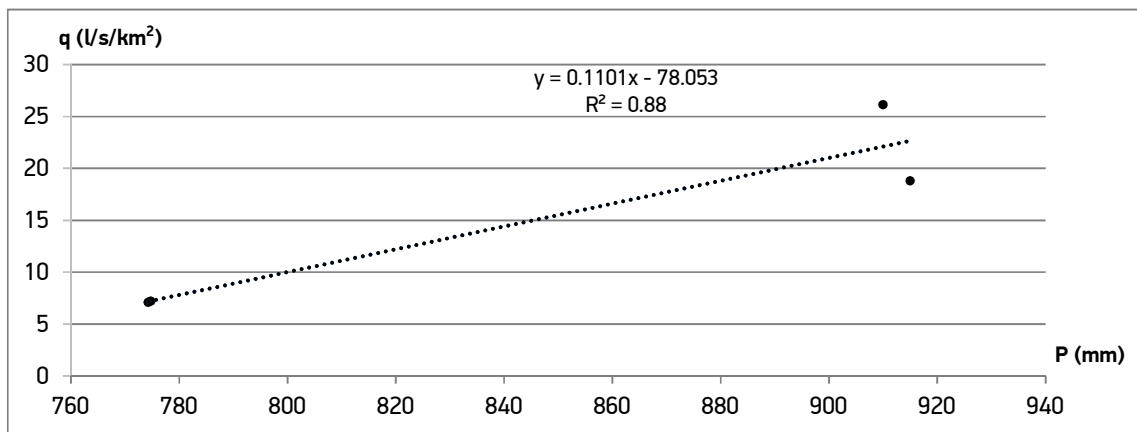
0,88.

(q)

(P)

:

$$q = 0,1101 * P - 78,053$$



89 -

1961. 2009.

(18,19%)

(8,56%)

12,66%

4% .

1,07% , 1,26%

1990.

(0,88).

0,38 l/s/km², 3,14%.

4,98%, 7,02%, 6,03%, 2,10%.

2006.

42 mm ,

2 m³/s. 0,91.

2006.

30%

2006.

2005.

0,87, 1992.

0,72,

Слика 1.1. Потамолошка студија. (Тодоровски, 2014).

Потамолошка студија е истражување на историјата на реките, нивната мрежа, нивниот тек и нивната интеракција со теренот. Истражувањето се одвива на различни скали, од локално до глобално. Потамолошката студија е меѓудисциплинарна дисциплина која се базира на географија, историја, археологија, геологија, екологија, економија и социологија. Потамолошката студија се фокусира на историјата на реките, нивната мрежа, нивниот тек и нивната интеракција со теренот. Истражувањето се одвива на различни скали, од локално до глобално. Потамолошката студија е меѓудисциплинарна дисциплина која се базира на географија, историја, археологија, геологија, екологија, економија и социологија.

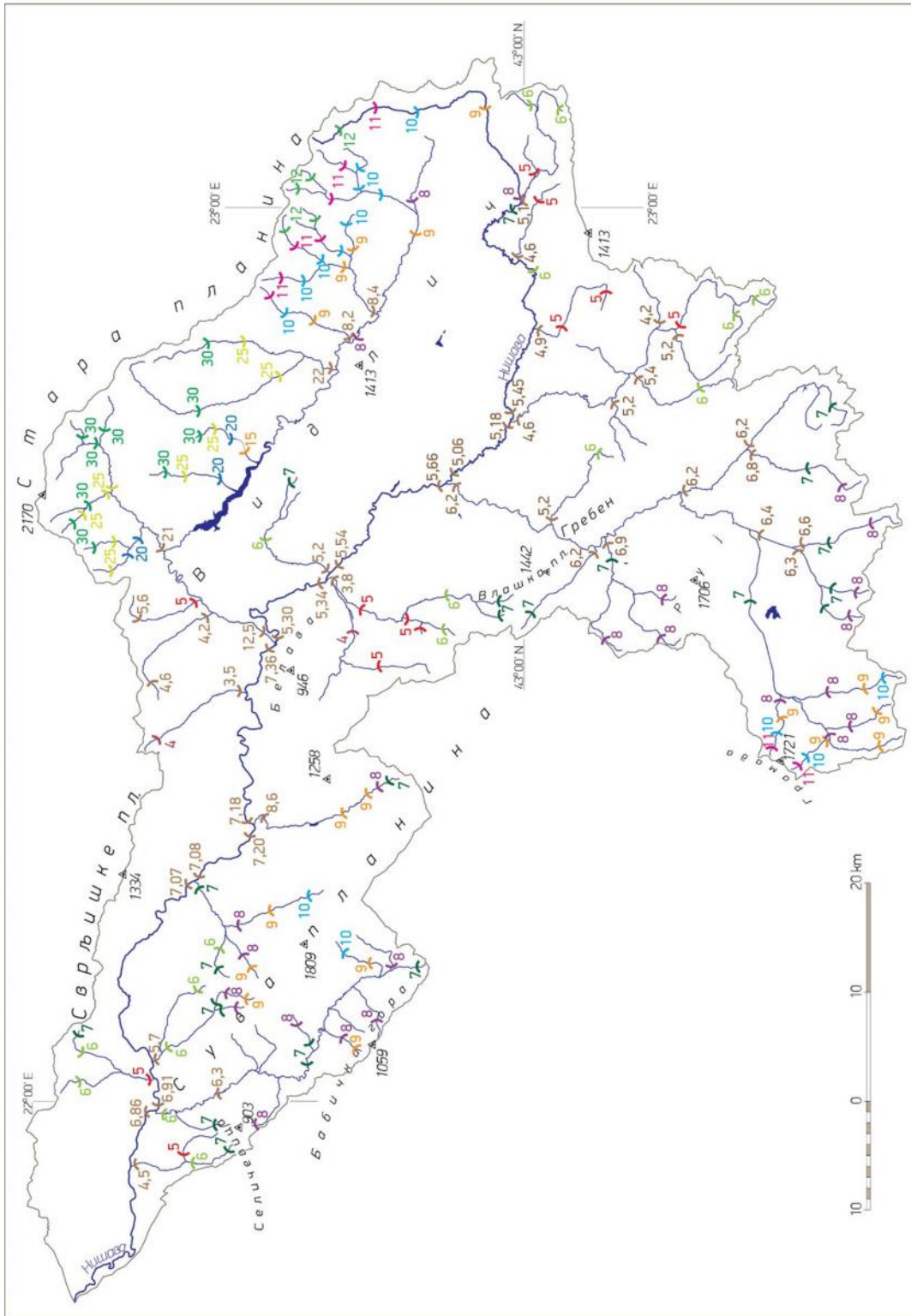
Потамолошката студија е истражување на историјата на реките, нивната мрежа, нивниот тек и нивната интеракција со теренот. Истражувањето се одвива на различни скали, од локално до глобално. Потамолошката студија е меѓудисциплинарна дисциплина која се базира на географија, историја, археологија, геологија, екологија, економија и социологија.

Потамолошката студија е истражување на историјата на реките, нивната мрежа, нивниот тек и нивната интеракција со теренот. Истражувањето се одвива на различни скали, од локално до глобално. Потамолошката студија е меѓудисциплинарна дисциплина која се базира на географија, историја, археологија, геологија, екологија, економија и социологија.

Потамолошката студија е истражување на историјата на реките, нивната мрежа, нивниот тек и нивната интеракција со теренот. Истражувањето се одвива на различни скали, од локално до глобално. Потамолошката студија е меѓудисциплинарна дисциплина која се базира на географија, историја, археологија, геологија, екологија, економија и социологија.

Потамолошката студија е истражување на историјата на реките, нивната мрежа, нивниот тек и нивната интеракција со теренот. Истражувањето се одвива на различни скали, од локално до глобално. Потамолошката студија е меѓудисциплинарна дисциплина која се базира на географија, историја, археологија, геологија, екологија, економија и социологија.

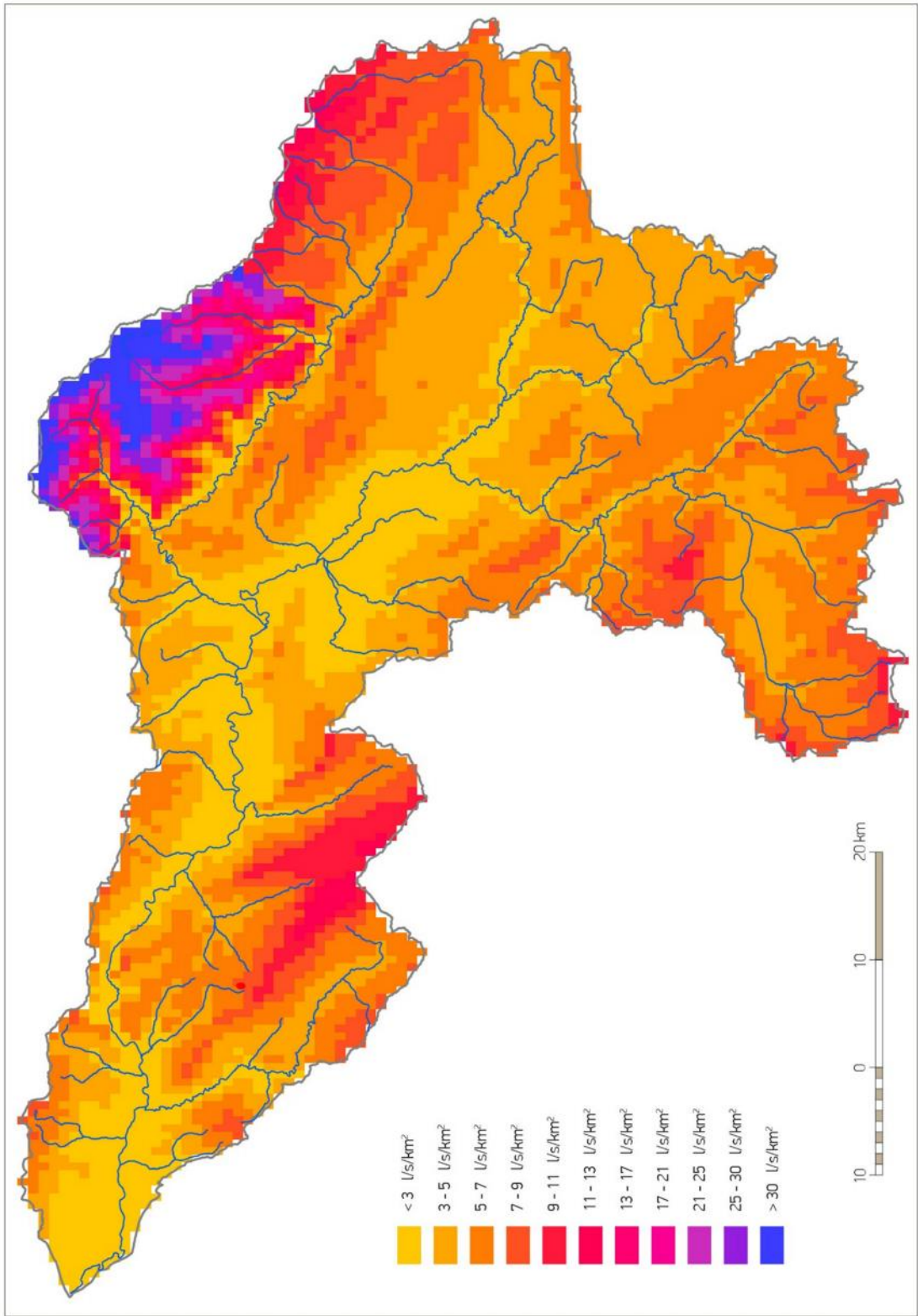
		90			
	5,45 l/s/km ² ,				4,6
l/s/km ² ,		5,18 l/s/km ² .	,	–	
					5,06
l/s/km ²	5,66 l/s/km ² .	,	,		5,54
l/s/km ² ,			–		
	5,34 l/s/km ² .			(12,5 l/s/km ²)	
		2,06 l/s/km ² ,	7,36 l/s/km ² .		
		0,02 l/s/km ² ,			0,01 l/s/km ² ,
	0,05 l/s/km ² .				



90 –

(1961-2009)

(l/s/km²)



91 -

(1961-2009)

($l/s/km^2$)

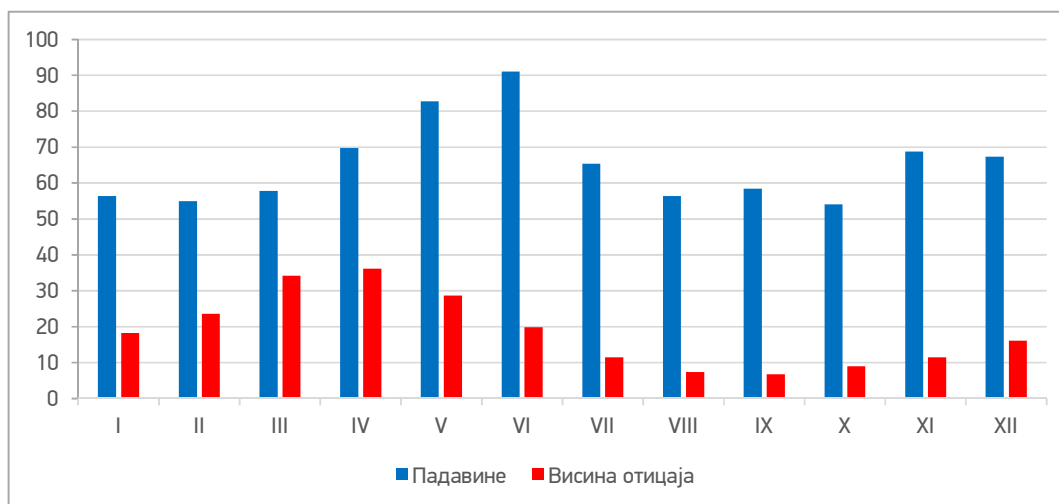
7.5.7

782,97 mm, 222,82 mm, 7,08 l/s/km².
560,15 mm ()
28%, 0,28.

0,44,

0,38 (

0,34).



92 – (mm)
(1961-2009)

0,14.

0,19,

45 –
1961. 2009.

Хидролошка станица		Зима	Пролеће	Лето	Јесен	Година
Ниш	P	169,20	243,46	180,22	190,16	782,97
	R	76,80	83,71	25,59	36,57	222,82
	C	0,45	0,34	0,14	0,19	0,28
Бела Паланка	P	166,25	244,32	181,45	185,82	777,75
	R	76,77	86,28	25,96	37,02	226,02
	C	0,46	0,35	0,14	0,20	0,29
Пирот	P	164,10	241,86	179,67	184,08	769,62
	R	74,75	74,63	27,92	38,58	215,88
	C	0,46	0,31	0,16	0,21	0,28
Димитровград	P	163,34	240,97	179,02	183,45	766,69
	R	50,28	51,59	18,51	23,55	143,93
	C	0,31	0,21	0,10	0,13	0,19
Мртвине	P	154,43	230,73	171,64	176,15	732,86
	R	54,61	47,24	17,98	23,39	143,21
	C	0,35	0,20	0,10	0,13	0,20
Суково	P	172,25	251,22	186,42	190,73	800,52
	R	68,85	79,63	25,64	32,67	206,79
	C	0,40	0,32	0,14	0,17	0,26
Трнски Одоровци	P	174,65	253,98	188,41	192,69	809,63
	R	65,23	72,27	22,96	28,32	188,78
	C	0,37	0,28	0,12	0,15	0,23
Стрезимировци	P	187,59	268,85	199,15	203,29	858,75
	R	76,32	103,58	36,49	43,17	259,56
	C	0,41	0,39	0,18	0,21	0,30
Станичење	P	184,93	265,80	196,95	201,10	848,67
	R	94,68	134,16	27,23	43,86	299,93
	C	0,51	0,50	0,14	0,22	0,35
Височка Ржана	P	193,85	276,04	204,34	208,40	882,5
	R	131,98	210,89	44,04	66,26	453,18
	C	0,68	0,76	0,22	0,32	0,52
Браћевици	P	194,96	277,32	205,27	209,30	886,73
	R	70,03	112,19	18,30	34,15	234,67
	C	0,36	0,40	0,09	0,16	0,27
Радикина бара	P	188,16	246,37	179,43	214,21	828,19
	R	70,79	69,65	21,08	26,20	187,72
	C	0,38	0,28	0,12	0,12	0,23

P – (mm), R – (mm), C –

0,19.

	,		.
	0,28		
		(	0,26)
(	0,19)	
	0,28.		0,29,
	(,)
		.	
		(0,1)	
			0,28.
	,	,	
	(
).	,
	,	,	.
	,		
		0,1.	
	.	.	
	,	,	
0,30.	,	,	.
	,		.
		0,23.	
	,	.	
	,	.	
,	,		0,26.

— ,

—

0,27,

0,52.

0,35.

()

0,4.

0,20

(),

0,23.

(1998)

222,82 mm

120,71 mm,

102,11 mm.

46 -
1961. 2009.

Хидролошка станица	P (mm)	E (mm)	R (mm)	R		W (mm)	Cz	Ks	Kw
				S (mm)	U (mm)				
Ниш	782,97	560,15	222,82	120,71	102,11	662,26	0,72	0,15	0,85
Бела Паланка	777,75	551,48	226,27	122,83	103,44	654,92	0,71	0,16	0,84
Пирот	769,62	553,67	215,95	116,84	99,11	652,77	0,72	0,15	0,85
Димитровград	766,69	622,76	143,93	75,70	68,23	690,99	0,81	0,10	0,90
Мртвине	732,86	589,84	143,02	75,39	67,63	657,47	0,80	0,10	0,90
Суново	800,52	593,39	207,13	111,30	95,83	689,22	0,74	0,14	0,86
Трнски Одоровци	809,63	620,60	189,03	100,79	88,24	708,84	0,77	0,12	0,88
Стрезимировци	858,75	598,58	260,17	141,79	118,38	716,96	0,70	0,17	0,83
Станичење	848,67	548,02	300,65	166,70	133,95	681,97	0,65	0,20	0,80
Височка	882,50	427,82	454,68	268,05	186,63	614,45	0,48	0,30	0,70
Браћевци	886,73	651,42	235,31	126,71	108,60	760,02	0,73	0,14	0,86
Кутинска река	828,19	640,48	187,71	99,88	87,83	728,31	0,77	0,12	0,88

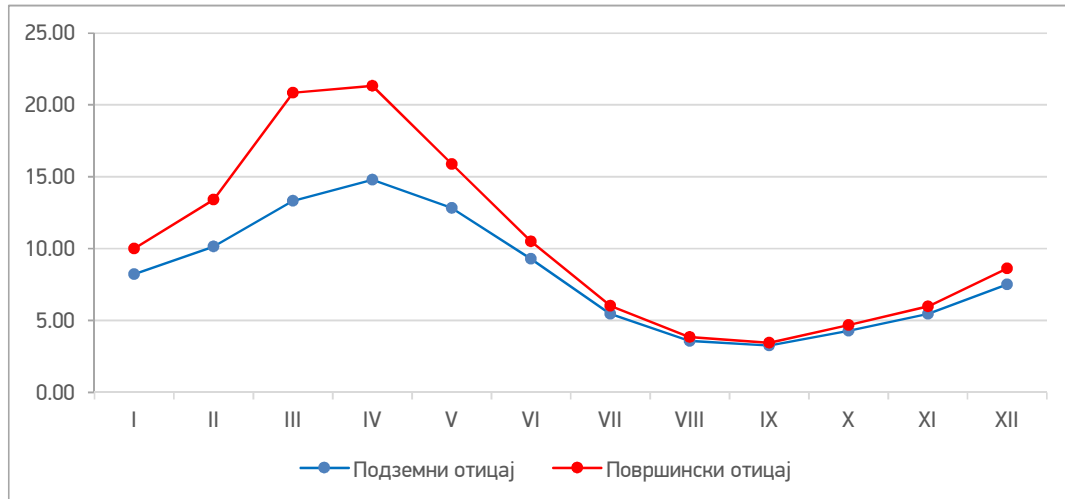
P - , E - , R - , S - , U - , W -
Cz - , Ks - , Kw -

(1,56),

(1,44).

(1,06)

(1,07).



93 –

(mm)
(1961-2099)

7.5.8

1965. 1990.

(, 1958).

47 –

(1965-1990), °C

Хидролошка станица	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.	Мин.	Макс.
Ниш	3,09	4,58	6,90	10,57	14,89	17,87	19,67	19,51	16,68	12,45	7,62	4,37	11,49	0,94	22,70
Пирот	2,93	3,93	5,87	9,29	13,46	15,88	17,48	17,47	14,94	11,04	6,81	4,18	10,24	0,21	20,30
Димитровград	2,63	3,78	5,98	9,45	12,84	15,15	16,67	16,80	14,40	10,56	6,45	3,87	9,89	0,16	19,90
Трнски Одоровци	1,66	2,42	4,00	7,50	11,49	14,18	15,65	15,46	12,86	9,36	5,46	2,68	8,47	0,00	18,50
Браћевци	0,93	1,50	2,94	5,59	9,87	13,26	15,52	15,61	13,11	8,71	4,46	2,02	7,78	0,00	18,90

*

21,76°C,

18,5°C.

25,2°C,

21,6°C,

23,6°C,

21°C

22°C.

47

09.11.1982.

0°C

2008).

0°C.

48 –

Хидролошка станица	Датум прве				Трајање				Период осматрања
	ледене појаве		појаве ледостаја		ледених појава		ледостаја		
	најранији	најкаснији	најранији	најкаснији	максимално	просечно	максимално	просечно	
Ниш	03.12.1989	04.02.1956	21.12.1953	04.02.1956	43 1953/1954	2	34 1953/1954	1	1948-2005
Бела Паланка	02.01.1969	13.02.1959	16.01.1972	06.02.1956	24 1953/1954	1	22 1953/1954	1	1948-1992
Пирот	01.12.1973	27.01.1954	27.01.1954	27.01.1954	27 1953/1954	1	24 1953/1954	0	1953/1954
Димитровград	05.12.1994	13.02.1959	05.12.1994	01.01.2002	37 2001/2002	1	37 2001/2002	1	1959-2006
Мртвине	18.11.1989	06.02.1983	18.11.1989	06.02.1983	47 1989/1990	10	41 2001/2002	8	1963-2006
Суково	09.12.2001	14.01.1980	09.12.2001	18.01.1967	50 1984/1985	3	50 1984/1985	2	1962-2004
Трнски Одоровци	25.12.1998	18.01.1991	25.12.1998	18.01.1991	11 1990/1991	1	11 1990/1991	1	1971-2004
Станичење	15.11.1993	03.02.1997	15.11.1993	17.02.1991	66 1992/1993	8	56 1992/1993	6	1948-2008
Браћевици	09.11.1982	18.02.1986	09.11.1982	05.02.1975	72 1992/1993	14	71 1992/1993	10	1948-2009
Радикина бара	27.11.1975.	18.02.1983	01.12.1957	18.02.1983	44 1981/1982	9	44 1981/1982	6	1957-2010

*

”

”

()

()

1992/93.

72

71

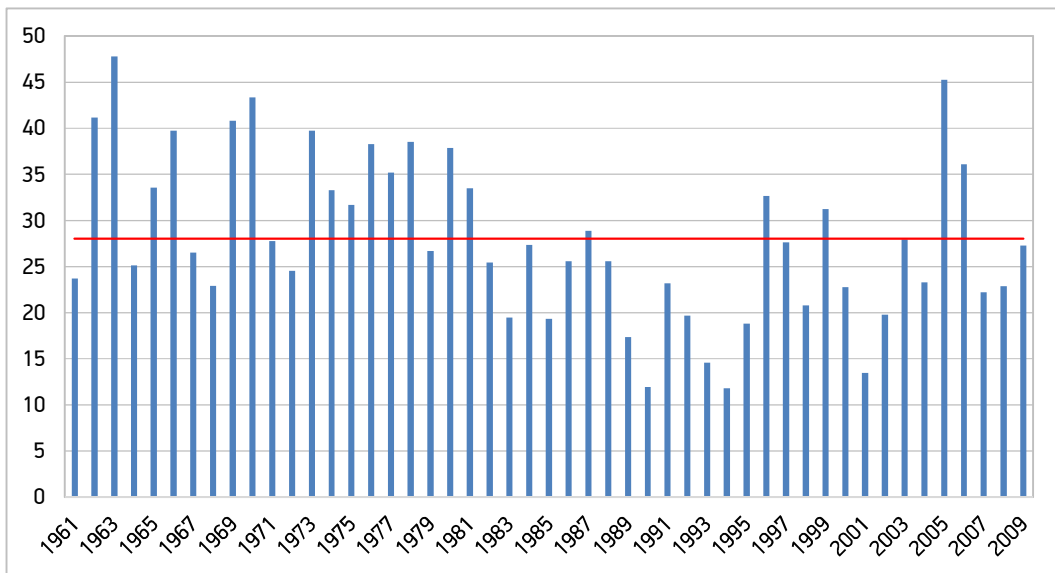
1990/91.

11

14

7.5.9

94



94 –

, m³/s (1961-2009)

1963.

4,04

1994.

49

19

30

37,3 m³/s (9,26 m³/s),
22,18 m³/s (5,86 m³/s). Pettit
1981.

1982. 28
23 , , 1961. 1981.

Gumbel, GEV, Pearson type III Log-
Pearson III ,

Log-Pearson III
(1994) , , , , , ,
() 100
(),
20 100 () 98,
101, 104, 107 113

” “ ,
,

Log-Pearson III

Streamflow Drought Index (SDI),

(Nalbantis I., 2008., Rimkus E. at all., 2013).

- : SDI > 2,0
- 1,5 < SDI ≤ 2,0
- 1,0 < SDI ≤ 1,5
- 0,0 < SDI ≤ 1,0
- -1,0 ≤ SDI ≤ 0,0
- -1,5 ≤ SDI < -1,0
- -2,0 ≤ SDI < -1,5
- SDI < -2,0

(48)

21 (),

(328)

(268)

49 –

(1961-2009)

	Ниш	Бела Паланка	Пирот	Димитровград	Мртвине	Суково	Трнски Одровци	Стрезимировци	Станичење	Браћевици	Височка Ржана	Радикина бара	Укупно
Екстремно водне године SDI > 2,0	1	0	2	3	2	3	2	2	1	1	1	3	21
Јако водне године 1,5 < SDI < 2,0	2	4	1	1	1	1	2	0	0	0	0	1	13
Умерено водне године 1,0 < SDI < 1,5	7	6	4	2	4	3	2	5	7	5	5	6	56
Благо водне године 0,0 < SDI < 1,0	9	13	14	16	15	18	16	17	17	16	17	10	178
Благо сушне године -1,0 < SDI < 0,0	24	17	19	21	20	18	20	21	10	21	21	23	235
Умерено сушне године -1,5 < SDI < -1,0	2	5	8	3	7	4	5	2	14	4	3	6	63
Јако сушне године -2,0 < SDI < -1,5	4	4	1	3	0	2	2	2	0	2	2	0	22
Екстремно сушне године SDI < -2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

49

SDI

SDI

1963, 1970, 1976 2005.

1990, 1993, 1994 2001.

1990.

1990. 2009.

Година	Ниш	Бела Паланка	Пирот	Димитр.	Мртвине	Суково	Трнски Одр.	Стрезим.	Стан.	Браћевици	Височка Ржана	Радикина бара
1961	-0,49	-0,56	-0,55	-0,62	-0,89	-0,66	-0,91	-0,89	-0,40	-1,26	-1,50	0,37
1962	1,48	1,48	0,81	0,63	0,14	0,68	0,37	0,69	0,71	0,37	0,47	2,26
1963	2,23	1,70	0,99	2,93	2,33	1,51	1,50	1,05	0,97	1,00	1,31	2,97
1964	-0,33	-0,25	-1,12	-0,92	-0,21	-0,96	-1,06	-0,54	0,69	-0,29	0,03	-0,58
1965	0,62	0,57	-0,02	-0,12	0,88	0,23	-0,17	0,15	0,84	-0,28	-0,37	1,30
1966	1,32	0,97	-0,13	0,71	0,95	0,18	-0,04	0,10	1,45	1,19	1,33	1,73
1967	-0,17	-0,21	-0,73	0,03	0,37	-0,20	-0,28	-0,37	0,49	1,06	0,19	-0,79
1968	-0,58	-0,96	-1,57	-0,60	-0,10	-1,16	-1,34	-1,41	0,05	-0,93	-0,87	0,07
1969	1,44	1,16	0,42	0,94	1,38	0,49	0,78	-0,09	1,41	0,33	0,30	-0,31
1970	1,73	1,91	0,98	1,49	1,40	1,05	0,96	0,88	2,05	1,24	1,37	1,12
1971	-0,03	0,02	-0,41	-0,37	0,16	-0,40	-0,37	-0,20	0,40	-0,32	-0,23	-0,32
1972	-0,40	-0,25	-0,62	0,33	-0,33	-0,62	-0,56	-0,88	0,31	0,19	-0,54	-0,75
1973	1,32	1,09	0,61	0,41	0,66	1,06	1,73	1,20	0,69	0,23	-0,15	-0,13
1974	0,59	0,63	0,02	-0,64	0,88	0,15	0,45	0,69	0,91	-0,17	-0,32	2,25
1975	0,41	0,58	-0,07	-0,11	0,47	0,20	0,11	0,66	0,97	1,32	0,74	0,21
1976	1,16	1,76	1,21	0,09	1,70	2,18	1,25	2,76	1,34	1,10	1,02	-0,05
1977	0,81	1,16	1,00	0,08	1,07	0,86	0,52	1,34	1,25	0,40	0,14	0,59
1978	1,19	1,41	0,70	1,04	0,78	0,25	0,50	0,69	1,35	0,70	1,39	1,27
1979	-0,15	0,25	-0,30	0,33	-0,47	-0,54	-0,55	0,23	0,64	0,43	0,35	0,00
1980	1,11	1,63	0,80	1,52	0,09	0,81	1,12	1,18	1,31	0,40	0,51	0,64
1981	0,62	0,64	0,44	0,53	1,26	0,77	0,85	0,64	0,90	0,26	-0,38	-0,35
1982	-0,29	-0,28	-0,66	-0,34	0,25	0,39	0,41	0,28	0,33	-0,08	-0,20	-0,47
1983	-0,96	-0,76	-0,86	-0,23	-0,45	-0,57	-0,40	-0,96	-0,03	-0,67	-0,41	-1,27
1984	-0,08	-0,11	-0,52	0,23	0,00	0,26	0,73	-0,05	0,52	-0,43	-0,40	0,07
1985	-0,98	-1,02	-1,40	-0,71	-0,71	-1,34	-1,12	-0,90	-0,04	-0,80	-1,22	-0,77
1986	-0,28	-0,24	-0,92	-0,21	0,00	-0,94	-0,75	-0,68	0,74	-0,11	-0,21	-0,55
1987	0,09	0,27	-0,63	0,18	-0,23	-0,52	-0,53	-0,76	1,17	0,40	0,37	-0,33
1988	-0,28	-0,31	-1,02	-0,54	-0,82	-0,75	-0,66	-0,61	0,35	-0,38	-0,55	0,03
1989	-1,21	-1,10	-1,45	-0,96	-1,13	-0,93	-0,85	-0,92	-0,02	-0,76	-0,75	-1,19
1990	-1,82	-1,76	-1,39	-1,17	-1,22	-1,05	-1,04	-0,87	-1,16	-1,39	-1,26	-1,15
1991	-0,55	-0,46	0,39	0,47	0,24	0,02	0,31	-0,04	-1,25	-0,62	-0,35	-0,70
1992	-0,94	-1,18	-0,45	-1,03	-1,42	-0,85	-0,87	-0,75	-1,32	-1,06	-0,86	-0,89
1993	-1,52	-1,71	-1,10	-1,56	-1,45	-1,41	-1,25	-1,45	-1,41	-1,64	-1,78	-1,36
1994	-1,83	-1,89	-1,38	-1,69	-1,36	-1,84	-1,82	-1,91	-1,40	-1,64	-1,72	-0,74
1995	-1,04	-1,20	-0,64	-1,01	-0,99	-0,84	-1,00	-0,72	-1,02	-0,25	0,14	-1,10
1996	0,52	0,25	1,10	0,35	-0,03	0,47	0,79	0,96	-0,79	-0,02	0,18	1,04
1997	-0,05	-0,08	0,91	-0,26	-0,46	0,21	-0,06	0,48	-1,02	-0,30	-0,05	1,07
1998	-0,82	-0,80	-0,14	-0,64	-0,92	-0,46	-0,62	0,24	-1,21	-0,54	-0,18	-0,30
1999	0,36	0,36	2,01	0,64	-0,37	1,39	0,47	2,75	-0,92	-0,19	0,33	0,43
2000	-0,60	-0,33	0,47	-0,29	-0,83	-0,52	-0,46	-0,11	-1,19	-0,28	-0,57	-0,96
2001	-1,64	-1,80	-1,43	-1,52	-1,34	-1,54	-1,65	-1,81	-1,15	-1,15	-0,76	-0,99
2002	-0,93	-1,12	-0,35	-0,89	-1,05	-0,79	-0,60	-0,66	-1,02	0,08	0,58	-0,26
2003	-0,01	0,10	1,19	-0,14	0,60	0,54	0,64	1,15	-1,13	0,67	0,75	-0,46
2004	-0,54	-0,59	-0,17	-0,64	-0,81	-0,14	-0,20	0,13	-0,90	0,06	0,08	-0,70
2005	1,94	1,33	2,88	2,52	0,78	2,84	2,96	0,37	-0,62	4,59	4,43	0,70
2006	0,91	0,39	1,71	0,42	-0,65	2,18	2,41	0,34	-1,05	0,63	0,70	1,08
2007	-0,66	-0,40	-0,05	-0,75	-0,70	0,28	0,19	-0,99	-0,96	-0,42	-0,44	-0,89
2008	-0,58	-0,39	0,48	-0,45	-0,46	-0,51	-0,53	-0,80	-1,10	-0,89	-0,86	-0,75
2009	-0,09	0,11	0,93	2,51	3,04	0,55	0,62	0,37	-0,75	0,21	0,25	-0,08

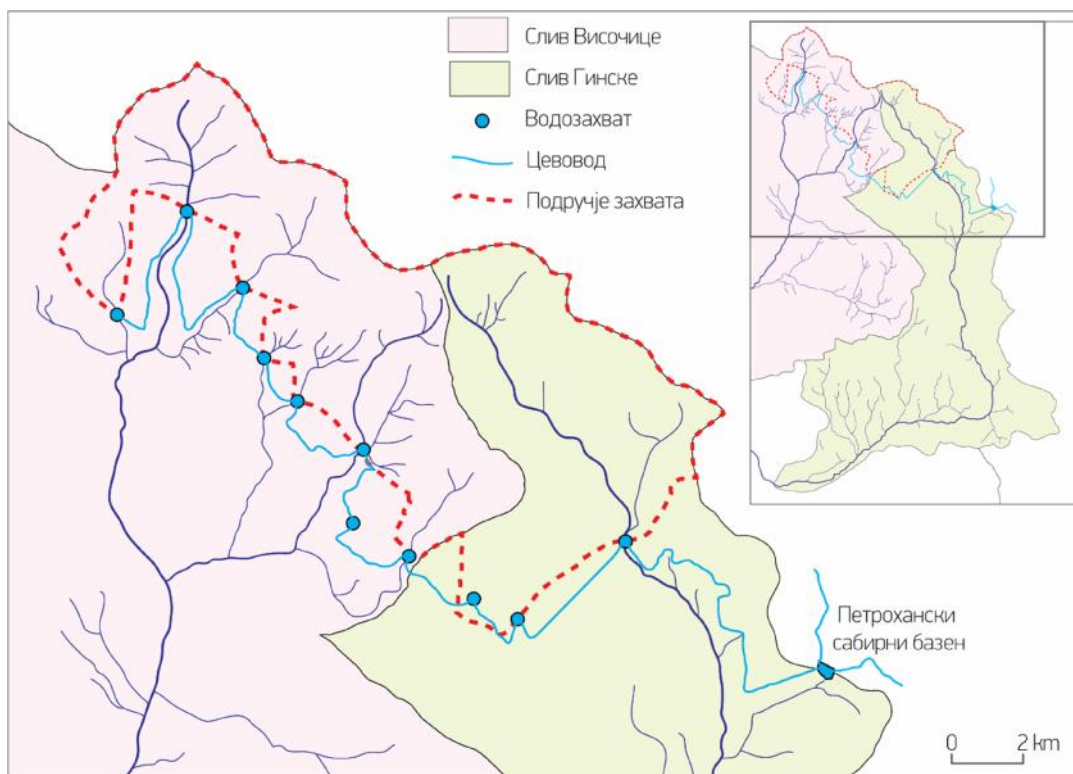


7.5.10



95 –

()



96 –

4 ha,

2-3

160000 m³

51 –

Водоток	Водозахват	Површина слива водозахвата (km ²)	
Височица	Водозахват I	1,24	12,90
	Водозахват II	3,47	
	Водозахват III	2,82	
	Водозахват IV	0,52	
	Водозахвати V-VIII	4,85	
Гинска	Водозахват I	1,79	13,43
	Водозахват II	1,98	
	Водозахват III	9,66	

12,90
 km².
 (2,82 km²).
 (3,47 km²),
 – 9,66 km².

52 –

Хидролошки профил	Површина слива	Површина (km ²)	Површина (%)	Надморска висина (m)	Количина падавина (mm)	Количина падавина (%)
Браћеџци	Водозахват	12,90	5,98	1664	1032	6,99
	Остатак до хидролошког профила	202,86	94,02	1176	873	93,01
Димитровград	Водозахват	13,43	3,22	1665	1033	4,33
	Остатак до хидролошког профила	403,46	96,78	822	758	95,67

215,76 km²,
 12,90 km², 5,98%
 1664 m, 1032 mm
 6,99%

10-

1032 mm
32,72 l/s/km²,
12,9 km² 422 l/s.
,
,
,
3,22%
4,33%
,
,
10- 2,5
,
1033 mm
32,76 l/s/km², 13,43 km² 440 l/s.
,
,
,
,
1963.
,
,
1983.
„ “, 1990.
,
,

9 km

45 m³/s.
736000 m³,

(80 W),

К

240000

- „“;

1986. , 2011. 2014.
155 l/s, 581 l/s.

1989.),
673 l/s). 503 l/s,
127,64 km² (3,94 l/s/km²,

),).

(2%,

),

16, 8 .

„Naissus“

()

1984. , 2011. 2014.
229 l/s.

22 m³/s, 1% ,

, ,

(,),

(11

, 640),
558 l/s.
1962.
285 l/s
(55,01 km²)
5,18 l/s/km²,
()
393 l/s.
„ “, 1937.
600 l/s („ “, 2000).
321 l/s.
” “
356
- 773 l/s,
2011. 2014. 1338 l/s.

Извориште	Период	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год.
Крупац	2011	0	0	0	0	216	338	216	310	307	217	220	250	173
	2012	240	327	0	558	0	433	542	220	223	212	209	212	265
	2013	150	0	225	27	345	500	535	515	262	203	200	215	265
	2014	211	0	0	200	0	267	330	471	520	217	332	0	212
	Просек	150	82	56	196	140	385	406	379	328	212	240	169	229
Дивљана	2011	150	150	150	150	156	126	94	75	67	60	56	78	109
	2012	125	112	217	185	278	256	124	91	75	68	63	92	140
	2013	138	159	207	295	169	176	144	89	74	76	87	123	145
	2014	152	201	279	186	314	284	201	231	162	248	253	178	224
	Просек	141	155	213	204	229	210	140	122	94	113	115	118	155
Мокра	2011	320	310	495	310	470	272	365	150	126	112	108	285	277
	2012	330	475	400	515	673	570	285	211	145	124	113	340	348
	2013	395	370	400	470	410	482	318	170	135	256	257	265	327
	2014	328	375	410	450	646	500	470	460	300	375	402	567	440
	Просек	343	383	426	436	550	456	360	248	177	217	220	364	348
Студена	2011	286	286	286	286	316	314	314	280	254	280	229	213	279
	2012	206	201	285	305	302	319	318	317	317	289	255	236	279
	2013	282	251	266	315	335	314	314	393	354	254	242	231	296
	2014	230	248	264	297	292	299	294	292	315	289	309	317	287
	Просек	251	247	275	301	311	312	310	321	310	278	259	249	285
Медијана	2011	221	222	273	222	0	278	278	499	519	454	421	470	321
	2012	374	273	621	401	0	276	274	425	415	450	367	284	347
	2013	263	260	283	246	0	273	279	480	474	2187	372	272	449
	2014	277	275	238	458	255	0	0	0	0	0	251	247	167
	Просек	284	258	354	332	64	207	208	351	352	773	353	318	321
Укупно	2011-2014	1170	1124	1325	1469	1294	1569	1423	1420	1261	1593	1187	1219	1338

*

„Naissus“,

1 m³/s.

22

28 m³/s,

(1593 l/s),

13,28 m³/s

(1420 l/s),

10,98 m³/s,

11%.

l/s. 450 l/s, 60

I II

80 l/s. I II 280 l/s, 100 l/s,
100 l/s. 200 l/s,

m³/s. 460 l/s, 12,05

l/s), (15 l/s) (15-130
500000 – 600000 m³/s,
16 19 l/s.

I II

I II

7.6

(, 1988).

1961-2009.

Log-Pearson III

U.S. Water Resources Council (WRC) (Bobée B., 1975; , 1988; Wallis ., Wood . 1985; Griffis V., Stedinger J. 2007; Vasilevski D., Radevski I. 2014; Bolgov M., Korobkina E. 2013).

Q_{sr} .

k ,

$$k = \frac{Q}{Q_{sr}}$$

$$C_v = \sqrt{\frac{\sum (k-1)^2}{n}}$$

$$C_s = \frac{\sum (k-1)^3}{nC_v}$$

$$C_s = 2C_v,$$

$C_v=1$ (\emptyset),

(, 1988).
0,01% 99,9%
()
10000 (10000).
54
55, 56, 57 58
, 59 60
() ().

7.6.1

72,34 m³/s
10000 , 52,16
m³/s 100 .
1963. 47,8 m³/s.
, 38 ,
2,63%.
11,82 m³/s, 1994. , 92 ,
8,13 m³/s 99,9%.
28,04 m³/s, ,
, 45%.
0,31,
98
,

()

Pearson III

54 –

Вероватноћа (%)	Вероватноћа (год)	ϕ	$\phi \cdot C_v$	$K_s = \phi \cdot C_v + 1$	$Q_{sr.}$ (m ³ /s)
0,01	10000	5,05	1,58	2,58	72,34
0,1	1000	3,96	1,24	2,24	62,78
1	100	2,75	0,86	1,86	52,16
3	33,3	2,12	0,66	1,66	46,64
5	20	1,80	0,56	1,56	43,83
10	10	1,33	0,42	1,42	39,71
20	5	0,80	0,25	1,25	35,06
25	4	0,61	0,19	1,19	33,39
30	3,3	0,44	0,14	1,14	31,90
40	2,5	0,16	0,05	1,05	29,44
50	2	-0,10	-0,03	0,97	27,16
60	1,67	-0,34	-0,11	0,89	25,06
70	1,42	-0,59	-0,18	0,82	22,86
75	1,33	-0,72	-0,23	0,77	21,72
80	1,25	-0,85	-0,27	0,73	20,58
90	1,11	-1,20	-0,38	0,62	17,51
95	1,05	-1,45	-0,45	0,55	15,32
99	1,01	-1,88	-0,59	0,41	11,55
99,9	1,001	-2,27	-0,71	0,29	8,13

ϕ –

$C_v=1, C_v -$

, $K_s -$

, $Q_{sr.} -$

99

1961. 2009.

5,43 m³/s.

1,48 m³/s

, 03.

1994.

11.

2001.

1994.

, 2001.

11.

1973.

11,15 m³/s.

1,15 m³/s

99,9%,

5,15 m³/s, 27 49
 1000 14,41 m³/s,
 10000 17,08 m³/s.
 75
 (19) (9),
 (10),
 0,39.
 55 –
 , m³/s

Вероватноћа (%)	Вероватноћа (год)	Q _{min.}	Q _{макс.}
0,01	10000	17,08	847,81
0,1	1000	14,41	695,51
1	100	11,55	534,69
3	33,3	10,05	452,68
5	20	9,33	413,28
10	10	8,27	355,76
20	5	7,08	293,99
25	4	6,66	271,63
30	3,3	6,30	253,52
40	2,5	5,68	222,64
50	2	5,15	196,01
60	1,67	4,65	171,51
70	1,42	4,16	147,02
75	1,33	3,88	135,30
80	1,25	3,61	122,52
90	1,11	2,95	92,70
95	1,05	2,51	72,47
99	1,01	1,75	43,71
99,9	1	1,15	22,41

1961. 2009.
 1963. , 19. , 537 m³/s,
 03.
 1994. , 46 m³/s.
 213,05 m³/s.

0,50,



97 –

()

100
695,51 m³/s.

1000

1963.

100

99,9%

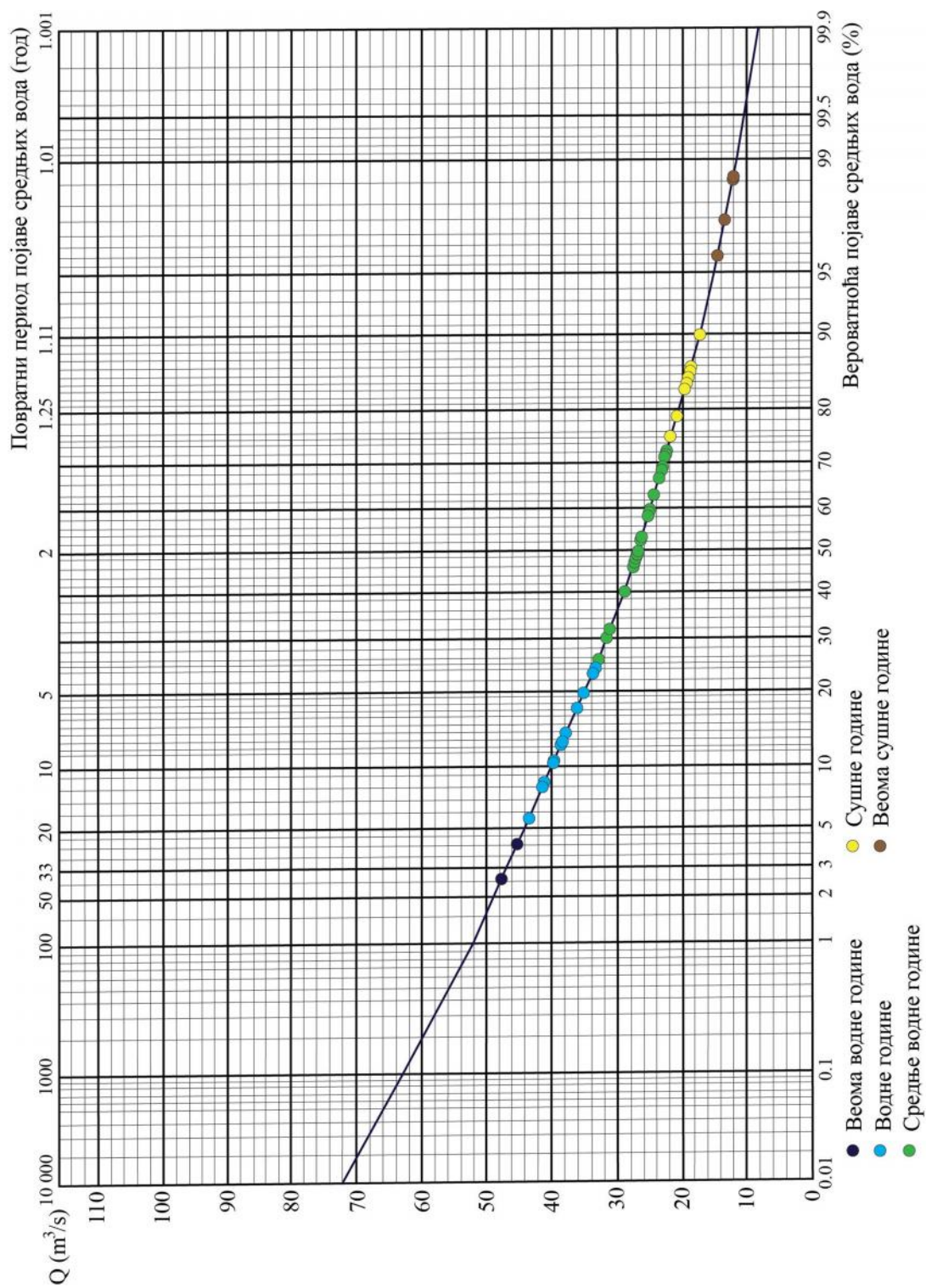
22,41 m³/s.

(10

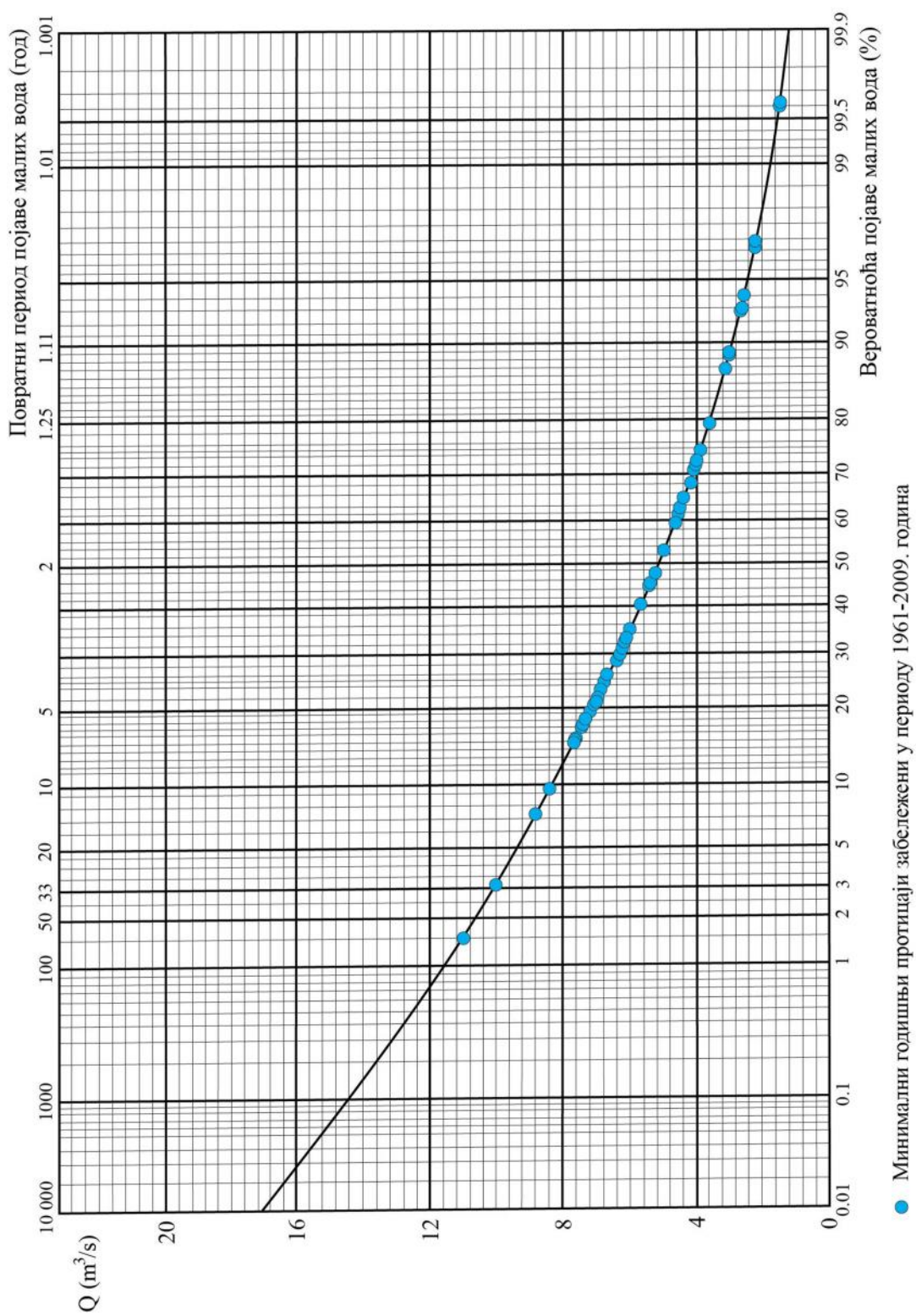
), (9), (7), (5) (4).

0,5

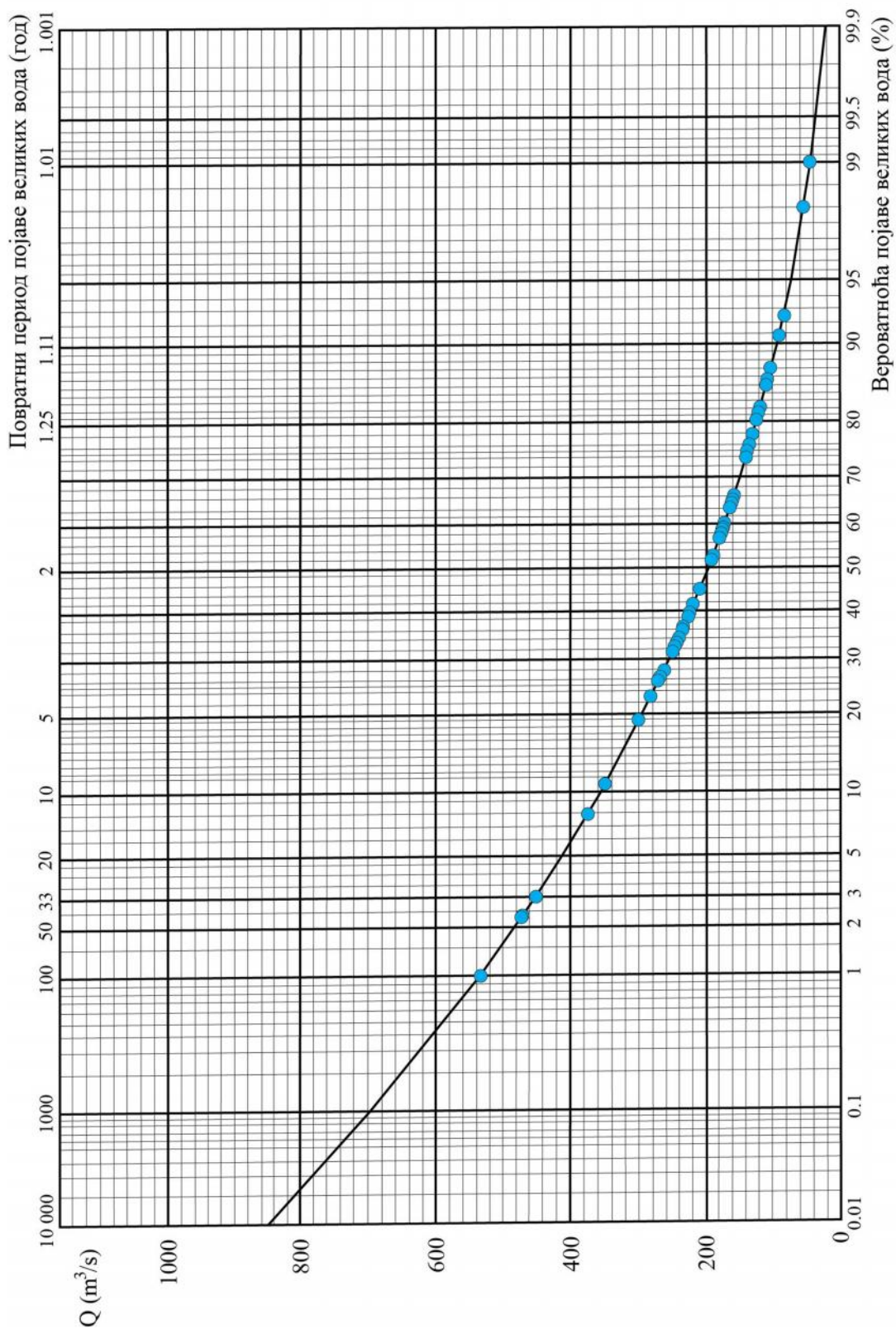
,
.
,
(733000 m³),
(,
).
,
,
,
,
.



Слика xx - Крива вероватноће појаве средњих годишњих протицаја Нишаве у Нишу



Слика xx - Крива вероватноће појаве минималних годишњих протицаја Нишаве у Нишу



Слика xx - Крива вероватноће појаве максималних годишњих протицаја Нишаве у Нишу

7.6.2

1000
 49,04 m³/s, 100 40,84 m³/s. 10000
 6,80 m³/s,
 9,26 m³/s, 1994.
 110
 1970. 35,27 m³/s,
 3%, 33
 22,19 m³/s,
 45%, 26 49
 0,31,
 101
 56 – , m³/s

Вероватноћа (%)	Вероватноћа (год)	Q _{sr.}	Q _{min.}	Q _{макс.}
0,01	10000	56,43	13,34	719,18
0,1	1000	49,04	11,24	587,07
1	100	40,84	8,99	448,68
3	33,3	36,56	7,81	376,78
5	20	34,39	7,24	342,63
10	10	31,21	6,41	294,10
20	5	27,61	5,47	241,08
25	4	26,33	5,14	222,21
30	3,3	25,17	4,85	206,93
40	2,5	23,27	4,37	180,87
50	2	21,51	3,95	158,40
60	1,67	19,88	3,55	137,73
70	1,42	18,19	3,17	117,96
75	1,33	17,31	2,95	107,18
80	1,25	16,43	2,74	97,29
90	1,11	14,05	2,22	73,03
95	1,05	12,36	1,87	56,85
99	1,01	9,44	1,27	33,49
99,9	1	6,80	0,80	17,31

1961. 2009.

4,17 m³/s.

0,8 m³/s,

31. 1976. ,

9,15 m³/s.

1 m³/s

(25. 2000.),

(7).

(24), (9)

0,4. 102

, 103

173,68 m³/s.

08. 1976. ,

456 m³/s.

120 .

37,3 m³/s, 1994.

, 02. . 1000

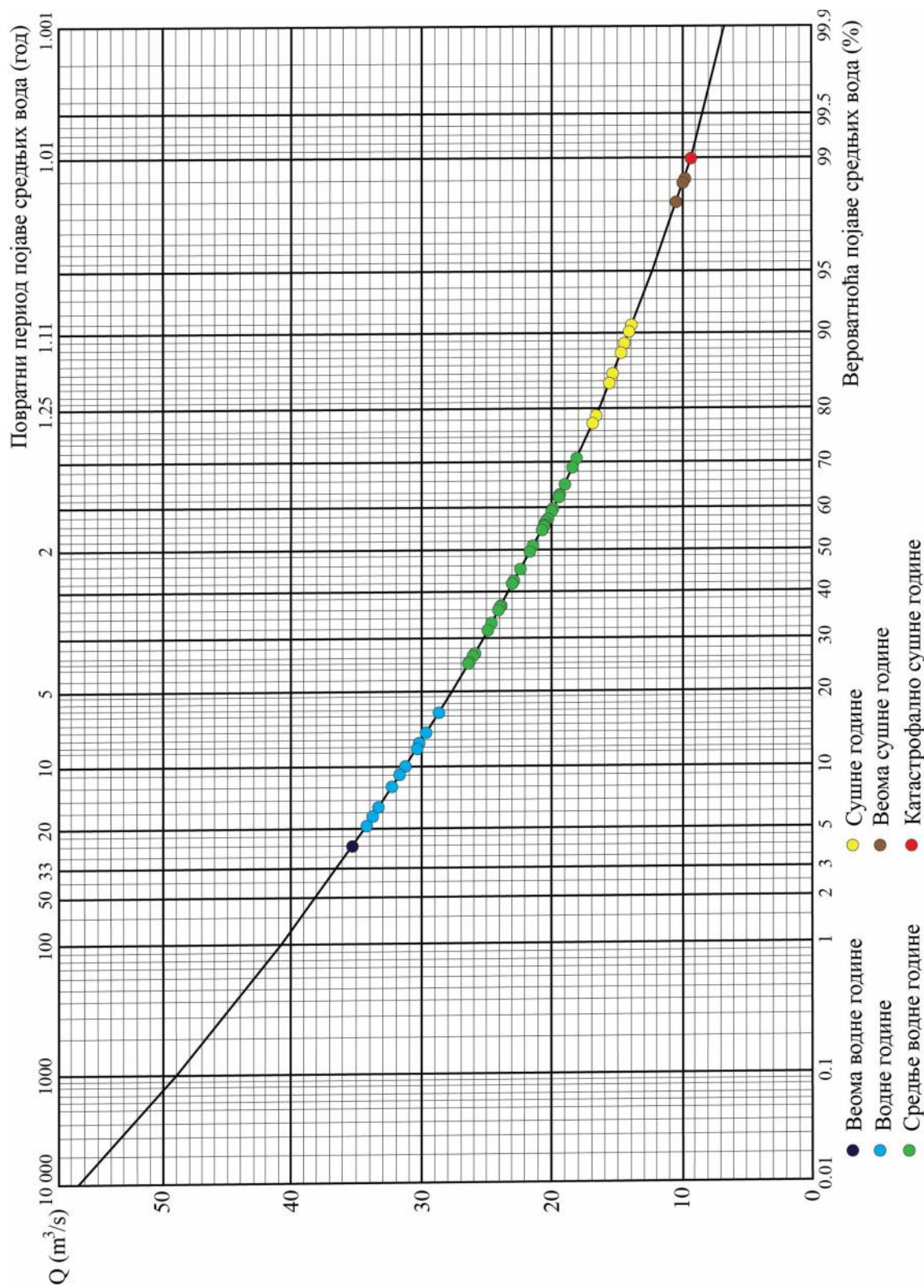
587,07 m³/s, , 99,9%,

17,31 m³/s.

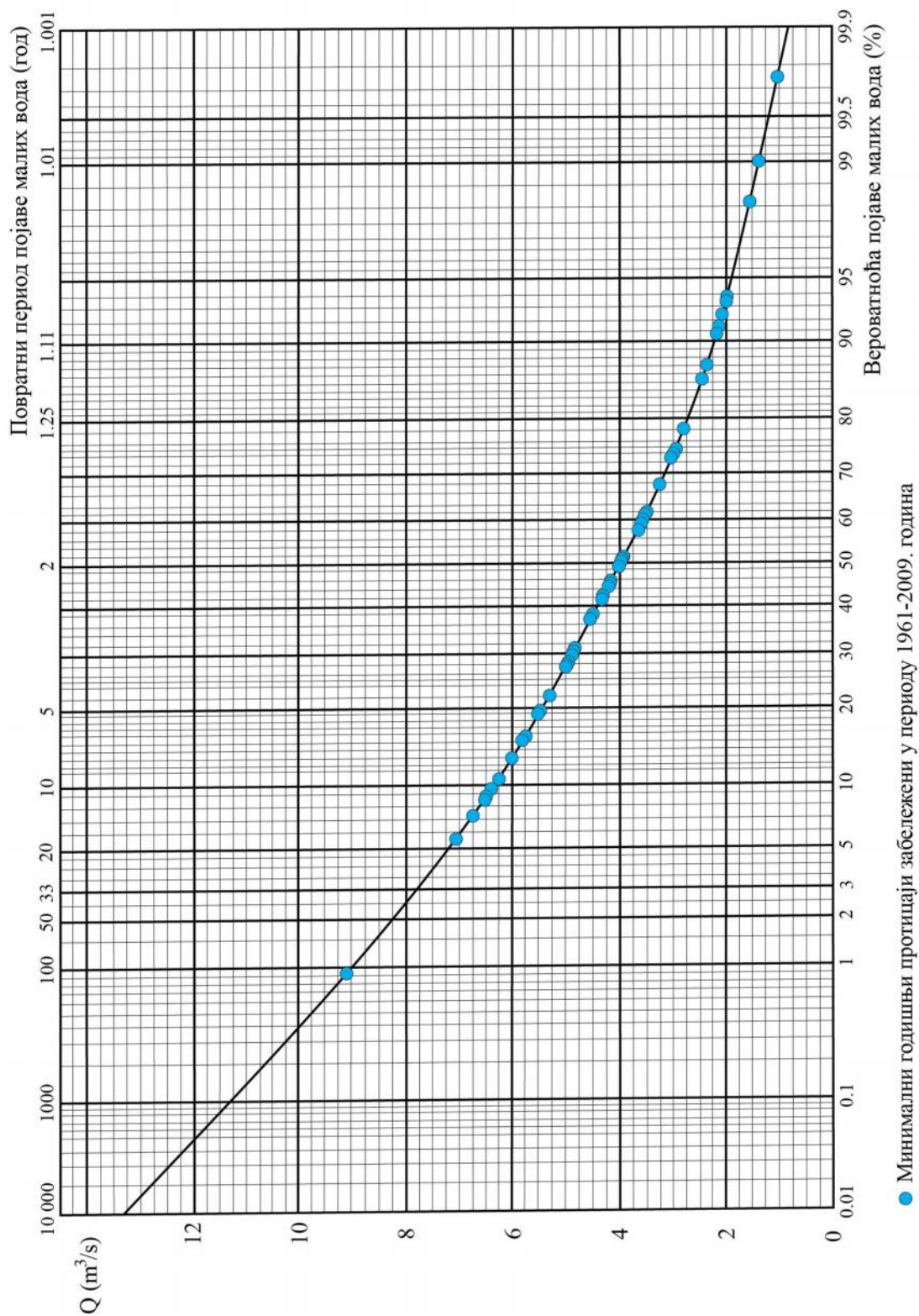
(11), (8), (10),

(5).

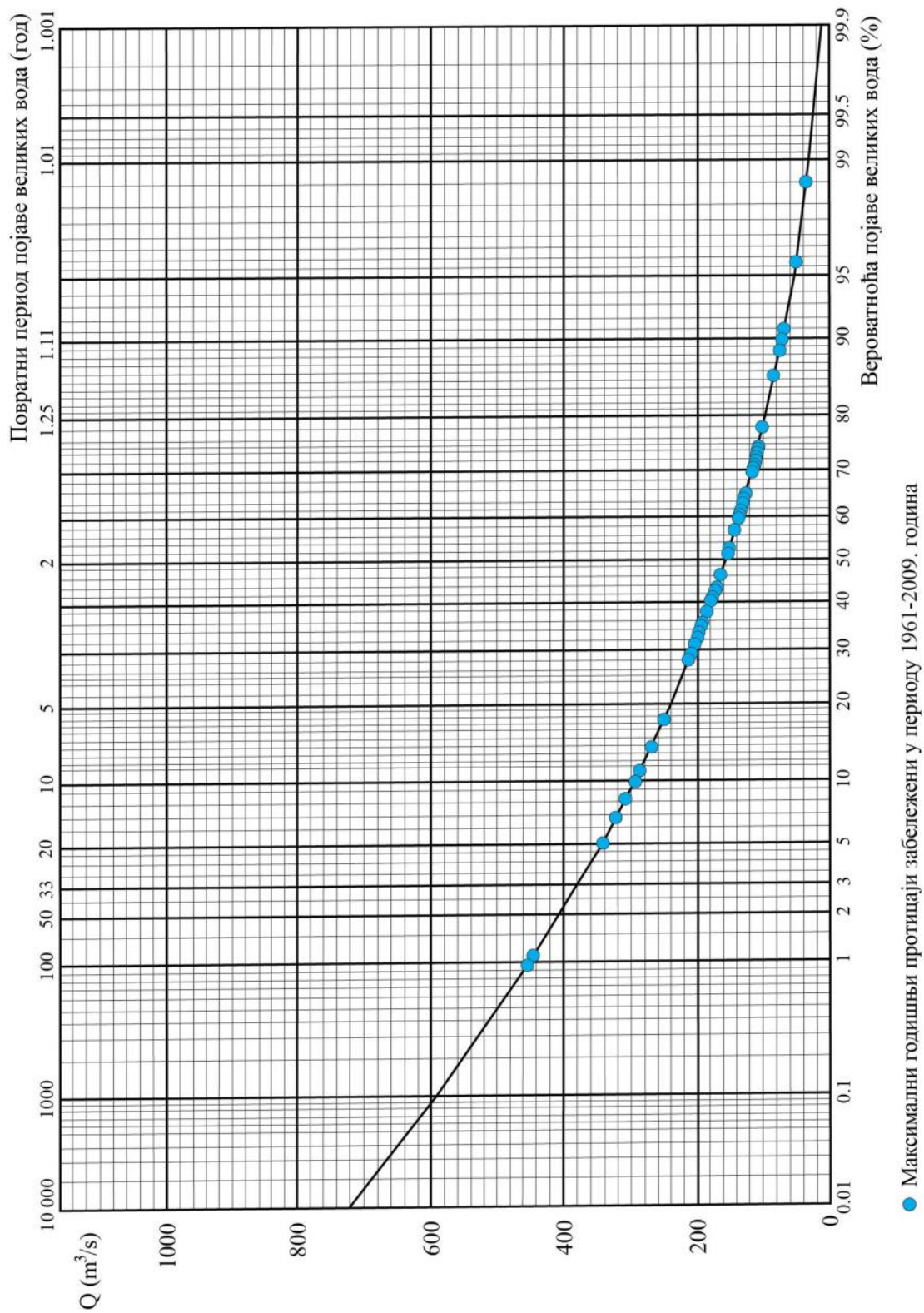
0,52.



Слика xx - Крива вероватноће појаве средњих годишњих протицаја Нишава код Беле Паланке



Слика xx - Крива вероватноће појаве минималних годишњих протицаја Нишаве код Беле Паланке



Слика xx - Крива вероватноће појаве максималних годишњих протицаја Нишаве код Беле Паланке

7.6.3

12,06 m³/s. 2005. – 23,8 m³/s,
 110 ,
 1968. – 5,7 m³/s,
 40 . 1000
 28,33 m³/s, 10000 32,9 m³/s.
 99,9% 3,18
 m³/s. 11,62 m³/s.

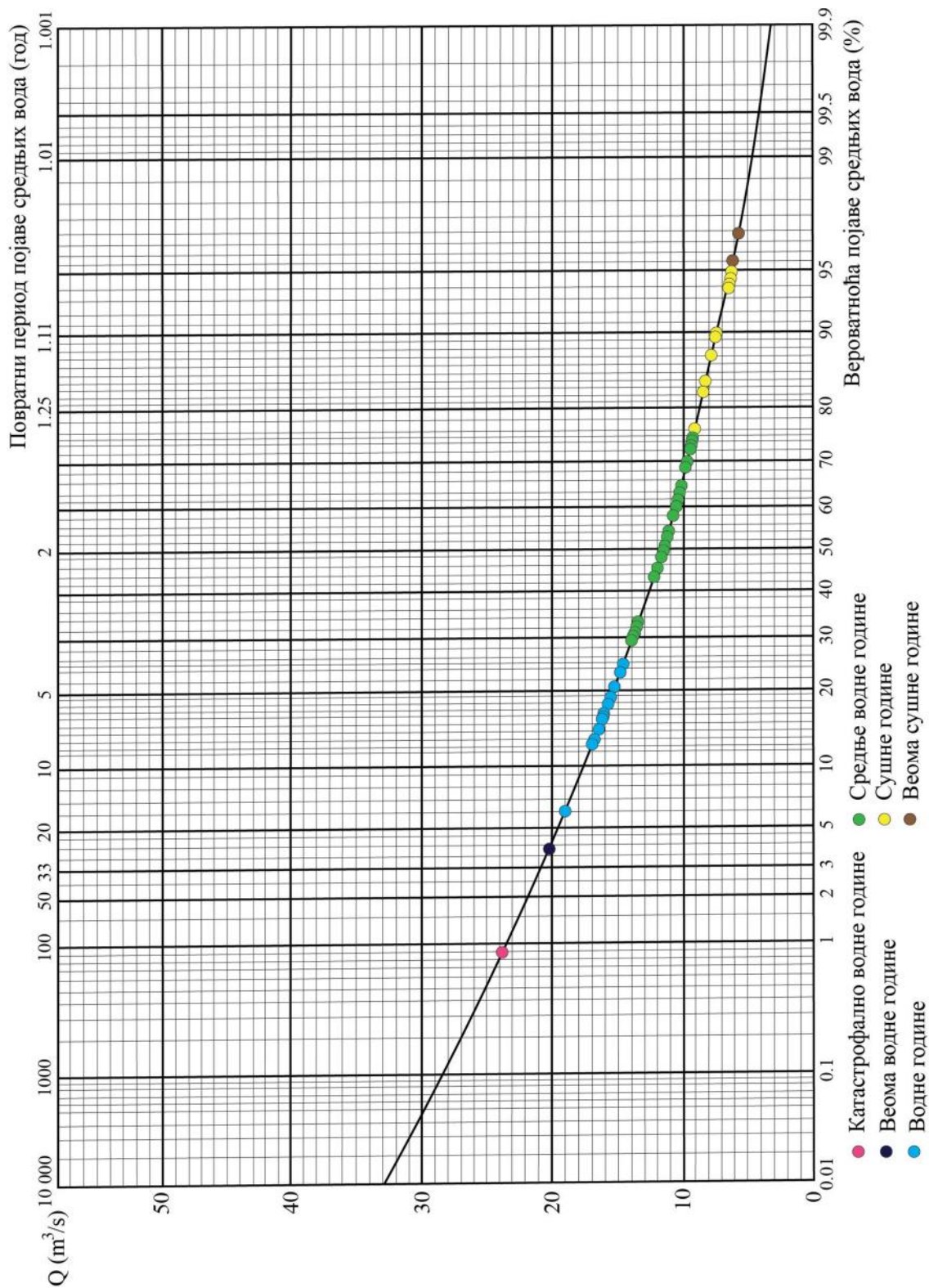
0,33.

57 – ,
 , m³/s

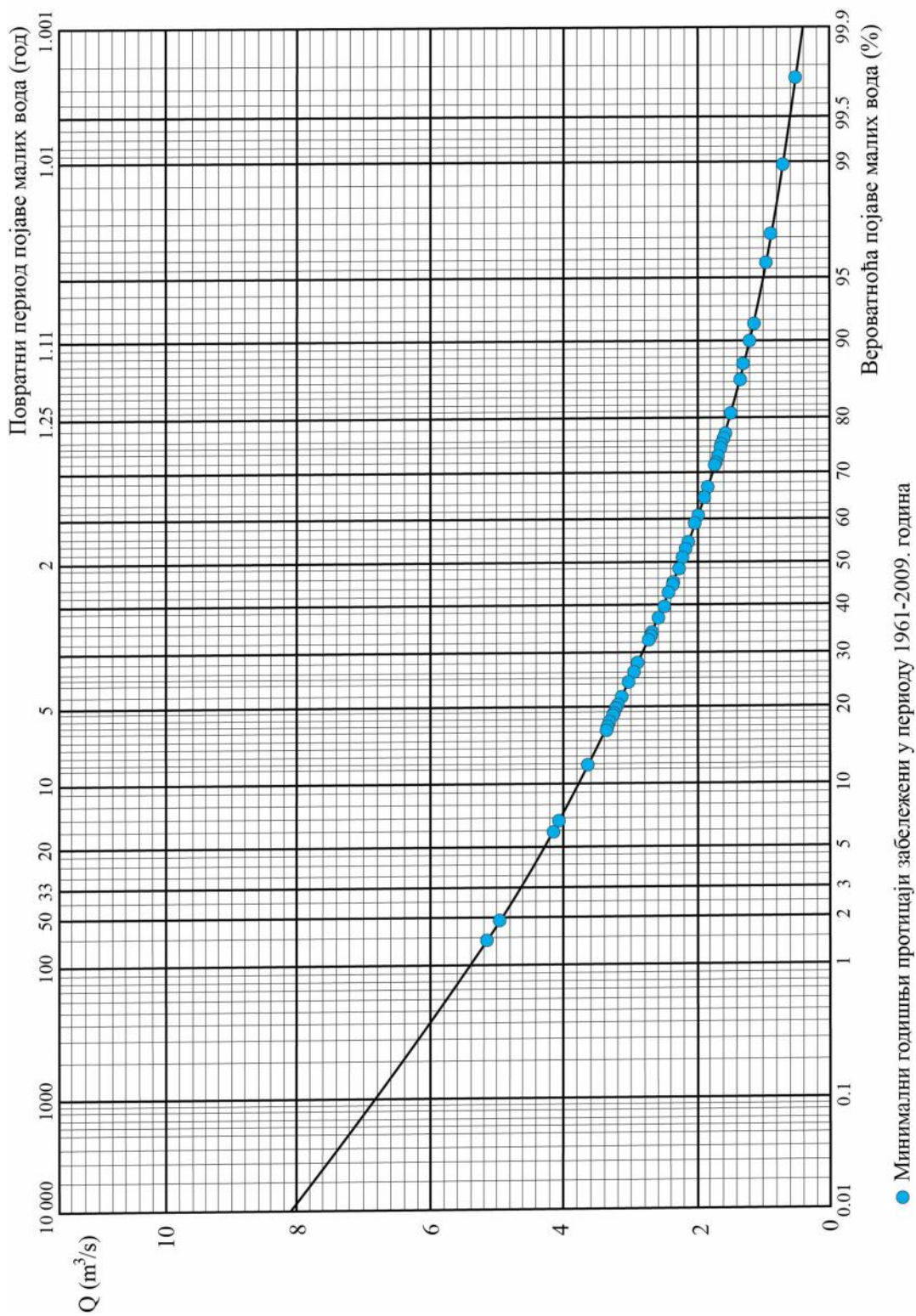
Вероватноћа (%)	Вероватноћа (год)	Q _{sr.}	Q _{min.}	Q _{макс.}
0,01	10000	32,90	8,10	403,33
0,1	1000	28,33	6,77	331,07
1	100	23,29	5,36	254,76
3	33,3	20,70	4,63	215,85
5	20	19,37	4,27	197,15
10	10	17,43	3,75	169,86
20	5	15,29	3,18	140,56
25	4	14,48	2,98	129,94
30	3,3	13,84	2,80	121,35
40	2,5	12,67	2,51	106,70
50	2	11,62	2,25	94,06
60	1,67	10,65	2,00	82,44
70	1,42	9,64	1,78	70,82
75	1,33	9,15	1,65	65,26
80	1,25	8,63	1,52	59,20
90	1,11	7,25	1,21	45,05
95	1,05	6,24	1,02	35,45
99	1,01	4,63	0,66	21,80
99,9	1	3,18	0,40	11,70

16. 2000. 0,54 m³/s.
 5,16 m³/s, 19. 1976. .

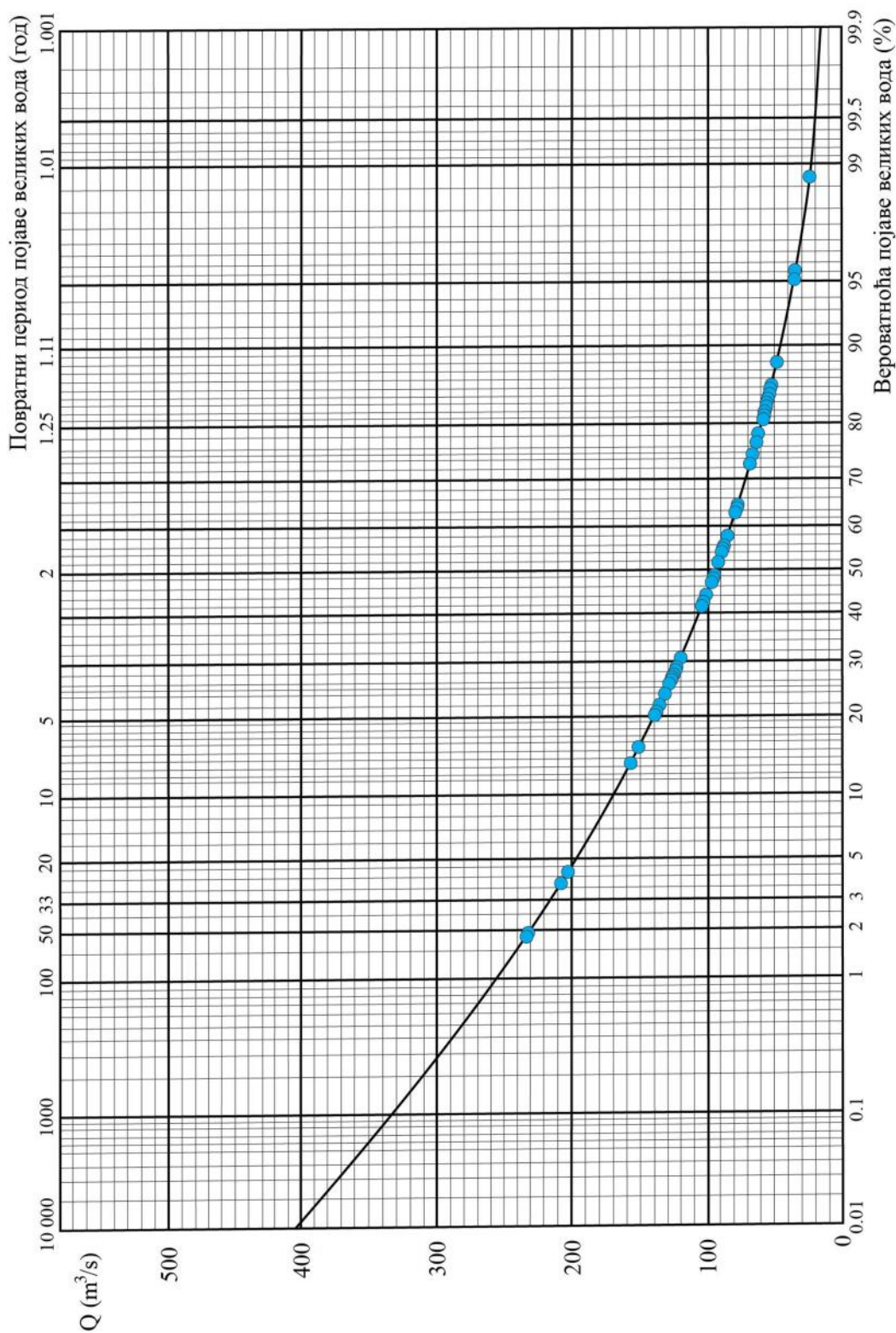
.
(18) (12) (7).
99,9% 0,4 m³/s,
6,77 m³/s 1000 .
0,43.
1961. 2009.
15. 1969. 07. 1976.
234 m³/s, 1990.
, 09. ,
24 m³/s.
95,02 m³/s. 1000
331,07 m³/s. 1969. 1976.
60 , 99,9%
11,7 m³/s.
(8), (7) (7).
0,5



Слика xx - Крива вероватноће појаве средњих годишњих протицаја Нишаве у Пироту



Слика xx - Крива вероватноће појаве минималних годишњих протицаја Нишаве у Пироту



Слика xx - Крива вероватноће појаве максималних годишњих проточија Нишаве у Пироту

7.6.4

1,91 m³/s,
 ,
 47%. 1963.
 4,35 m³/s.
 105 ,
 0,95%. 0,49 m³/s,
 1994. , 100 . 1000
 5,48 m³/s, 10000 6,56 m³/s,
 99,9% 0,29 m³/s.
 1,79 m³/s.
 0,43.
 107
 58 – , m³/s

Вероватноћа (%)	Вероватноћа (год)	Q _{sr.}	Q _{min.}	Q _{макс.}
0,01	10000	6,56	1,58	209,27
0,1	1000	5,48	1,27	163,67
1	100	4,33	0,95	117,06
3	33,3	3,73	0,79	94,01
5	20	3,44	0,71	82,99
10	10	3,02	0,60	67,95
20	5	2,56	0,49	51,92
25	4	2,39	0,44	46,41
30	3,3	2,24	0,41	41,90
40	2,5	2,01	0,35	34,63
50	2	1,79	0,30	28,62
60	1,67	1,60	0,26	23,36
70	1,42	1,41	0,22	18,34
75	1,33	1,31	0,19	16,09
80	1,25	1,20	0,18	13,83
90	1,11	0,95	0,13	8,57
95	1,05	0,79	0,09	5,57
99	1,01	0,50	0,05	2,06
99,9	1	0,29	0,02	0,55

1961. 2009.
 0,34 m³/s.

21. 2002. 0,01 m³/s,

20. 2009. , .
 0,02 m³/s. ,
 0,01 m³/s.

2002. 0,18 m³/s,
 (1,66 m³/s), , .

, , .

. 2001. ,
 67,3 mm

, 150,4 mm. 2001.
 -4,7 (

0,7°C).
 , (22)

(8).

0,58 .

108.

1963. , 18. 105 m³/s.
 60 .

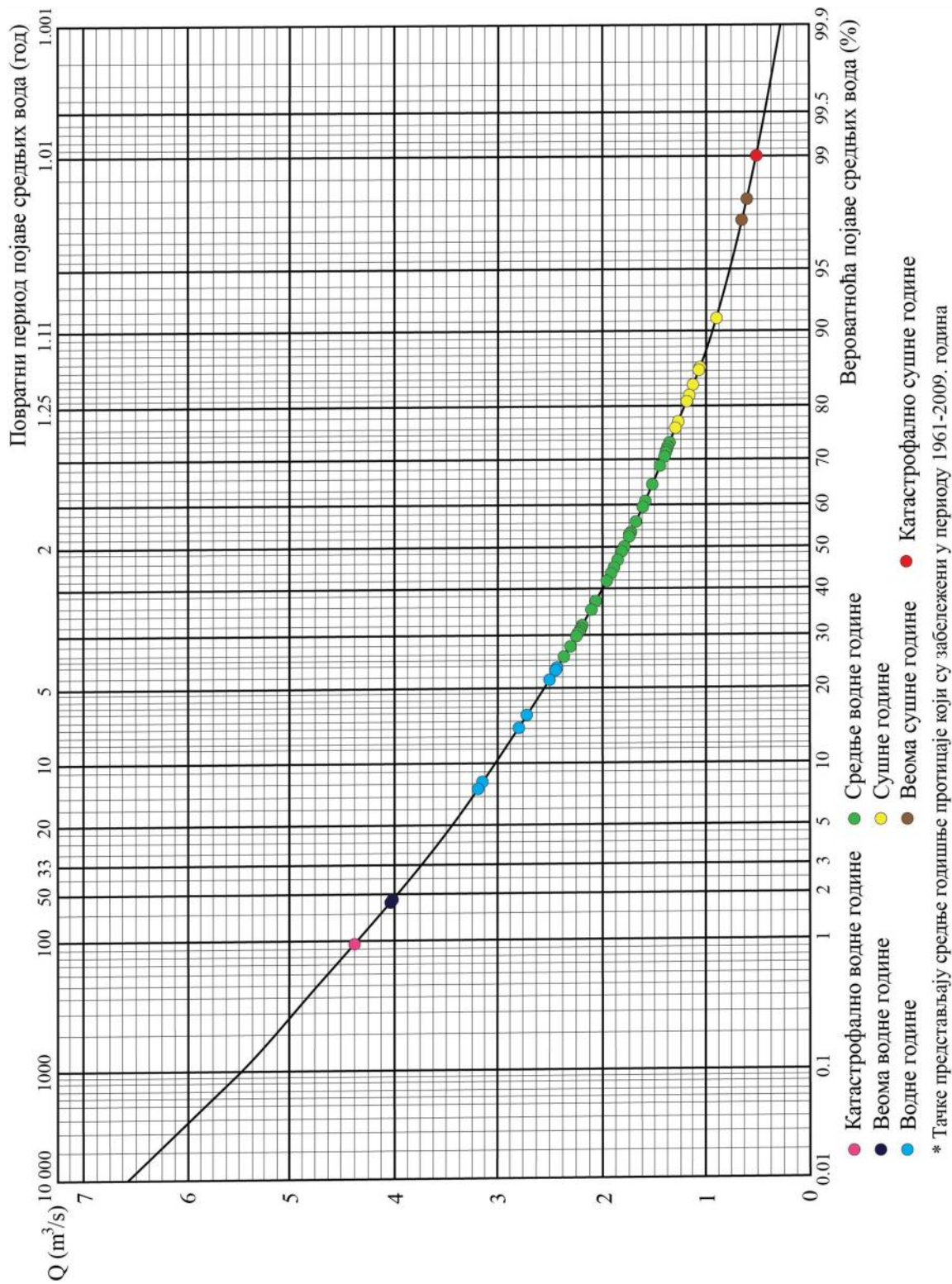
,
 27. 1993. ,
 5,2 m³/s. 1000

163,7 m³/s.
 – (8),

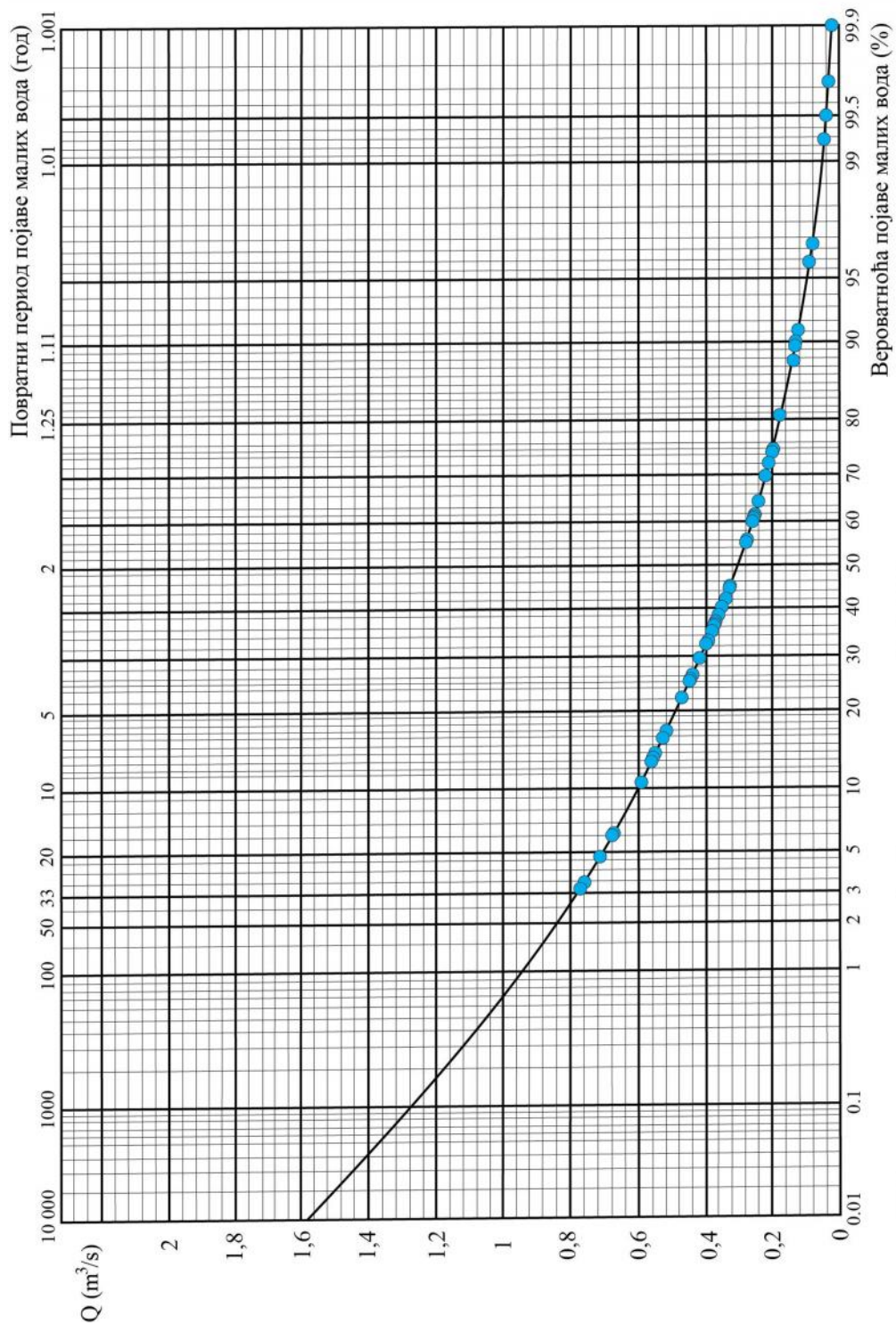
(7), (7) (7).

0,73

. ,
. 109

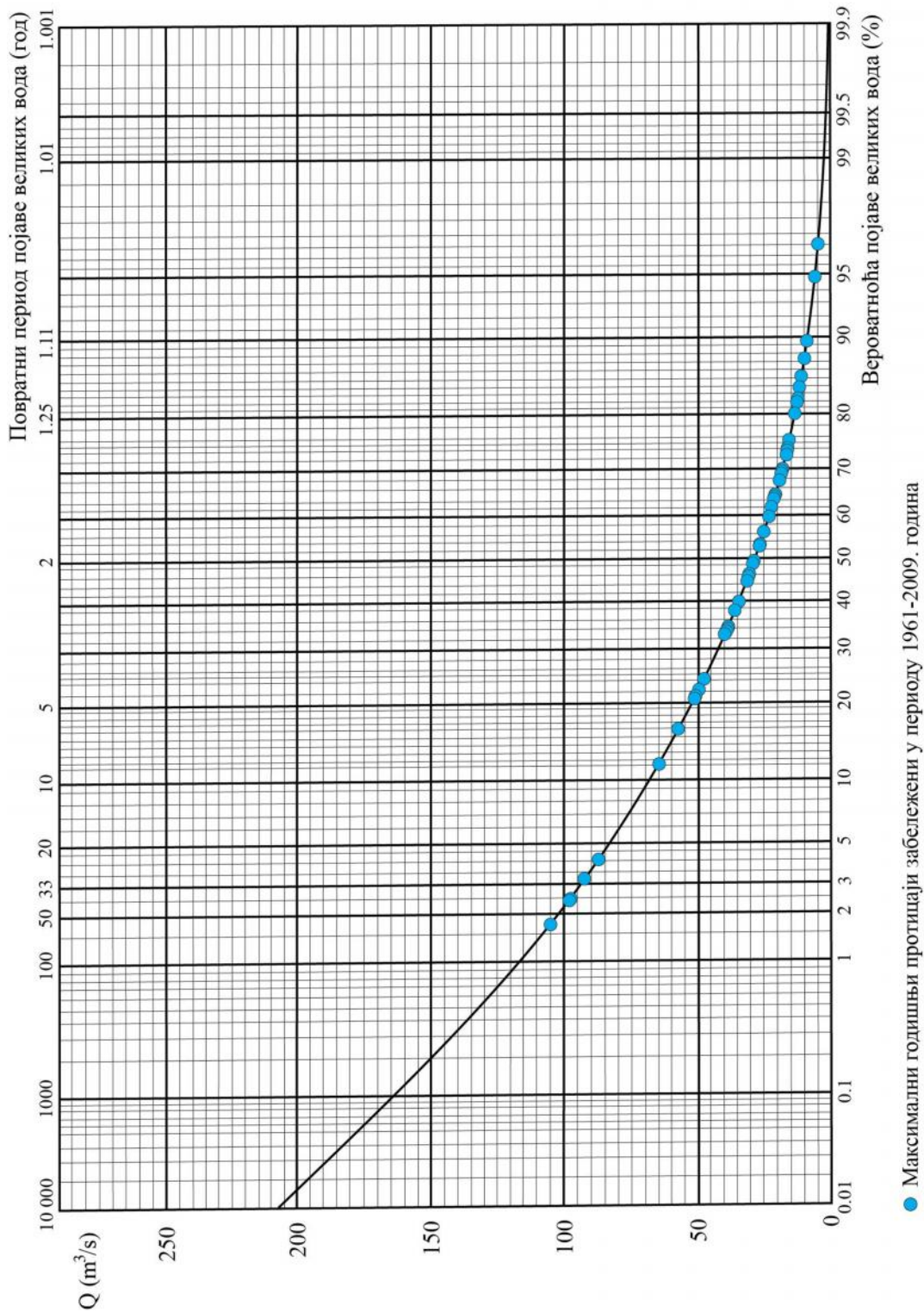


Слика xx - Крива вероватноће појаве средњих годишњих протицаја Нишаве у Димитровграду



● Минимални годишњи протичаји забележени у периоду 1961-2009. година

Слика xx - Крива вероватноће појаве минималних годишњих протичаја Нишаве у Димитровграду



Слика xx - Крива вероватноће појаве максималних годишњих проточија Нишаве у Димитровграду

7.6.5

„ „ 1990.

1961. 1989. 1990.

2009.

1961. 1989. 10,89

m³/s, 1961. – 6,1 m³/s, 1970. - 16,5

m³/s. 1000

19,5 m³/s, 10,7 m³/s.

99,9% 4,9 m³/s.

0,22,

1990. 2009. 3,21

m³/s, 3,4

5,1 m³/s,

1,8 m³/s, 3,4

110

(),

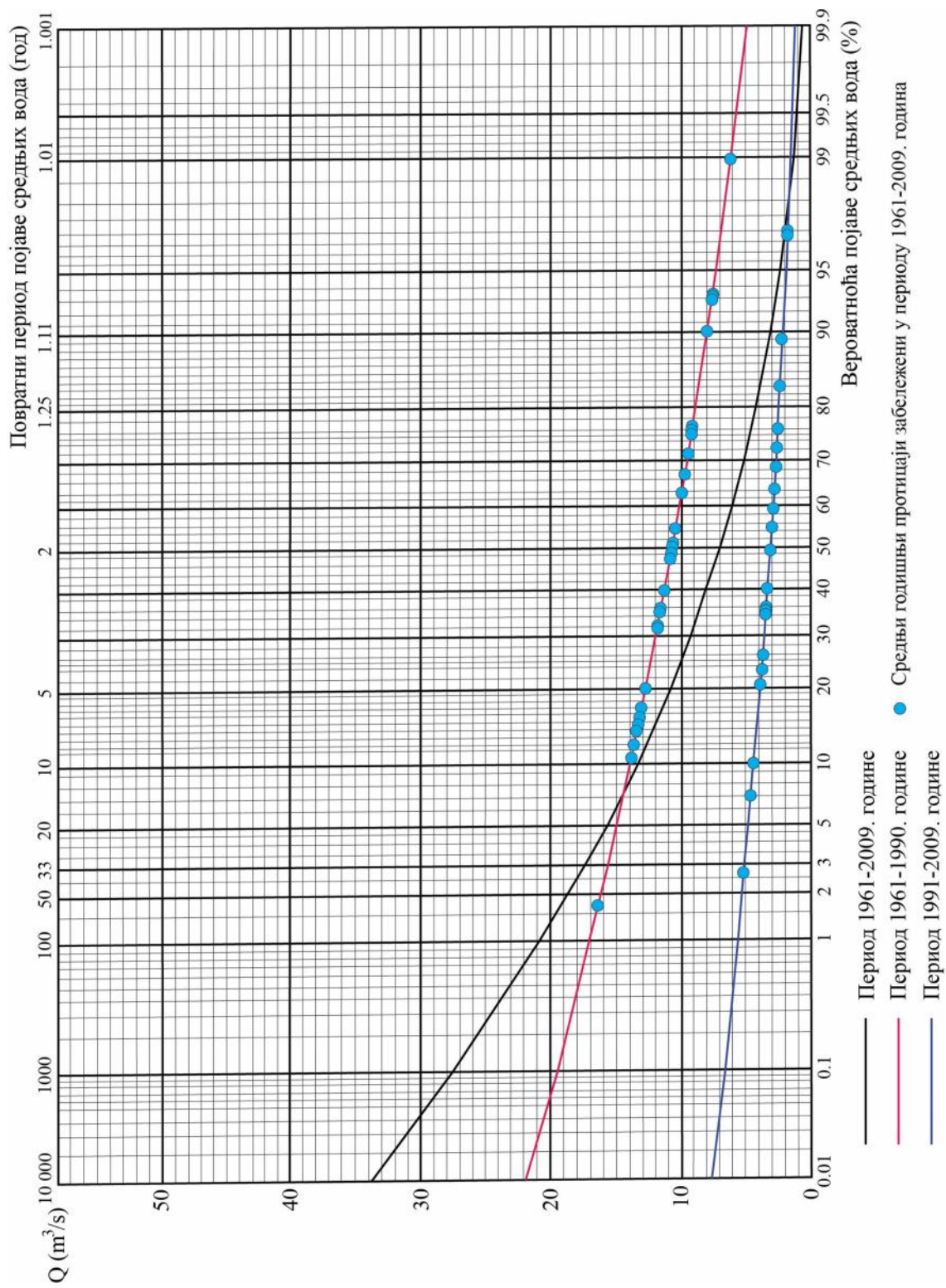
1989. 0,43 m³/s (04.

1965), 13

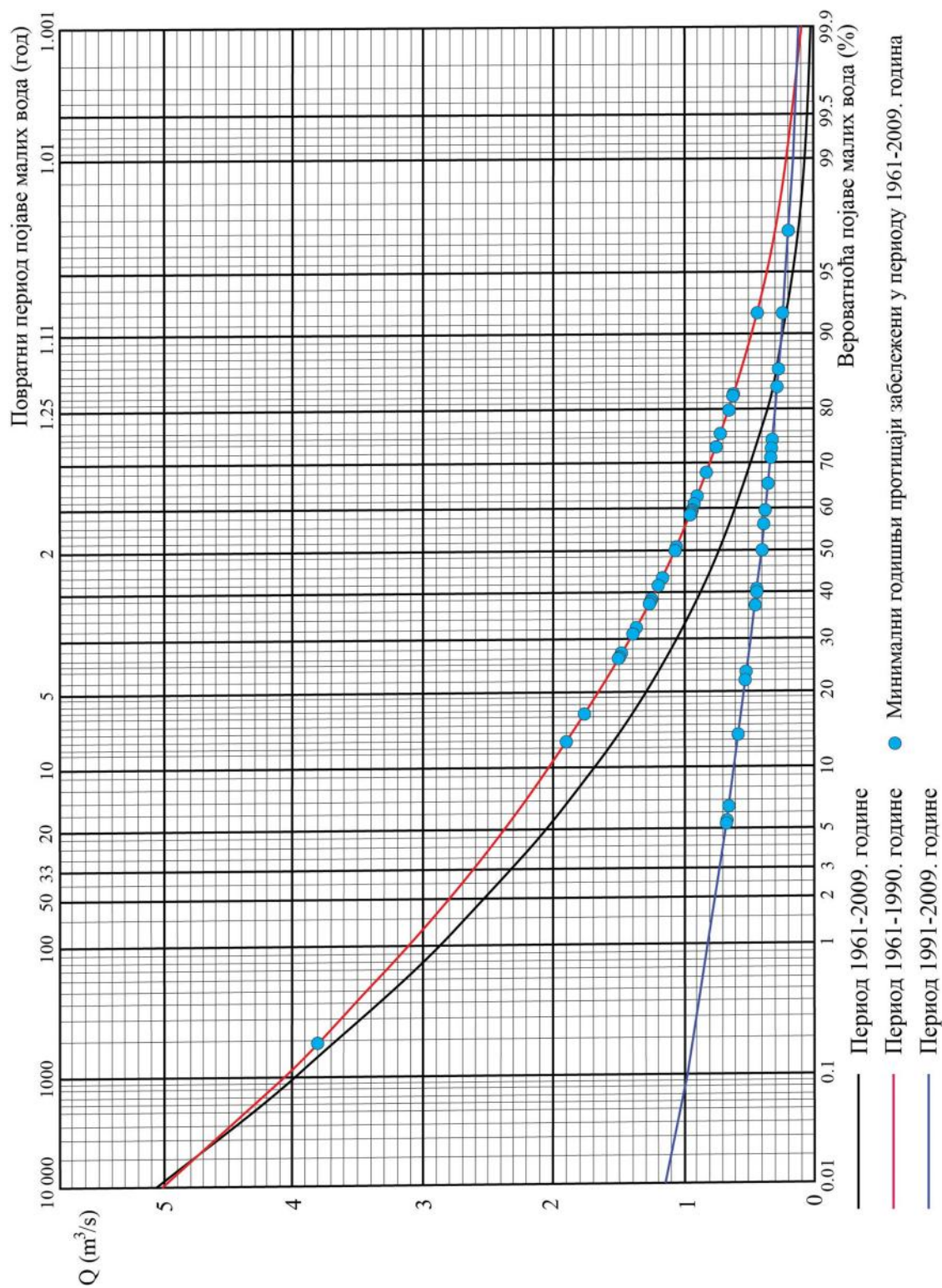
1976. (09.),

3,9. 1,19 m³/s.

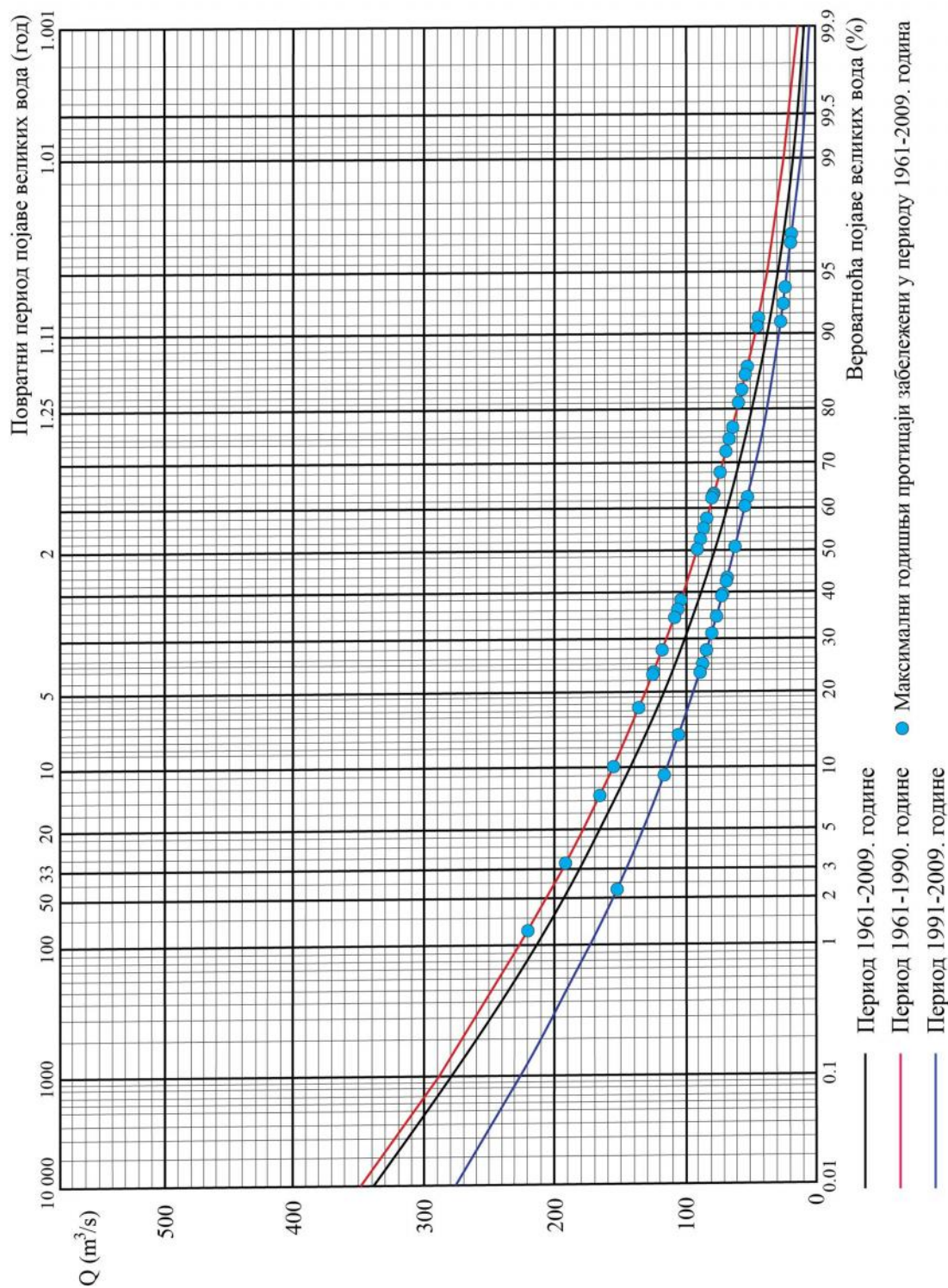
1961. 1989.
220 m³/s (09. 1969.), 80
, 12. 1967. – 44 m³/s.
289 m³/s
1000 , 91 m³/s,
99% 25 m³/s.
1990. 2009.
67,67 m³/s, 29,81 m³/s .
153 m³/s 26. 1995.
1961. .
(,
) .



Слика xx - Крива вероватноће појаве средњих годишњих протицаја Темштице код Станичења



Слика xx - Крива вероватноће појаве минималних годишњих прогицаја Темштице код Станичења



Слика xx - Крива вероватноће појаве максималних годишњих протицаја Темштице код Станичне

7.6.6

2003. —

3,01 m³/s. 2005. —

7,57 m³/s, 1994. - 0,94 m³/s.

1000 9,29 m³/s,

3,29 m³/s. 0,7

m³/s 0,40

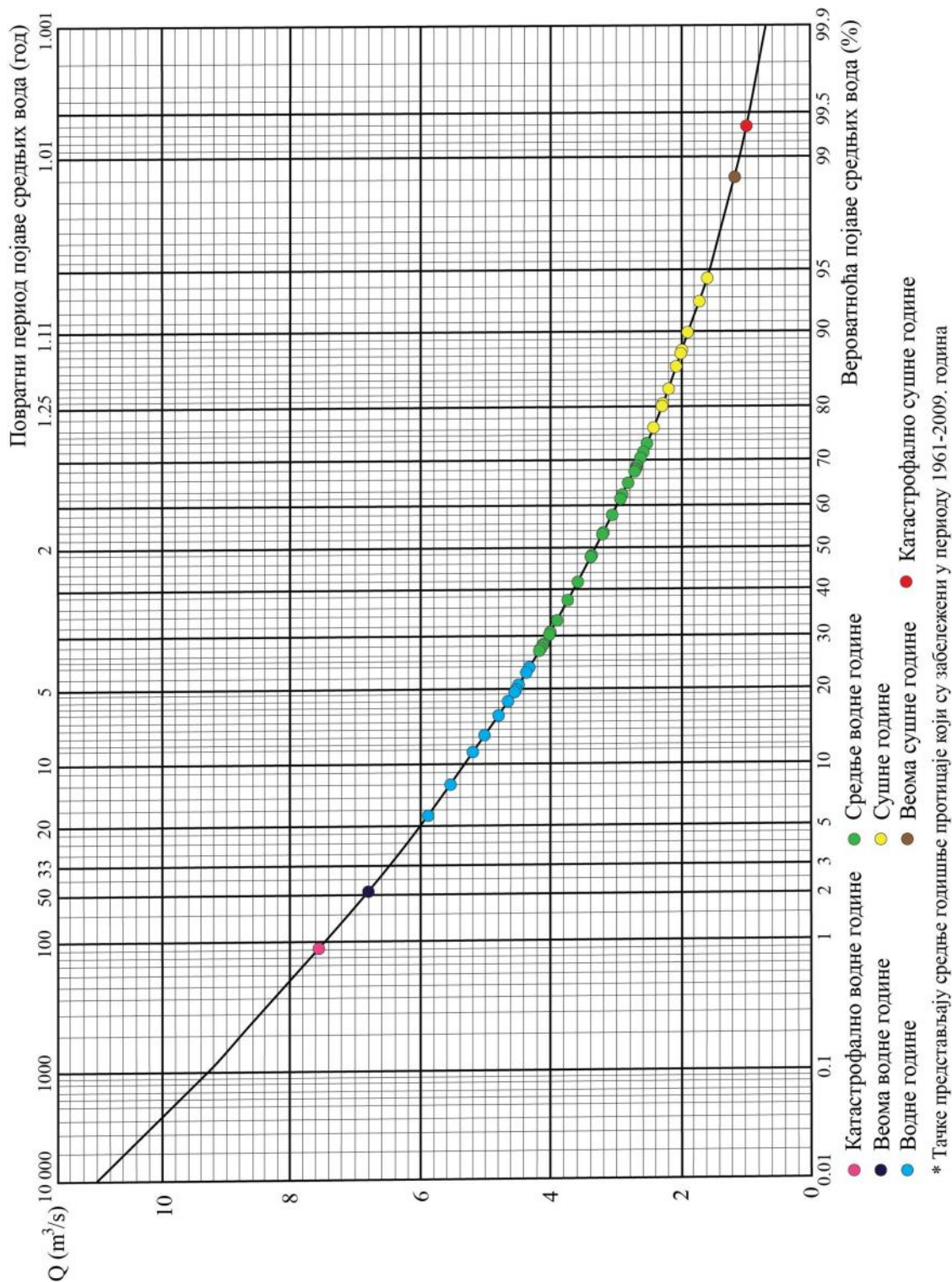
113, 114 115

60 –

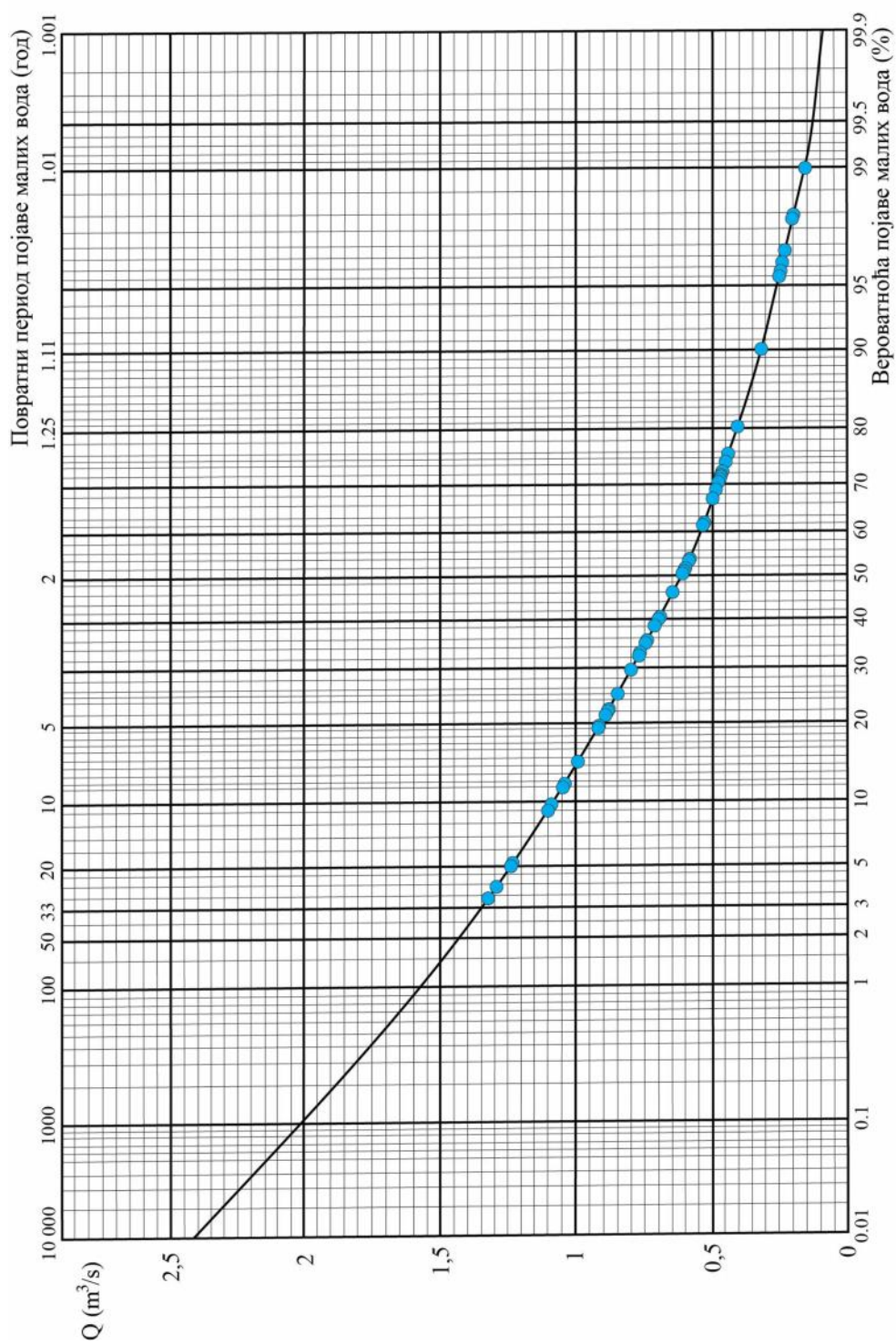
, m³/s

Вероватноћа (%)	Вероватноћа (год)	Q _{sr}	Q _{min}	Q _{макс}
0,01	10000	11,02	2,42	249,20
0,1	1000	9,29	2,01	195,81
1	100	7,44	1,57	141,22
3	33,3	6,46	1,35	114,23
5	20	5,99	1,24	101,33
10	10	5,31	1,08	83,34
20	5	4,54	0,91	64,44
25	4	4,27	0,84	57,85
30	3,3	4,03	0,79	52,45
40	2,5	3,63	0,70	43,75
50	2	3,29	0,62	36,55
60	1,67	2,96	0,55	29,95
70	1,42	2,65	0,48	23,96
75	1,33	2,47	0,45	21,26
80	1,25	2,29	0,41	18,26
90	1,11	1,86	0,32	11,96
95	1,05	1,58	0,26	8,06
99	1,01	1,08	0,16	3,56
99,9	1	0,70	0,09	1,46

1961. 2009.
 0,16 m³/s (06. 2000), 100 ,
 1980. , 13.
 – 1,32 m³/s, 30 .
 99,9% 0,09 m³/s.
 (18) (11).
 0,46.
 01. 1983.
 163 m³/s, .
 650 .
 (, ,) ,
 , , , .
 , , .
 23. 1994. ,
 6,73 m³/s. 1994.
 . 1000
 195,81 m³/s,
 36,55 m³/s.
 0,7.

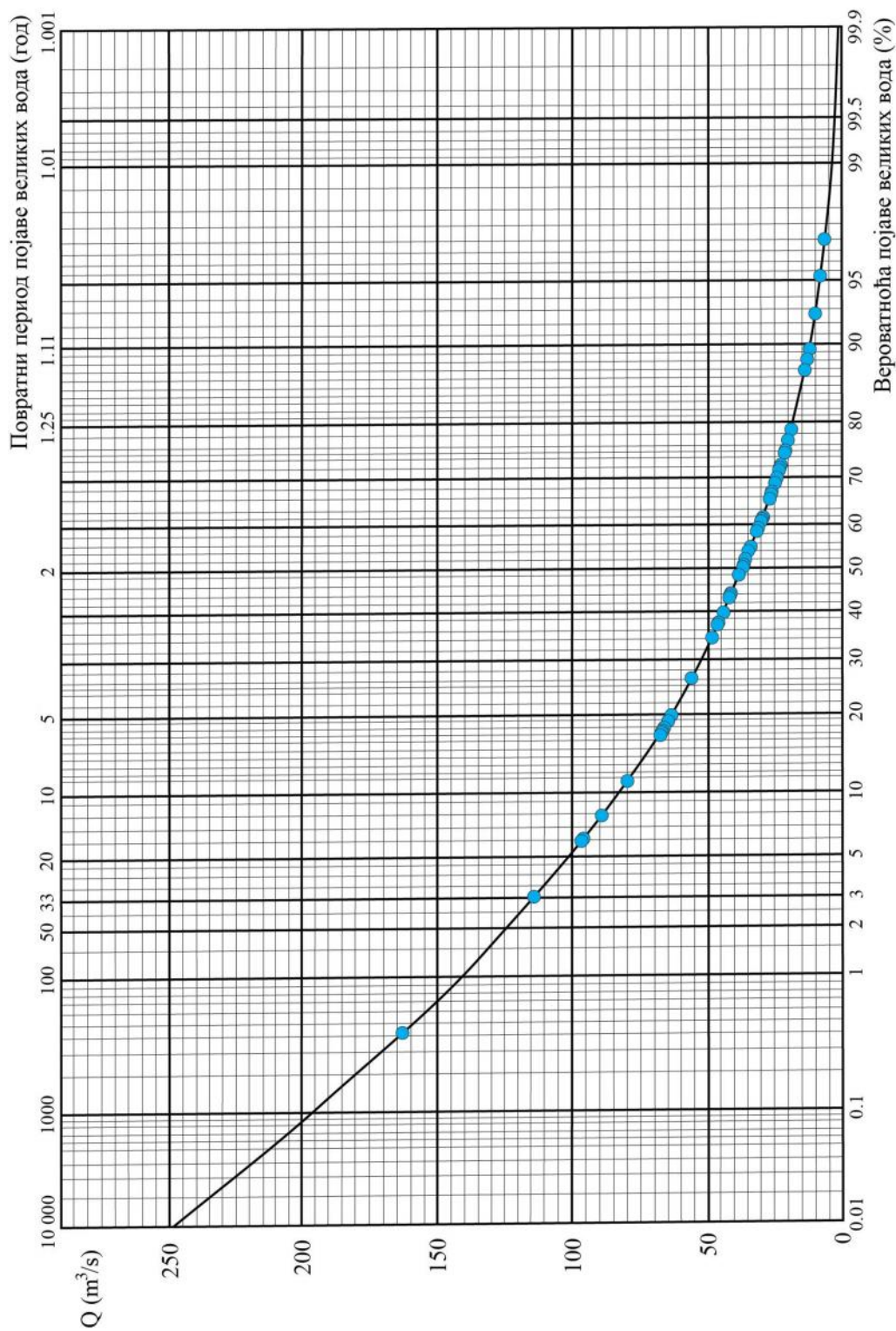


Слика xx - Крива вероватноће појаве средњих годишњих протицаја Јерме код Трнских Одороваца



● Минимални годишњи протицаји забележени у периоду 1961-2009. година

Слика xx - Крива вероватноће појаве минималних годишњих протицаја Јерме код Трнских Одороваца



● Максимални годишњи протицаји забележени у периоду 1961-2009. година

Слика xx - Крива вероватноће појаве максималних годишњих протицаја Јерме код Трнских Одороваца

8

11,87°;
202,32 km.
m, a
1,3 km/km²;
(11,11%).
4052,77 km²,
177 m . ,
813 m.
(42,35%), (26,54%)
58,86%

, ;
- , ,
- ;
- - 23°C.
- D .
, ,
, .
7,82°C,
- 0,05°C 11,51°C,
,
,
;
- .
,
0,8°C
1997. 0,63°C,
1,17°C.
, , ;
- , ,
, ,
, .

780,63 mm.
517 mm
1200 mm
,
.
,
.
,
.
,
-
;
-
,
.
1981. 2009.
32,11%,
1981.
12,31%
.
;
-
.
50%
,
.

20% . ,
- -
.
,
.
.
;
- .
.
.
,
.
1981. 33,90 m³/s,
23,58 m³/s, 10,32 m³/s,
30,44%.
1984. 2,16 m³/s 1,56 m³/s, 28%.
;
-
,
.
.
.
-
.
.
;
-
,
.

Table with 2 columns and 2 rows of data. The table contains numerical values and units (m³/s).

1,19 m³/s	0,42
	29,81

;

’

-

,

.

,

.

,

.

- .. (2002): . ,
- (2002): . ,
- Griffis V., Stedinger J. (2007): *Log-Pearson Type 3 Distribution and Its Application in Flood Frequency Analysis. I: Distribution Characteristics*. Journal of Hydrologic Engineering, Volume 12, Issue 5
- Gao P., Mu X.-M., Wang F., Li R. (2011): *Changes in streamflow and sediment discharge and the response to human activities in the middle reaches of the Yellow River*. Hydrol. Earth Syst. Sci., 15
- Gao Z. L., Fu Y. L., Li Y. H., Liu J. X., Chen N., Zhang X. P. (2012): *Trends of streamflow, sediment load and their dynamic relation for the catchments in the middle reaches of the Yellow River over the past five decades*. Hydrol. Earth Syst. Sci, 16
- .. (1951): III - . ,
- Di Gregorio A., Jansen L. J. M. (2000): *Land cover classification system (LCCS): classification concepts and user manual for software version 1.0*, FAO, Rome (Italy)
- Dragovi S. D., Jankovi -Mandi Lj. J., Dragovi R. M., or evi M. M., oki M. M., 2012. *Spatial distribution of the 226Ra activity concentrations in well and spring waters in Serbia and their relation to geological formations*. Journal of Geochemical Exploration, 112
- .. (1955): . ,
- .. XXXIV, . 2,
- .. (1964): . , 11,
- .. (1971): . ,
- 51 (2),

- . (1972):
 , . XIX,
- ., . (2008): . ,
- ., . (2004): - .
 ,
- ., . (2005): .
 ,
- . (2010): . .
 ,
- . (1994): - .
 , XLIV,
- . (1995): - .
 , . 6,
- . (1996): .
 , XLVI,
- ., . (2004): .
 LXXXIV (. 2),
- ., . (2005): .
 , . LXXXV, . 1,
- . (2006): .
 84, , 54

. (2009):
,
.. (2009):
89(4)

Živkovi N., Dragi evi S., oki M., Simi S., Babovi S. (2014): *Reliability of Displaying Runoff Isolines in the Example of Jošanicka River*. THE THIRD ROMANIAN-BULGARIAN-HUNGARIAN-SERBIAN CONFERENCE, Geographical Research and Cross-Border Cooperation within the Lower Basin of the Danube, University of Belgrade, Faculty of Geography; University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Srebrno jezero (Veliko Gradište)

Zarenistanak M., Dhorde A., Kripalani R. H. (2014): *Trend analysis and change point detection of annual and seasonal precipitation and temperature series over southwest Iran*. Journal of Earth System Science, Volume 123, Issue 2

. (1963): . , . 1,
. (1964):
.. „ “, . 19,
.. - „ „ . (2011):
.. XCI, . 2,

Ileši S. (1947): *Re ni režimi v Jugoslaviji*, Geografski vestnik 19

. (1998): 2 –
,
. (1909): . ,

. (1961):

. 2.

Karabulut ., Gürbüz ., Korkmaz H. (2008): *Precipitation and Temperature Trend Analyses in Samsun*. J. Int. Environmental Application & Science, Vol. 3

Karmeshu N. (2012): *Trend Detection in Annual Temperature & Precipitation using the Mann Kendall Test – A Case Study to Assess Climate Change on Select States in the Northeastern United States*. MSC Thesis, University of Pennsylvania

. (2003):

. (1965):

.. (1980):

34-20.

.. (2003):

.. (2003):

. (1980):

. (2001):

Meysam S., Akhond-Ali A-M., Adib A., Daneshkhah A. (2012): *Trend and change-point detection for the annual stream-flow series of the Karun River at the Ahvaz hydrometric station*. African Journal of Agricultural Research Vol. 7

- . (2005):
“, 54,
. (2010): ” “,
. (1996): - -
. (2001):
. Acta medica edi nae, . 40(3),
. (2001):
. Acta medica edi nae, . 40(4),
. (2003):
. Acta medica edi nae, . 42(3),
. (2006): -
. (1969): - .
. (2006):
, LXXXVII, . 2
- Nalbantis I. (2008): *Evaluation of a Hydrological Drought Index*. European Water, 23/24
- ., . (2006): CORINE Land cover C
, . 35, . 105,
. (1984):
, LXIV (1),

- . (1987): . , . 64,
- . (1991): . , . LXXI, . 1,
- . (1992): . 28,
- . (1994): . ” ” , . 41,
- . (1996): () . ” ” , 46,
- .. (1956): . ” ” ,
- .. (1973): . 34-45. - ,
- . (1954): . , . XXXV, . 2,
- . (1972): . ” ” ,
- . (1998): . -
- . (1999): . , - ,

- „ (2000): „ - ”;
- Pettitt A.N. (1979): *A non-parametric approach to the change-point problem*. Applied statistics, 28, 2
- Piticar A., Ristoiu D. (2012): *Analysis of air temperature evolution in northeastern Romania and evidence of warming trend*. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Vol. 7, No. 4
- . (1995): , , 17,
- . (1934): . , . IV,
- Radivojevi A., Marti Bursa N., Goci M., Filipovi I., Pavlovi M., Radovanovi M., Stri evi Lj., Puniši M. (2015): *Statistical analysis of temperature regime Change On the example of Sokobanja Basin In Eastern Serbia*. Thermal Science, OnLine-First Issue 00
- . (2003): . - - ,
- „ „ „ „ . (1980): , 34-32. - ,
- . (1958): . - , . V,
- . (1979): . - , . XXVI,

. (1980):
 , XXVII,

Rahman A., Begum M. (2013): *Application of non parametric test for trend detection of rainfall in the largest island of Bangladesh*. ARPN Journal of Earth Sciences, Vol. 2, No. 2

Rimkus E., Stonevicius E., Korneev V., Kažys J., Valiuškevičius G., Pakhomau A. (2013): *Dynamics of meteorological and hydrological droughts in the Neman river basin*. Environmental Research Letters, 8

. (1967): –
 „ „ . 21

Rui L., ZhiHua Z. (2013): *Analysis on Temperature Variation over the Past 55 Years in Guyuan City, China*. International Journal of Science and Research (IJSR), Vol. 2, No. 8

Safari B. (2012): *Trend Analysis of the Mean Annual Temperature in Rwanda during the Last Fifty Two Years*. Journal of Environmental Protection, Vol. 3 Issue 6

Sahin S., Cigizoglu K. (2010): *Homogeneity analysis of Turkish meteorological data set*. Hydrological Processes, Published online in Wiley InterScienc

. (1968):
 1, „ „,

. (1968):
 , XLIX,

. (1969): . 2,
 „ „,

. (1970):
 , XVII,

. (1971):
 , XVIII,
 .. (1971): 3,
 ” “,
 . (1993):
 .
 XLI,
 . (1994):
 . XLIII,
 . (1997):
 .
 . (2009):
 . (2003): ,
 - ,

Hijmans J. R., Cameron E. C., Parra L. J., Jones G. P., Jarvis A. (2005): *Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas*. International Journal Of Climatology, Volume 25, Issue 15

Hristova N. (2010): *Hydrological picture of Nišava trans-boundary catchment*. Journal of the Geographical Institute Jovan Cviji , SASA, Volume 60, Issue 2, Belgrade

. (1895):
 , 46,
 . (1896): , e
 e , .51, .18,
 . (1912):
 , .2,

. (1988): . ,

Wallis ., Wood . (1985): *Relative Accuracy of Log Pearson III Procedures*. Journal of Hydraulic Engineering, Volume 111, Issue 7

Xuefei ., Gelder P.H.A.J.M., Vrijling J.K. (2010): Hydrologic data analysis for pre and post-dam construction in China. Water 2010

:

ASTER GDEM Version 2 (October 17, 2011)

1:100000, , -

,

1:500000 (1990), ,

V, VI, VII VIII (2002),

,

„ “ (2000),

„

”,

„Naissus“,

(1961–2009), ,

1:100000, , , , ,

, , , , ,

, (1, 2, 3 4) (1 2),

,

21 (2014), ,

(2014): 2
(),
,
1:25000, (2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 4-2), (1-1, 1-
2, 1-3, 1-4, 2-1, 2-2, 2-3, 2-4, 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 4-1, 4-2, 4-3, 4-4), (1-2, 1-3, 1-
4, 2-3, 3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 4-1, 4-2, 4-3, 4-4), (1-1, 1-2, 1-3, 2-1)
(2-2, 2-3, 2-4, 4-1, 4-2). ,
1:50000, (2 4), (1, 2, 3, 4), (1, 2,
3 4), (1 2) (2 4). ,
1:100000, , , ,
. ,
1:200000, . ,
1:25000, 9-13, 9-14, 9-22, 9-23 9-24,

THE EUROPEAN CORINE LAND COVER 2000 PROJECT (2004), XXth Congress of
International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Istanbul, Turkey

(1961-2006), ,

CORINE Land Cover database (CLC2000 CLC2006), European Commission

Нишава – потамолошка студија

1 -
(

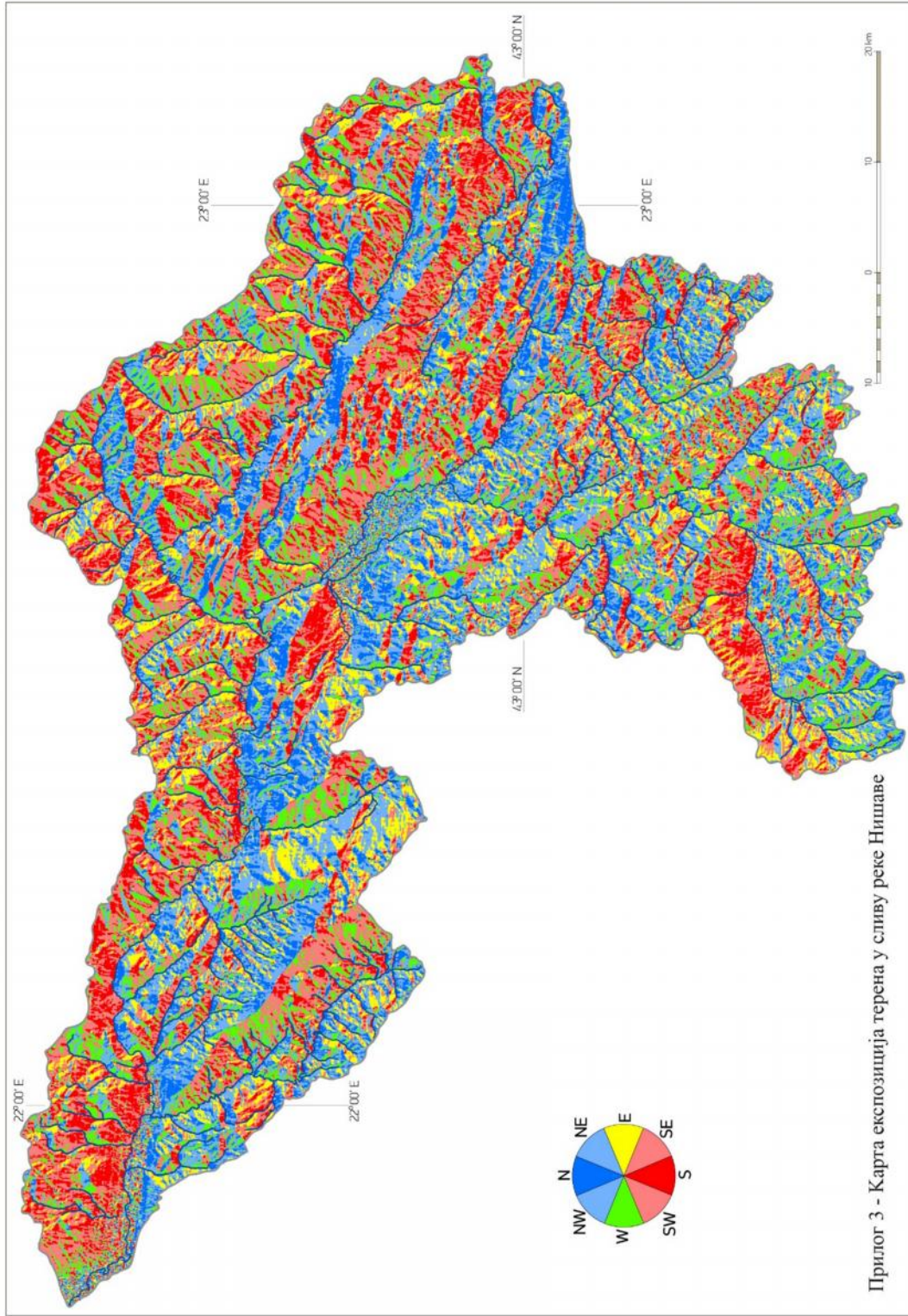
1:100000)

ВОДОТОК		Габровачка река		Кутинска река		Јелашничка река		Црвена река		Коритничка река		Темштица	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Генетско-старосне групе стена	Алувијум	0,45	1,78	6,18	2,67	0,54	0,98	2,36	2,56	2,33	1,82	17,05	2,10
	Делувијум, пролувијум, колувијум, сипар	1,52	5,99	7,02	3,03	0,70	1,27	2,53	2,75	0,80	0,63	0,92	0,11
	Речна тераса	0,09	0,37	0,37	0,16	-	-	0,02	0,02	0,06	0,05	9,28	1,14
	Седименти терцијара, осим карбоната	14,35	56,53	88,83	38,40	12,59	22,89	10,55	11,45	27,80	21,78	4,93	0,61
	Карбонати	-	-	35,15	15,19	13,02	23,68	14,27	15,48	92,83	72,73	214,92	26,42
	Сед. мезозоица и палеозоица, осим карбоната	-	-	30,38	13,13	28,16	51,18	61,78	67,02	3,82	2,99	502,08	61,71
	Магматити	-	-	1,62	0,70	-	-	0,33	0,36	-	-	16,44	2,02
	Метаморфити	8,97	35,33	61,81	26,72	-	-	0,34	0,36	-	-	47,92	5,89
Старосне групе стена	Квартар	2,06	8,14	13,57	5,87	1,24	2,25	4,91	5,33	3,18	2,49	27,25	3,35
	Терцијар	14,35	56,53	88,84	38,39	12,59	22,89	10,55	11,45	27,80	21,78	4,93	0,61
	Креда	-	-	8,28	3,58	2,60	4,73	0,62	0,67	50,07	39,22	129,47	15,91
	Јура	-	-	33,49	14,48	13,90	25,27	16,24	17,62	46,59	36,51	103,88	12,73
	Тријас	-	-	-	-	0,23	0,42	1,32	1,43	-	-	351,71	43,24
	Млађи палеозоик	-	-	16,30	7,04	18,38	33,41	33,54	36,38	-	-	134,40	16,54
	Старији палеозоик	-	-	16,88	7,30	6,07	11,03	25,00	27,12	-	-	17,23	2,12
	Протерозоик	8,97	35,33	54,00	23,34	-	-	-	-	-	-	44,67	5,50

Нишава – потамолошка студија

ВОДОТОК		Расничка река		Градашничка река		Јерма		Габерска река		Врбница		Гинска	
		km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Генетско-старосне групе стена	Алувијум	22,58	10,31	0,86	1,82	29,56	3,64	8,39	3,37	2,44	4,58	3,56	3,40
	Делувијум, пролувијум, колувијум, сипар	2,35	1,08	0,55	1,16	33,53	4,13	-	-	7,69	14,42	5,95	5,69
	Речна тераса	6,12	2,80	-	-	2,03	0,25	0,09	0,03	-	-	-	-
	Седименти терцијара, осим карбоната	44,85	20,49	3,04	6,38	17,80	2,19	19,78	7,94	-	-	-	-
	Карбонати	111,78	51,05	12,12	25,50	87,79	10,80	21,91	8,79	17,80	33,38	53,29	50,93
	Сед. мезозоику и палеозоику, осим карбоната	31,19	14,24	30,97	65,14	410,80	50,55	181,46	72,82	25,40	47,62	31,51	30,12
	Магматити	0,07	0,03	-	-	74,51	9,17	17,57	7,05	-	-	10,31	9,86
	Метаморфити	-	-	-	-	156,54	19,27	-	-	-	-	-	-
Старосне групе стена	Квартар	31,06	14,18	1,42	2,98	65,18	8,02	8,48	3,40	10,51	19,00	9,51	9,09
	Терцијар	44,85	20,49	3,04	6,38	48,90	6,02	19,78	7,94	-	-	-	-
	Креда	98,93	45,18	29,38	61,82	177,70	21,87	204,63	82,12	-	-	2,17	2,08
	Јура	28,83	13,17	11,47	24,13	181,95	22,39	13,99	5,61	12,36	22,33	9,38	8,97
	Тријас	0,57	0,26	2,23	4,69	13,42	1,65	-	-	23,81	43,02	72,24	69,06
	Млађи палеозоик	6,08	2,78	-	-	76,91	9,47	-	-	2,54	4,60	10,58	10,11
	Старији палеозоик	8,62	3,94	-	-	113,93	14,02	2,32	0,93	6,11	11,05	0,72	0,69
	Протерозоик	-	-	-	-	134,57	16,56	-	-	-	-	-	-

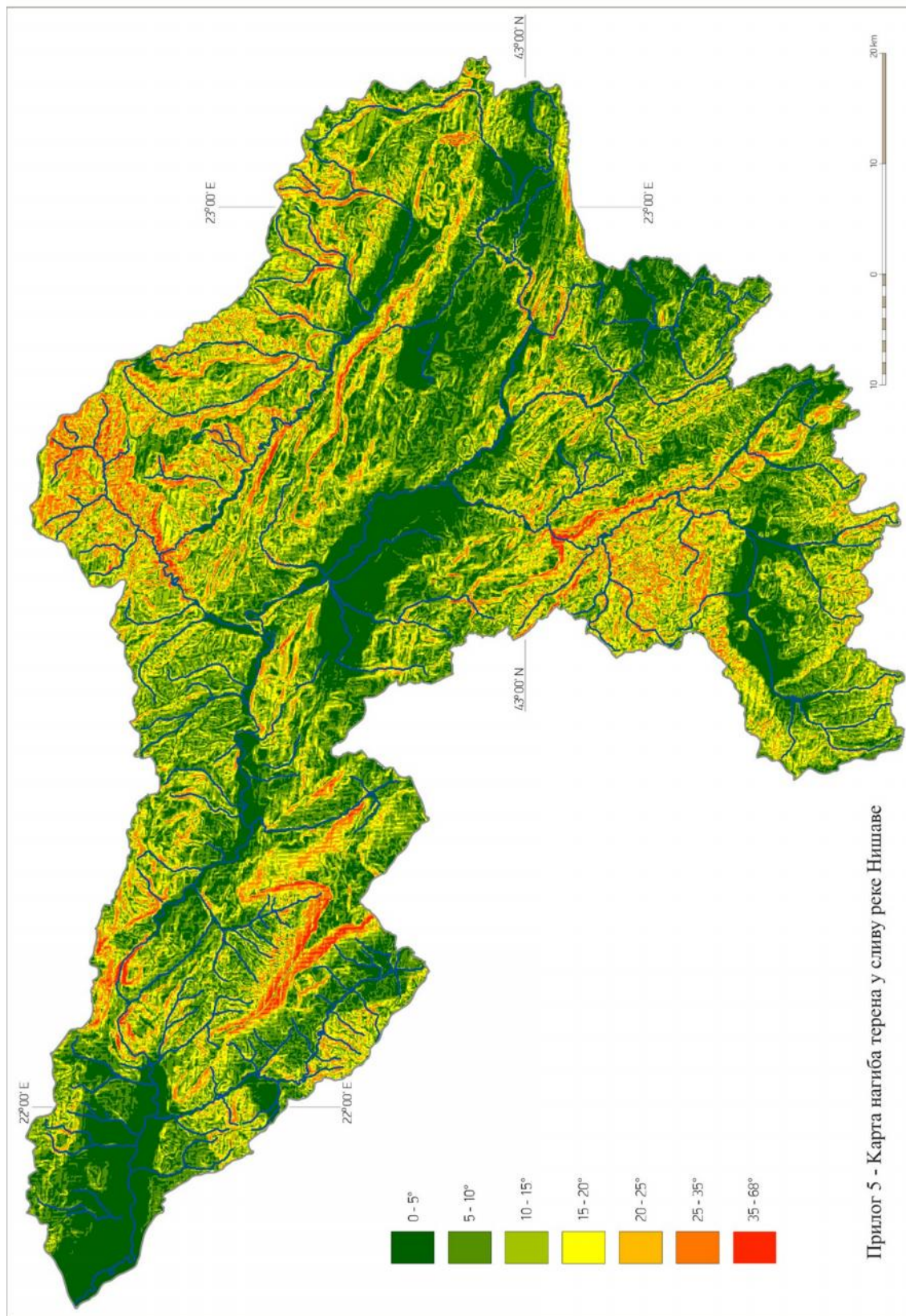
Експозиција		N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Укупно	„Хладне“ експоз.	„Топле“ експоз.
Водоток												
Нишава	km ²	462,9	560,9	462,0	395,3	586,7	692,2	519,7	373,1	4052,77	1396,9	1674,2
	%	11,4	13,8	11,4	9,8	14,5	17,1	12,8	9,2	100,00	34,4	41,4
Габровачка река	km ²	3,8	4,6	3,0	0,3	1,4	3,1	4,4	4,8	25,38	13,2	4,8
	%	14,9	18,0	11,7	1,3	5,5	12,2	17,5	18,9	100,00	51,8	19,0
Кутинска река	km ²	22,4	27,3	25,0	21,8	27,1	50,3	36,3	21,2	231,36	70,9	99,2
	%	9,7	11,8	10,8	9,4	11,7	21,7	15,7	9,2	100,00	30,7	42,8
Малчанска река	km ²	0,6	1,4	5,1	5,5	4,9	7,1	7,1	3,3	35,01	5,3	17,5
	%	1,7	4,0	14,4	15,7	14,1	20,2	20,4	9,5	100,00	15,2	50,0
Јелашничка река	km ²	8,5	11,7	5,2	2,5	5,6	9,2	7,2	5,1	55,01	25,3	17,3
	%	15,5	21,3	9,5	4,6	10,1	16,7	13,1	9,2	100,00	46,0	31,4
Црвена река	km ²	15,3	18,9	12,4	7,3	6,0	7,0	12,3	13,0	92,18	47,2	20,3
	%	16,6	20,5	13,4	7,9	6,5	7,6	13,4	14,1	100,00	51,2	22,0
Коритничка река	km ²	11,6	31,1	29,3	11,6	8,9	14,3	13,3	7,5	127,64	50,2	34,8
	%	9,1	24,4	23,0	9,1	7,0	11,2	10,3	5,9	100,00	39,4	27,3
Вранашница	km ²	1,0	4,6	6,7	3,7	5,0	10,0	5,2	0,7	36,94	6,3	18,7
	%	2,8	12,5	18,2	9,9	13,5	27,0	14,1	2,0	100,00	17,3	50,4
Темштица	km ²	72,0	80,3	79,7	83,8	140,4	167,3	118,9	71,1	813,54	223,4	391,5
	%	8,8	9,9	9,8	10,3	17,3	20,6	14,6	8,7	100,00	27,4	48,2
Расничка река	km ²	32,2	48,7	36,0	21,2	26,9	15,3	18,6	20,0	218,94	100,9	63,4
	%	14,7	22,2	16,5	9,7	12,3	7,0	8,5	9,1	100,00	46,0	29,0
Градашничка река	km ²	6,4	4,6	2,8	2,7	7,8	11,9	7,0	4,3	47,54	15,3	22,4
	%	13,4	9,6	5,9	5,8	16,4	25,1	14,8	9,0	100,00	32,0	47,3
Јерма	km ²	90,6	137,3	116,6	90,3	90,8	100,7	104,5	81,8	812,56	309,7	281,8
	%	11,2	16,9	14,3	11,1	11,2	12,4	12,8	10,1	100,00	38,2	34,7
Габерска река	km ²	35,3	41,0	31,9	23,7	28,0	35,3	29,3	24,7	249,20	101,0	87,0
	%	14,2	16,5	12,8	9,5	11,2	14,2	11,7	9,9	100,00	40,6	34,9
Ежовица	km ²	8,7	7,5	4,0	3,7	6,4	5,6	4,1	4,6	44,64	20,8	15,7
	%	19,5	16,9	8,9	8,4	14,3	12,6	9,1	10,3	100,00	46,7	35,3
Аракул	km ²	12,8	4,9	2,1	1,3	2,4	3,0	2,4	4,2	33,12	21,9	6,7
	%	38,5	14,7	6,3	3,9	7,2	9,1	7,5	12,8	100,00	66,0	20,2
Забрдска река	km ²	3,5	6,1	3,3	4,4	10,4	12,5	3,3	1,8	45,29	11,4	27,3
	%	7,7	13,5	7,2	9,7	22,9	27,7	7,3	4,0	100,00	25,2	60,3
Врбница	km ²	10,2	5,0	3,2	4,5	9,0	9,7	6,6	7,1	55,33	22,3	23,2
	%	18,4	9,1	5,8	8,1	16,3	17,6	11,9	12,8	100,00	40,3	42,0
Гинска	km ²	6,1	8,8	11,1	12,3	24,9	21,1	13,6	6,7	104,60	21,6	58,3
	%	5,8	8,4	10,6	11,8	23,8	20,1	13,1	6,4	100,00	20,6	55,7



Прилог 3 - Карта експозиција терена у сливу реке Нишаве

4 -

Нагиб (°)		0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-35	35-68	Укупно	Просечан нагиб
Водоток										
Нишава	km ²	1052,11	1056,72	857,61	548,03	300,63	208,85	28,82	4052,77	11,87
	%	25,96	26,07	21,16	13,52	7,42	5,15	0,71	100,00	
Габровачка река	km ²	6,10	10,65	5,19	2,38	0,96	0,10	-	25,38	9,28
	%	24,03	41,94	20,45	9,38	3,80	0,40	-	100,00	
Кутинска река	km ²	53,14	67,88	46,75	30,54	16,06	12,86	4,13	231,36	11,94
	%	22,97	29,34	20,21	13,20	6,94	5,56	1,78	100,00	
Малчанска река	km ²	12,48	14,02	6,25	1,78	0,43	0,05	-	35,01	7,68
	%	35,65	40,05	17,84	5,08	1,23	0,15	-	100,00	
Јелашничка река	km ²	5,94	14,81	15,77	10,09	4,91	2,91	0,58	55,01	13,49
	%	10,80	26,93	28,66	18,34	8,92	5,30	1,05	100,00	
Црвена река	km ²	12,78	22,88	20,88	13,67	8,65	9,90	3,42	92,18	14,90
	%	13,86	24,82	22,65	14,82	9,38	10,74	3,72	100,00	
Коритничка река	km ²	23,04	42,78	29,74	16,75	9,39	5,45	0,49	127,64	11,67
	%	18,05	33,52	23,31	13,12	7,35	4,27	0,38	100,00	
Вранашница	km ²	5,47	13,60	11,90	4,49	1,19	0,29	-	36,94	10,73
	%	14,82	36,81	32,22	12,15	3,21	0,79	-	100,00	
Темштица	km ²	100,35	159,94	190,10	155,31	105,36	91,88	10,62	813,54	15,19
	%	12,33	19,66	23,38	19,09	12,95	11,29	1,30	100,00	
Расничка река	km ²	96,36	56,61	37,85	18,46	6,56	2,95	0,15	218,94	7,79
	%	44,01	25,85	17,29	8,43	3,00	1,35	0,07	100,00	
Градашничка река	km ²	5,75	14,12	14,43	8,26	3,38	1,58	0,02	47,54	12,40
	%	12,09	29,70	30,34	17,38	7,12	3,33	0,04	100,00	
Јерма	km ²	163,06	203,58	190,50	133,51	72,11	44,76	5,04	812,56	12,40
	%	20,07	25,06	23,44	16,43	8,87	5,51	0,62	100,00	
Габерска река	km ²	73,27	76,35	53,91	28,86	12,20	4,60	0,01	249,20	9,78
	%	29,40	30,64	21,64	11,58	4,90	1,84	0,00	100,00	
Ежовица	km ²	10,58	13,77	10,50	5,78	2,23	1,61	0,17	44,64	10,85
	%	23,70	30,86	23,52	12,94	4,99	3,60	0,39	100,00	
Аракул	km ²	18,79	9,29	2,57	0,91	0,93	0,63	-	33,12	6,45
	%	56,72	28,04	7,77	2,76	2,82	1,89	-	100,00	
Забрдска река	km ²	19,62	13,06	5,57	3,83	2,32	0,89	-	45,29	8,31
	%	43,32	28,85	12,29	8,46	5,13	1,95	-	100,00	
Врбница	km ²	23,44	17,12	9,67	4,13	0,78	0,19	-	55,33	7,54
	%	42,34	30,95	17,48	7,47	1,41	0,35	-	100,00	
Гинска	km ²	23,04	28,57	25,85	15,64	7,16	3,84	0,50	104,60	11,49
	%	22,03	27,30	24,71	14,96	6,85	3,67	0,48	100,00	



Прилог 5 - Карта нагиба терена у сливу реке Нишаве

6 -

Ред	Класа	Тип	Габровачка река		Кутинска река		Јелашничка река		Црвена река		Коритничка река		Вранашица	
			%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²
Аугоморфна земљишта	Неразвијена земљишта	<i>Литосол</i>	-	-	13,93	32,23	6,75	3,71	9,04	8,33	34,64	44,21	0,24	0,09
		<i>Регосол</i>	-	-	2,52	5,83	-	-	12,7	11,73	0,59	0,75	-	-
		<i>Колувијум</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,02	5,13	-	-
	Неразвијена, хумусно-акумулативна земљишта	<i>Литосол, колувијум, рендзина</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	8,02	10,24	-	-
		<i>Литосол, калкомеланосол</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Хумусно-акумулативна земљишта	<i>Калкомеланосол</i>	-	-	9,41	21,77	9,23	5,08	3,19	2,94	20,67	26,38	-	-
		<i>Рендзина</i>	-	-	-	-	1,77	0,97	-	-	0,14	0,18	23,63	8,73
		<i>Ранкер</i>	-	-	14,08	32,58	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Вертисол</i>	53,39	13,55	1,69	3,91	0,98	0,54	1,89	1,74	10,93	13,95	-	-
	Камбична земљишта	<i>Еутрични камбисол</i>	42,23	10,72	46,82	108,32	6,83	3,76	1,99	1,83	13,17	16,81	-	-
<i>Дистрични камбисол</i>		-	-	4,90	11,34	57,31	31,53	65,42	60,32	-	-	75,31	27,82	
<i>Калнокамбисол</i>		-	-	0,79	1,83	16,36	9,00	2,66	2,45	7,22	9,22	-	-	
Елувијално-илувијална земљишта	<i>Лувисол</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Хидроморфна земљишта	Епиглејна земљишта	<i>Псеудоглеј</i>	-	-	3,14	7,26	-	-	-	-	-	-	-	-
	Хипоглејна земљишта	<i>Семиглеј</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Флувијална земљишта	<i>Хумоглеј</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Флувисол</i>	4,38	1,11	2,72	6,29	0,77	0,42	3,08	2,84	0,60	0,77	0,82	0,30
Антропо. земљ.	Култисоли	<i>Ригосол</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

*

**

(.. .., 2008)

Ред	Класа	Тип	Темштица		Расничка река		Градашничка река		Јерма		Габерска река	
			%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²	%	km ²
Аутоморфна земљишта	Неразвијена земљишта	<i>Литосол</i>	3,60	25,45	0,41	0,90	-	-	6,65	17,68	1,16	0,66
		<i>Регосол</i>	0,37	2,62	4,54	9,94	2,15	1,02	7,63	20,28	21,99	12,60
		<i>Колувијум</i>	0,97	6,86	2,84	6,22	3,46	1,64	1,57	4,17	-	-
	Неразвијена, хумусно-акумулативна земљишта	<i>Литосол, колувијум, рендзина</i>	1,19	8,41	26,37	57,73	9,00	4,28	3,36	8,93	7,64	4,38
		<i>Литосол, калкомеланосол</i>	6,09	43,05	1,95	4,27	8,67	4,12	-	-	-	-
	Хумусно-акумулативна земљишта	<i>Калкомеланосол</i>	2,15	15,20	11,78	25,79	2,99	1,42	10,88	28,92	0,57	0,33
		<i>Рендзина</i>	18,28	129,20	1,27	2,78	41,86	19,91	13,10	34,83	9,42	5,40
		<i>Ранкер</i>	34,21	241,81	2,02	4,42	2,00	0,95	33,04	87,84	18,96	10,86
		<i>Вертисол</i>	0,48	3,39	18,29	40,04	3,08	1,46	1,05	2,79	-	-
	Камбична земљишта	<i>Еутрични камбисол</i>	6,53	46,15	9,64	21,11	21,74	10,35	11,47	30,49	28,67	16,42
		<i>Дистрични камбисол</i>	16,22	114,64	2,83	6,20	-	-	1,32	3,51	-	-
		<i>Калкокамбисол</i>	5,24	37,04	7,99	17,49	2,32	1,10	-	-	-	-
	Елувијално-илувијална земљишта	<i>Лувисол</i>	0,34	2,40	0,57	1,25	-	-	5,33	14,17	2,19	1,25
Хидроморфна земљишта	Епиглејна земљишта	<i>Псеудоглеј</i>	1,29	9,12	1,10	2,41	-	-	0,15	0,40	-	-
	Хипоглејна земљишта	<i>Семиглеј</i>	-	-	4,50	9,85	-	-	-	-	-	-
	Флувијална земљишта	<i>Хумоглеј</i>	1,18	8,34	1,40	3,07	-	-	-	-	-	-
		<i>Флувисол</i>	1,86	13,15	0,91	1,99	1,06	0,50	3,79	10,07	9,40	5,38
Антроп. земљ.	Култисоли	<i>Ригосол</i>	-	-	1,59	3,48	1,67	0,79	0,66	1,75	-	-

* (.., 2008)

**

Земљишни покривач Водоток		Вештачке површине	Пољопривредна подручја				Шуме и полу-шумска подручја			Водене површине - копнене воде	УКУПНО
			Разнородна пољопривр. подручја	Обрадиво земљиште	Пашињаци	Трајне културе	Шуме	Грмље и/или травната вегетација	Пространства са незнатном или без вегетације		
Нишава	km ²	98,23	947,88	260,01	109,99	2,26	1581,67	1022,87	22,62	7,24	4052,77
	%	2,42	23,39	6,42	2,71	0,06	39,02	25,24	0,56	0,18	100
Габровачка река	km ²	1,45	12,85	-	-	-	10,92	0,16	-	-	25,38
	%	5,71	50,59	-	-	-	43,07	0,63	-	-	100
Кутинска река	km ²	0,43	77,67	1,16	2,57	0,26	118,44	30,45	0,38	-	231,36
	%	0,19	33,58	0,50	1,11	0,11	51,19	13,16	0,16	-	100
Малчанска река	km ²	-	22,00	3,07	2,57	-	4,77	-	2,60	-	35,01
	%	-	62,81	8,77	7,34	-	13,65	-	7,43	-	100
Јелашничка река	km ²	-	14,79	-	1,16	-	33,68	-	5,38	-	55,01
	%	-	26,89	-	2,11	-	61,23	-	9,77	-	100
Црвена река	km ²	-	9,89	-	-	0,04	70,08	10,90	0,88	0,39	92,18
	%	-	10,73	-	-	0,04	76,03	11,82	0,96	0,42	100
Коритничка река	km ²	0,70	35,92	-	-	-	64,89	-	26,13	-	127,64
	%	0,60	28,14	-	-	-	50,79	-	20,47	-	100
Вранашница	km ²	-	19,99	0,08	-	-	10,44	6,43	-	-	36,94
	%	-	54,11	0,20	-	-	28,27	17,42	-	-	100
Темштица	km ²	1,37	98,95	8,23	24,23	-	324,82	341,82	9,02	5,10	813,54
	%	0,17	12,15	1,01	2,98	-	39,93	42,02	1,11	0,63	100
Расничка река	km ²	5,13	54,47	44,18	11,66	0,39	69,19	33,92	-	-	218,94
	%	2,34	24,89	20,18	5,32	0,18	31,60	15,49	-	-	100
Градашничка река	km ²	1,32	10,96	-	-	-	13,96	21,30	-	-	47,54
	%	2,78	23,07	-	-	-	29,35	44,80	-	-	100
Јерма	km ²	9,34	131,96	59,89	30,55	-	480,87	96,21	2,68	1,06	812,56
	%	1,15	16,24	7,37	3,76	-	59,18	11,84	0,33	0,13	100
Габерска река	km ²	5,12	57,23	31,29	9,74	-	95,19	49,32	1,31	-	249,2
	%	2,05	22,97	12,55	3,91	-	38,20	19,79	0,53	-	100
Ежовица	km ²	1,69	4,66	4,58	-	-	20,25	13,46	-	-	44,64
	%	3,79	10,45	10,24	-	-	45,36	30,16	-	-	100
Аракул	km ²	2,94	5,67	7,92	1,45	-	3,99	10,73	0,42	-	33,12
	%	8,87	17,20	23,92	4,38	-	12,03	32,33	1,27	-	100
Забрдска река	km ²	3,54	19,24	1,43	3,06	-	1,98	13,92	2,12	-	45,29
	%	7,81	42,49	3,16	6,76	-	4,38	30,73	4,67	-	100
Врбница	km ²	5,36	9,86	5,60	1,33	-	19,11	12,07	-	-	53,33
	%	10,06	18,47	10,5	2,50	-	35,83	22,64	-	-	100
Гинска	km ²	3,90	9,20	3,51	2,34	-	43,43	39,42	2,80	-	104,60
	%	3,73	8,79	3,36	2,24	-	41,53	37,68	2,67	-	100

11.03.1975. .
1995/96.
- , .
2000. 9,50,
” “.
2000/01.
, .
9,83 24.09.2010.
” , .
2000.
- ,
2001. -
, -
2011. .
- II, , ,
2003. 2005. ”
“ ,

M14 - / 12

Zivkovic, N., Dragicevic, S., Brceski, I., Ristic, R., Novkovic, I., Jovanovic, S., Djokic, M., Simic, S., 2011. Groundwater quality degradation in Obrenovac Municipality, Serbia. Water Quality/Book 1, 283-300, ISBN 979-953-307-638-5, INTECH publication.

M22 –

Savi, A., Ran elovi, V., or evi, M., Karadži, B., oki, M., Krpo- etkovi, J., 2013. The influence of environmental factors on the structure of caddisfly (Trichoptera) assemblage in the Nišava River (Central Balkan Peninsula). Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, 409, doi: 10.1051/kmae/2013051

Dragovi, S., Jankovi -Mandi, Lj., Dragovi, R., or evi, M., oki, M., Kova evi, J., 2013. Lithogenic radionuclides in surface soils of Serbia: Spatial distribution and relation to geological formations. Journal of Geochemical Exploration, doi: 10.1016/j.gexplo.2013.07.015

Dragovi, S.D., Jankovi -Mandi, Lj.J., Dragovi, R.M., or evi, M.M., oki, M.M., 2012. Spatial distribution of the ²²⁶Ra activity concentrations in well and spring waters in Serbia and their relation to geological formations. Journal of Geochemical Exploration, 112, 206-211, doi:10.1016/j.gexplo.2011.08.013

M34 -

Živkovi N., Dragičević S., Đokić M., Simić S., Babović S. (2014): Reliability of Displaying Runoff Isolines in the Example of Jošanicka River. THE THIRD ROMANIAN-BULGARIAN-HUNGARIAN-SERBIAN CONFERENCE, Geographical Research and Cross-Border Cooperation within the Lower Basin of the Danube, University of Belgrade, Faculty of Geography; University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Srebrno jezero (Veliko Gradište)

Zlatković B., Mikić A., Djokić M., Djordjević M., Čupina B., 2013. Native legumes in the flora of Pčinja valley (South Serbia) – species diversity and distribution pattern. - First Legume Society Conference 2013: A Legume Odyssey, Ab, ISBN 978-86-80417-44-8

M51 -

Đokić M., Živković N., Dragičević S., Simić S., 2011. Reliability of Displaying Runoff Isolines in the Example of Jošanicka River. THE THIRD ROMANIAN-BULGARIAN-HUNGARIAN-SERBIAN CONFERENCE, Geographical Research and Cross-Border Cooperation within the Lower Basin of the Danube, University of Belgrade, Faculty of Geography; University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Srebrno jezero (Veliko Gradište), 91(1), 117-125, doi: 10.2298/GSGD1101117I

Đokić M., Živković N., Dragičević S., Simić S., 2007. Reliability of Displaying Runoff Isolines in the Example of Jošanicka River. THE THIRD ROMANIAN-BULGARIAN-HUNGARIAN-SERBIAN CONFERENCE, Geographical Research and Cross-Border Cooperation within the Lower Basin of the Danube, University of Belgrade, Faculty of Geography; University of Novi Sad, Faculty of Sciences, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Srebrno jezero (Veliko Gradište), 57, 87-93, doi:10.2298/IJGI0757087I

Stefanović V., Đokić M., 2006. Investment in people – Toward the society of knowledge (tourist aspect). Facta Universitaris, series Economics and Organization, Vol. 3, N° 1, 79-86, UDC 330.322.3:37

M52 - _____

oki , M., Golubovi , N., Petrovi , V., 2014. Demografski potencijal Nišavskog okruga. Glasnik Antropološkog društva Srbije, Vol. 49, Niš

M63 - _____

Dragovi , R., Jankovi -Mandi , LJ., or evi , M., oki , M., Stefanovi , V., Mihailovi , N., Dragovi , S., Gaji , B., 2013. Stanje i zaštita zemljišta u okolini industrijske zone Smederevo. Planska i normativna zaštita prostora i životne sredine. Sedmi nau no- stru ni skup sa me unarodnim u eš em, Knjiga 2

, „ - , „ , „, 2006. (1), , 265-270

72 - _____

, „, 2010.



Прилог 1.

ИЗЈАВА О АУТОРСТВУ

Изјављујем да је докторска дисертација, под насловом

Нишава - потамолошка студија

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација, ни у целини, ни у деловима, није била предложена за добијање било које дипломе, према студијским програмима других високошколских установа,
- да су резултати коректно наведени и
- да нисам кршио/ла ауторска права, нити злоупотребио/ла интелектуалну својину других лица.

У Нишу, 20.06.2015.

Аутор дисертације:
Мрђан Ђокић

Потпис докторанта:

M. Djokic



Прилог 2.

**ИЗЈАВА О ИСЛОВЕТНОСТИ ШТАМПАНЕ И ЕЛЕКТРОНСКЕ ВЕРЗИЈЕ ДОКТОРСКЕ
ДИСЕРТАЦИЈЕ**

Име и презиме аутора:

Мрђан Ђокић

Студијски програм:

Географија

Наслов рада:

Нишава - потамолошка студија

Ментор:

Ненад Живковић

Изјављујем да је штампана верзија моје докторске дисертације истоветна електронској верзији, коју сам предао/ла за уношење у **Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу.**

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци, који су у вези са добијањем академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада, и то у каталогу Библиотеке, Дигиталном репозиторијуму Универзитета у Нишу, као и у публикацијама Универзитета у Нишу.

У Нишу, 20.6.2015.

Аутор дисертације:
Мрђан Ђокић

Потпис докторанта:

М. Ђокић



Прилог 3.

ИЗЈАВА О КОРИШЋЕЊУ

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Никола Тесла“ да, у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, унесе моју докторску дисертацију, под насловом:
Нишава - потамолошка студија

која је моје ауторско дело.

Дисертацију са свим прилозима предао/ла сам у електронском формату, погодном за трајно архивирање.

Моју докторску дисертацију, унету у Дигитални репозиторијум Универзитета у Нишу, могу користити сви који поштују одредбе садржане у одабраном типу лиценце Креативне заједнице (Creative Commons), за коју сам се одлучио/ла.

1. Ауторство
2. Ауторство – некомерцијално
- ③. Ауторство – некомерцијално – без прераде
4. Ауторство – некомерцијално – делити под истим условима
5. Ауторство – без прераде
6. Ауторство – делити под истим условима

(Молимо да подвучете само једну од шест понуђених лиценци; кратак опис лиценци је у наставку текста).

У Нишу, 20.6.2015.

Аутор дисертације:
Мрђан Ђокић

Потпис докторанта:

М. Ђокић