

, 2016.

UNIVERSITY OF BELGRADE

FACULTY OF GEOGRAPHY

Sava Simi

WATER POTENTIAL AND
HYDROGEOGRAPHICAL ZONING
OF VALJEVO MOUNTAINS

Doctoral Dissertation

Belgrade, 2016

—
, — (— —) , () ,
:
.
.
—
, — 11
:
— ; , —
;
.
,
.
—
.
(1:25000)
(
); (1:100000)
(6); (1:50000)

(DEM100)

1.

CORINE Land Cover

1961–2010.

0,65 km/km², 2,71 km/km².
11 ,
18,28 l/s/km², 6,45 l/s/km².
0,52,
0,26, 0,27.

, , (1947), -
 - - . -
 0,782 km³ . - 0,334 km³
 . -
 500-600 m - 0,1451 km³.
 . (21), ,
 :
 ;
 ; ,
 - .
 : , ,
 , , ...
 .
 -
 () - . ,
 , .
 ,
 - -
 . -
 , -
 - (-)
 - (, ,
 ,), -

()

: 910 : 911.2 (497.11)

WATER POTENTIAL AND HYDROGEOGRAPHICAL ZONING OF VALJEVO MOUNTAINS

Summary

The Valjevo mountain range is part of a unique range of Podrinje–Valjevo Mountains, which at the same time represents a prominent characteristic of western Serbia relief. Valjevo mountains stretch in the west–northwest – east–southeast direction, from Proslop mountain pass, which separates Sokolske mountains (Podrinje range) from Medvednik (Valjevo range), all the way to Prostruga at the farthest northeast slopes of Rajac mountain above Boljkova ki fault. Valjevo mountains include Medvednik, Jablanik, Povlen, Maglješ, Maljen, Suvobor and Rajac.

The natural diversity of Valjevo mountains including their lithological composition, climatic features and plant cover has resulted in a variety of waters and their phenomena. This fact initiated a detailed research of the richness and diversity of surface waters in this area and their relationships, as well as of natural and geographical conditions that formed these phenomena.

Hydrogeographic boundaries of the research area included 11 major basins in the Valjevo mountain range: Ljubovi a, Trešnjica and Roga ica – tributaries of the Drina river; Skrapež, Kamenica and emernica with Di ina – tributaries of the Western Morava; and Ribnica, Lepenica, Gradac, Jablanica and Obnica – tributaries of Kolubara. This paper also presents the area of Valjevo mountains as a rather narrow belt identified on the basis of tectonic, lithological and hypsometrical indicators.

In order to introduce the physical–geographical framework of Valjevo mountains this paper analyzes the relevant literature on the most important physical–geographical factors. Periodic field surveys have also been carried out including the visits to specific sites that are supposed to evidence the essential elements of environment in their relations with the major phenomena of surface waters.

Based on topographic maps (1: 25000), a complete hydrographic network of basins originating in Valjevo mountains (river network and sources) was digitalized, the basic geological maps (1: 100000) were used to plot all the lithological polygons (later grouped into 6 classes), and the paedological maps (1: 50000) were used to plot all soil polygons. After that the existing digital model of relief (DEM100) was used to mark the

area of Valjevo mountains basins, along with data on the plant cover according to the CORINE Land Cover database.

Hydrological and climatological data have been collected and edited for the period of fifty years 1961–2010. The basis of hydrological data consisted of the series of average monthly and annual flow rates, as well as the minimum and maximum annual values. Precipitation is one of the basic elements required in all hydrological analyses, and in order to obtain the most meaningful data, the regression analysis has been carried out, which showed the relation between the precipitation and altitude, and served the purpose of dividing the research area into four units, after which the interpolation of precipitation was performed. This provided the average value of precipitation for each unit field or any separate polygon of the researched area. Those data were used to determine the value of specific runoff for the four unresearched basins: all three Drina basins – Ljubovi a, Trešnjica and Roga ica, and Lepenica in the Kolubara basin. The specific runoff was calculated according to the model with the formula including three independent variables: annual values of temperature and precipitation, as well as the ratio of metamorphic and igneous rocks. This enabled the calculation of the average specific runoff for these basins, but also for each selected polygon of the researched area.

Data were used to determine the hydrometric characteristics of major water flows and morphometric indicators of their basins, from the smallest on the surface – Trešnjica and Ribnica, to the largest Skrapež and emernica. The singled out indicator was density of the river network. By far the lowest density of the river network was in Lepenica river with 0.65 km/km^2 , and the highest in Kamenica river with 2.71 km/km^2 .

The complex hydrological analysis of all 11 water courses has shown the maximum water level in Gradac basin with its specific runoff of 18.28 l/s/km^2 , and the smallest in emernica with only 6.45 l/s/km^2 . Gradac has the highest runoff coefficient of 0.52, followed by the tributaries of the Drina river. The lowest runoff coefficient is in emernica with 0.26, followed by Lepenica and Skrapež with 0.27. Given the fact that all researched Valjevo mountains rivers had maximum flow rates in March, and minimum in September and August, it was simply noted that their regime, according to the classification by S. Ileši (1947), was the nearest to the regimes of the rivers in the pluvio–nival regime of the Balkans moderate continental variable.

The hydrological analysis has shown the water potential of 0.782 km³, that is, the amount of surface water annually flowing in the basins of Valjevo mountains, whereas the area of Valjevo mountains alone has 0.334 km³ of surface water. Judged by the altitudinal belts, the most surface water in this area, precisely 0.1451 km³, runs off from the zone at 500–600 m of altitude.

Water potential of Valjevo mountains is complemented by the hydrological heritage sites of Serbia. Their number (21), but even more variety, evidence the extraordinary water resources of the region: exceptional karst springs, which are not only the source of drinking water, but also the prominent values in terms of science and ecology; water reserves which confirm the exceptional importance of water and natural environment conservation of the parts of Valjevo mountains where these resources had developed; waterfalls and subterranean rivers (lost rivers), and the unique characteristics and phenomena of Valjevo karst region. They should be added by the outstanding water phenomena – potential sites of hydrological heritage: Crvenbreško spring, waterfall on the Ikoniča river, flooded sinkhole in the village Brežice, Ključka springs, waterfalls in the valley of Tribunala, and many other yet undiscovered.

The basins of Valjevo mountains were analyzed from the aspect of physical and geographical factors influencing their water resources and hydrometric (morphometric) qualities – density of the river network. In addition to the known relations, some positive and some negative, it was determined that the impacts were rather complex and that was very difficult to isolate the impact and measure one of them.

Hydrographic zoning was the synthesizing aim of the research, which was preceded by exploring the theoretical and methodological bases of physical–geographical zoning. The basin logically emerged as the basic unit and an element of the zoning, and the main task was the selection of appropriate indicators or zoning criteria. The GIS based data were further grouped according to the basins as hydrological (specific runoff, precipitation, the amount of runoff, runoff coefficient and evaporation), physical–geographical and hydrometric. In this way the appropriate indicators and three types of hydrogeographical zoning were chosen. The cluster analysis was applied, which was supposed to show the (statistical) similarities and differences between the basins, on the basis of which the basins grouping should be done. The results were obtained and subjected to theoretical analysis.

The area of Valjevo mountains is hydrographically fragmented, and the surface waters naturally flow into three major basins: Kolubara, West Morava and Drina basins. A detailed research of water characteristics and physical–geographical conditions of the area was conducted in order to determine whether and what hydrogeographic relations existed in nature besides the obvious ones.

Some basins showed significant similarity and regularity of occurrence in most analyses, such as Lepenic –Obnica and Jablanica–Ribnica basins. Other basins showed unique characteristics, such as Gradac with its flows, or Kamenica and Trešnjica according to their hydrometrical indicators. Drina river basins showed considerable similarity, and in some analyses were similar to the groups of Kolubara basins.

However, the research indicated that "natural hydrographic zoning" of Valjevo mountains was not merely accidental. The researched hydrogeographic and hydrological characteristics proved the most similar in the basins within the naturally distinguished groups: Drina, West Morava and Kolubara basins.

If this paper served as one of the guidelines towards a deeper understanding of the hydrogeographical relations in the Valjevo mountains, it should be said that the main intention has been achieved.

Keywords: Valjevo mountains, physical–geographical factors, the river basins of Valjevo mountains, hydrological analysis, water potential, hydrogeographical zoning.

Scientific field: Geography

Field of Academic Expertise: Physical Geography

UDK: 910 : 911.2 (497.11)

1.	.....	1
2.	.....	3
3.	.....	6
4.	.....	12
5.	-	
	.....	16
5.1.	.....	16
5.2.	.....	25
5.3.	.....	50
5.4.	.....	66
5.5.	.....	77
5.6.	.....	98
5.7.	.....	111
6.	.....	120
6.1.	.....	120
6.1.1.	.....	120
6.1.2.	.....	133
6.1.3.	.....	166
6.2.	-	172
6.2.1.	.....	177
6.2.1.1.	.....	177
6.2.1.2.	.....	197
6.2.1.3.	.....	222
6.2.2.	.....	224
6.2.3.	.....	226
6.2.4.	.....	231

7.

..... 241

7.1. 241

7.2. -

..... 256

8.

-

..... 269

8.1. 269

8.2. 274

8.3. 278

8.4. 281

8.5. - 283

9.

..... 287

9.1. - 287

9.1.1. - - 287

..... 287

9.1.2. - 291

9.1.3. , 295

9.1.4. ,

-

..... 303

9.2. 308

9.2.1. 308

9.2.2. 314

9.2.3. 322

9.2.4. ... 328

9.2.5.

..... 334

10. 341

..... 344

1.

2. —

3.

4.

5.

o

1.

—

,

.

, ,
—
, , ,

:

,

,

.

(),

.

,

,

.

,

,

.

,

,

,

,

,

,

,

.

,

,

,

.

,

.

,

,

.

,

,

—

(),

,

.

.

.

,

.

2.

11 ()

11

1)

2)

3)

— ,
,

4)

, ;
— ,
;

5)

— ,
(),

6)

, , ;
, , —
, (,) ,
— ,
— ,
, :
,
.

3.

Selva.

: ARC GIS IDRISI

11

1:25000.

(1:100000): (L 34-136),
(34-4), (K 34-5),
(L 34-138), (L 34-135)
1322

(L 34-137),
: (34-6),
(L 34-124).

2800 km².

13

1:50000:

1, 2, 3, 4, 1, 2, 3,
 4, 1, 2, 1, 2 3.
 237 ,
 2800 km².

CORINE Land Cover ,
 (). ,
 . IDRISI Selva ,
 11 (),
 .
 , , 100 (DEM100).
 ASTER GDEM 2011. ,

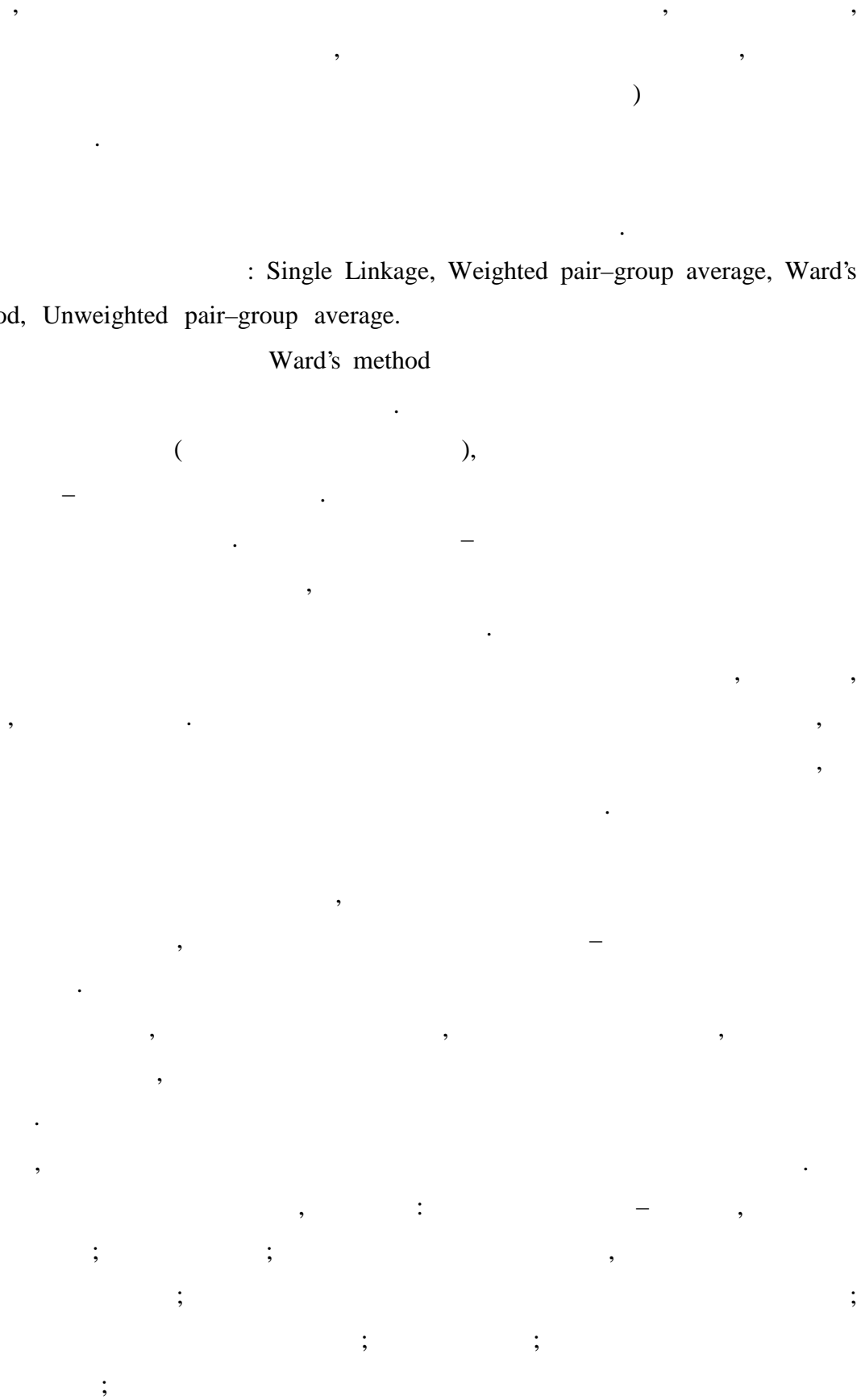
. ARC GIS IDRISI Selva ,
 . DEM100
 - ()
). ,
 .
 2010. . () 1961-
 .

, $y = a +$
 bx.

ARC GIS IDRISI Selva.

: Single Linkage, Weighted pair-group average, Ward's method, Unweighted pair-group average.

Ward's method



;

;

;

;

,

;

;

;

;

;

;

;

—

(1956)

” “

(1958)

” “

(1959)

:

250 km².

(1979)

(, ,)

(1980)

(1981)

:

(1983)

(1966)

; . (1980) ()

, . (1994)

XX

(1973)

. . . . (1983)

. . . . , (1984)

(1978)

” “

” “ 1990.

: . (1977)

1949–1970. ; . (1995)

(1950–1984.); .

(2000) “ “

” “ (1960) (1988),

“ (1996). , , ”

. (2002)

” — . , — :

. (2003) ” — “ , , — , — , , — .

5.

5.1.

·
— ,
() ,
,
(1980), — ,
(), —
, —
·
(623 m),
m) — ” “ (, 1912),
,
·
—
·
?
(1912), : ,
, — “ ”
, “ ”
” ·
· “ ” (

: „
 ...“ (, 1980).
 (1988)
 , , : , ,
 , , , , , , ,
 ” ,
 “ .
 , ”
 , ,
 “ (, 1988).
 (2002), —
 — — ,
 . —
 ”
 “ (, 2002). 600 m,
 , 117 km 10 15 km.
 ” ,
 ,
 . ,
 800
 1500 m : (1247 m), (1274 m), (1347 m),
 (1103 m), (950 m) (864 m).“
 (2003) —
 — , , ,
 , ,
 : „

，
“
117 km,
“
142 km,
：“
：“
，
，
“ (， 2003).
5,5 km,
— ， 30 km.
(2003)
“
“
：“
“
(1980)
“
“ ”
—
“
—
“

— : , , , , , , .

— , , — , .

11 :

— ;

— ;

— , , , 1

,

,

().

,

() , —

” “ .

,

— .

,

2 .

11

,

3 ,

11

：“

“

1
2
3

· — ‘ , ’

” “ . , , , ,

” “ — , , .

(2003) ” “ .

— . ,

’ ,

(—) .

—

·

· : , , , , , , ,

·

· , ,

· : ?

· — ? ,

— ?

· , , , ,

· , ,

·

· , ,

,
 ,
 ,
 .
 600 m
 .
 ,
 600 m
 .
 (1926) ” II“
 : „ ?“
 ”
 ,
 “
 ,
 .
 ,
 1000 2000 m
 .
 ,
 600 m
 1300 m
 ,
 ”
 ,
 ; grosso modo
 — ;“ (,
 1926).
 ,
 : — 200m, — — 200–500 m,
 500–1000 m, 1000–2000 m

– 2000 m, 500 m.

,

,

,

,

,

,

– „

– „

“.

1) a

: 2716,81 km².

– (821 m), :

: 44⁰ 7 14,7 (), 19⁰ 55 23,2 ();

– : 74 13 822 (), 48 88 104 (N).

– :

: 44⁰ 11 18,1 (), 19⁰ 21 58,4 ();

– : 66 09 207 (), 48 94 674 (N).

– (): :

: 43⁰ 48 59,6 (), 20⁰ 1 4,6 ();

– : 74 21 009 (), 48 52 932 (N).

– (1096 m), :

: 44⁰ 6 50 (), 20⁰ 33 32,4 ();

– : 74 64 705 (), 48 85 590 (N).

– :

: 44⁰ 22 58,1 (), 19⁰ 46 27 ();

- : 74 02 337 (), 49 16 099 (N).

2)

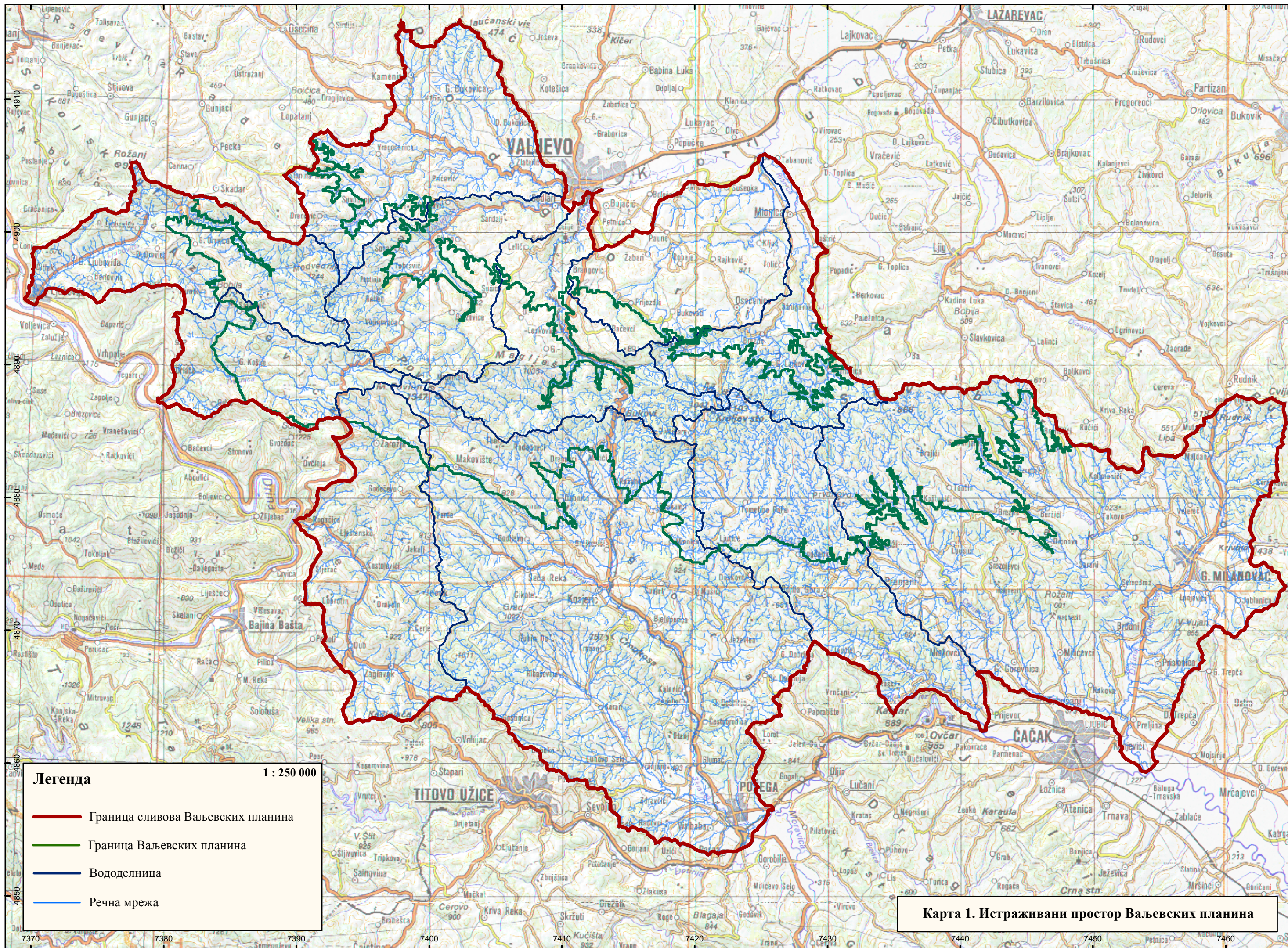
: 826,27 km².

: , ,
() – ,
(),
– 71,1 km.

: ,
(), –
(), –
3,57 km.

3)

(623 m) (610 m): 64,65 km.
, (1346 m):
: 44⁰ 7 49,8 (), 19⁰ 44 44,1 ();
– : 73 99 630 (), 48 88 104 (N).



Легенда

1 : 250 000

- Граница сливова Ваљевских планина
- Граница Ваљевских планина
- Вододелница
- Речна мрежа

Карта 1. Истраживани простор Ваљевских планина

5.2.

(L 34-136, 1975. a) (L 34-137, 1978.).
1480 km².

a eo oj e o e e e o a a je e a o
o a e a e, o a e e a e e, e a e o
oja , oj eo e o e e o a a a o . a aj e a ,
e o a a o e a Ja a a. O e o e e
e a a e o o o e e o . o e j e o e e e a a e e a
e o a o e a a ja a e o a , oje o e o
a a e a a o o o e e e o oj , o e o je a e e e
a e a e o e e e. a e e e a a a a eo oj e
e e e o a e e e je o e e o a e, e a o a je
a o e a o o o a e e e ja a eo a .

a eo o e o a
e a o Tej a e a o- a a e ja.

Me a o Tej a (¹Pz₁?),
o o o e , o o a e,
o e a o a oj o o a aj a o oj a j .
je o: a o a, a o a a, e o -
a o a a, o a a, e o a, aj e a,
a a e o - o - a o a a a. e e o o e e a
e a o a e a a eo o a a e je. e o a a

e a e a aj o o a eo o a, oja je a a o
o e o a je.

e a o- a a e ja (²Pz₁) - e e o e e aj aj e e
a o a e e a eo o eo a . e o o e o a, a j
o a e a eo oj e e e e o a e, o a e e a e e.

O o o o e a a o a o e a o a
e a , o e e o e e ja aj : , e e e ,
a e a e e e, a , e a a e o e a ,
e e a . a e a a e e e o o ,
e o e a o a a e a a e a e e e a e e e.
a a e a e je je e a e a a e a o a e a a
oja a a e a e a a o a, o a je a e a o
e e e e o a e e a je, a e o o e
e o e o o e e () (, 1975).

a eo oj e o e e ja a e o a o e a e
e e o a a o e e o e a a e o - o a Ja a, e o e
o e e e, O e.

o e o (D₃) - e o je e o e e e o a o a e,
aj e a a e, o a a a, o e o o a a e e e, o a a,
o o M a o e e, e a a eo . o o o e
e o e o e e e a e e a a ja a o je o a o a j
o e e e o o o- a e a a e e. o a a e a a
e a o o a a o- a a a o o a e a a
o a a, o a ja a o a o a a aj a o a e j . o e o
a o a e e e aj o e je o a o a eo o o a e ja a
o a ja a, o a a a o o a a. a o o o e o
e e a a e a aj e a o- a e a a e, a o a , aj e
oj a a a, o o e a o- a e e a o e a o .
aj j o a o a a e a e e o o a o e
O e, a o a a a a.

e o - a o (D,C) - a e a a e a e o - a o a e ja
 e a e a je a o- e a e e a, oj a aj o
 a o a e o a Ja a, e e O e. (a o)
 e a , e o e a .
a o - e a aj e o a
 o o a a ja, a aj e a o a e e a j o j o o o
 o o ja a e o a . o e o oje e e e e a o a
 e a e e o e a o a.
e a o (2) a o- o o e a
 a o- e a e e oj e e o a o o o o e o a
 a o- e a e e a a, o e
 e a a e e o e a o a. aj e e a o a e e a aj
 o o a a, a o a e (O e), e e, o a o a,
 o a o a a oje a. a a o e e je : a o o e
 , oje e a , o o e a e e e a .
 e o a e je o aj e a a a e a
 o o a, oj o o e e o e e je. o o a
 a e o o e a oje o a a e a a a o
 o o a e a e je, e o e a a (oj e a aj
 a o e a a) e a a a o e oje. o a
 a o a e je e .
e o a o (2+3) - a o a e o e e e a e e
 a , o a a , , e e e a e o e a
 e a a, ja e a o e 100-120 m. e o a e a e
 e je e e e e o a e e a a e e a
 o o a, o e aj o o a e e ja aj o e e
 a je e e (oje o o a aj aj e a o aj e e).
 o o a a a o a e o e e a e a je o o e a a
 o o e a o- e o e a a, oje e o e o e
 e e a. e o a a e a o e a aj a ja e e a e e
 e a a (oj o e o j) je je a a e e a o a o
 o e o a e.

()

- ,

()

(, 1978).

e - e a e je a jo , e e o e jo e e a a a o -
a o a o , oje e ja aj e e O e
(, o o a a),

- ,

e e (2) e a e je 80 m a
e a a e a, a e o e e a e oje. aj e e o e
a j o a e a , o o o a eo a j
a e e e (a a e oja, o oj a e a j o a eo oj
a e e a a). o a o e o o o o e e
e e o e o o o o o o e e a a e e
a e o e o a a a a o a a eo o a.

, ()

-

60 80 m.

o e (P₃) a o o o e a , o
a a o a , oje a o , a o
o o e. e o a e a a a oje a e

e a a je a a. e a a o a e e je je o 120 m. aj e e
a o a e e aj O e, a oj o a -
e e o a a o e e e a () o o e e a a
o e e je e e e a je e, e o e a a ja a
o a , e a e. o e a a aj a o e a e a je o o e
e a a o e o e (o o a a), ja oja a a je a e
o oj o a j o o e a e a e o o a ja a e o a o e e
e o e o o a e o e, oj o e e a a oja a a a a a a.

120 m.

o ja (T_1) - oje
ja a a a. O o e a e o e ,
o e e e o a a a o a j o a ja, o oj je a e ja
oj a a e ja e e e e e je.
o a e - a a e a a a e e je o
a e o o a o a o e e o o ja e a a e (a je e o ja).
o e o o o o a o o j o a a a a a e e To e
o je, e o e e e, a o a o o e a e a j o o .
e a e je a a - o e a a.
aj a e je j e a e e e - a o o e a
e e, a a e a (T_1). -
a o o e a e a e
e o a e je e j a , o e a a,
a o oj a e e a e a a o o a e
e, e a o a e e e o o a a a.

Ja a o a e - a o a o a e e o o e a je
 O e Ja a e o o a e a. a a aj e o e a
 a a o e o o 200 m.
 je e: e a , e a (T₁); e o , a o o oje
 e a (¹T₁); a o a e a (²T₁). e a (T₁) je aj o je
 a je a e a a o , T a . e o
 e a o e a a o e e a o o a o e e
 a o o e o e a (e e 5-6 m). a e, e a
 e j a o oj , o , a e a ,
 e e (o oj). e a e je a e o e o
 eo a a a a a e a e a a, oj a aj e e oj
 e a oj je . a o o e o e a (¹T₁) ja aj e
 o o a o e ja a. a e e o je e e a a, a a
 e a a, a je o o a e a ().
 a , a e a a o e o e oje (²T₁) oje
 o a a a a o e a e je. Ma e e e - o 8 m, a o
 o a e (e a Ja a e) e a je e 2-3 m.
 o a o e e a a o o e o e a a, a e o o
 o o e a a, o e a o e j e a a j e o o e
 (., 1975).

(1)

(., 1978).

e ja - o a e ja o o a a aj e a je oje e
 a o a j o o o ja e e a a, a o o a o a .
 e e a a e a a e e o e, e o e ja aj ,
 e o a e je e e ja a, e e a a e a e

e o e e e o e - o e a a a a o a. o o ,
 e a o a o a a.
 A j a (T^1_2) - o o a a j o
 a o a e o J a a e, e j o a e a a a,
 a o j o o a a a a a
 a e a. e e o a o a , a , e a a o e
 j a a. e a a o e o a ,
 o o a o j e a . o , e o j e
 o e o a a a , o o .
 e a - , o a a , e a
 o a o a a o j , T o , a a o a T e e
 (a o e - a o - e o o). a j o a a e o o o o a j e o
 o o j a a a a. a o a e T e e o o j o
 e a a o j a a j a o a .
 a a (T^2_2) a a a j e e o e a e e j e a e
 a a a (). a e o e e o
 J a a e j o a e a o e a e e e o e e a
 o o a. a o a a a a, e T e e e j e
 e o a e o a a a a a a e a a a a (a o ,
 a o e e, a e). ,
 j o o a e a, . o j e a a o
 e a e a a a , j e , e a a
 j a o o a e a , e, e o e e, e e, a e o e e
 o j e. a o o a e a o e a a j a a j e o o
 e a e a (e a e e e). a a o a e, ,
 (O a a, 766 m), o e a j e
 a a a o o a a o a o a e: *Daonella pichleri*, *Daonella tripartite*
 . a M e e a j e e a , o a j
 o a o e e e a a a a: *Teytloporella aeqyalis* *Teytloporella*
hercule. a e e o , e a a a o a - e e
 e o a, o j e o e o e e a a j o o a e
 e o a a a a (., 1975).

o o a e a o e e e a j e (T₂) - a a a o ja
 o o a e a o e e e a j e ja e o a o o a a.
 o o e e e o e e, a j e o o e
 () .
 : (, , ,
); (); (),
 (

., 1975).

, ,
 () , - ,
 . ,
 , .
 , :
 , - (., 1978).
 (¹/₂)

80 m .

() -

(T₂²) -

(,),

50 m. (T₂²)
(., 1978).

(2,3) -

(3) -

70 m (., 1975).

(),

(., 1978).

(1) -

10 m,

(),

Spirillina liassica *Vidalina martana*.

(2,3) (SeJ_{2,3}) -
 , -
 ().
 , ,
 5-6 m ,
 .
 ,
 (60- XX). ,
 . , -
 (,) ,
 () .
 .
 , -
 , - ,
 . 50 %
 ,
 (, 1975).
 () -
 , 2 m.
 (2,3) -

.
- .
.

- .
,
()
,

.
,
,

()
,
,
,

(ol)
,
- .

.
.

(f)
,

.
,
,
,
,
,
,
,

(Se)
,

.
,
- .

. () .
 () ,
 ,
 .
 (, 1978).
 - (2,3) -
 : , , ,
 : , , , .
 - ,
 , , (-
). , -
 , . : -
 , ()
 . - - () .
 ,
 - .
 ,
 - .
 . -
 , -
 , -
 - .
 , -
 : -

; , ,
 , - - ; -
 ; , -
 ;
 . (,
 , , , ,
) - *Protopeneroplis striata*,
 , ,
 (, 1975).
 (2,3) - -
 , , , , ()
 () :
 , , .
 - .
 (2,3) - (- 2,3) -),
 : , ,
 - ,
 , : , (), .
 .
 - .
 - .
 , -
 10-15 m; .

$\binom{3}{3}$ -

),

) -

(.., 1975).

(

),

(

$\binom{1}{2} \binom{2}{2}$.

1-2 m

),

3 m.

$\binom{2}{2} \binom{2}{2}$ -

150-200 m,

$\binom{3}{2} \binom{2}{2}$ -

$\binom{3}{2}$ -

, : ,
 ,
 ,
 . 200 300 m.
 (., 1975).
 - .
 ,
 12-15 km,
 ,
 .
 -
 .
 (²/₂) -
 , ,
 ()
 -) ().
 4 m.
 , .
 100 m. , ,
 . -
 , .
 . 5 20 m.
 (),
 . () ,

Hippurites resectus, Hippurites libanus .

(³/₂) - -
 , , 150 m
 - , 20 m.

(${}^3 \underset{2}{3}$ -).

(${}^3 \underset{2}{3}$) -

, , .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

(${}^3 \underset{2}{3}$), 1978).

(${}^3 \underset{2}{3}$)

, .

: , , .

- , .

- , .

- , .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

, .

60 m (

, 1978).

(${}^3 \underset{2}{3}$)

, .

, .

, .

, .

().

(,).

120

150 m.

(^{1,2}₂)

Corallinaceae-

80 m.

(²⁺³₂) :

;

;

;

(),

(),

()

().

30 m.

:

, , , ,
 . ,
 , ,
 . , ,
 . , ,
 - ,
 - (,
) ,
 , - ,
 . ,
 , .
 120 m (, 1978).
 - (3+4 ³ 2), , “,
 , ,
 - , .
 - ,
 . ,
 ,
 . 400 m
 (, 1978).
 ,
 , .

(i) (d,pr), (s), (al), (t, t₁, t₂). (s) 12 m. (d) 12 m. (i) (), 8 m. (, 1975). (1:100000): (L 34-136), (L 34-137), (34-4), (K 34-5), : (34-6), (L 34-138), (L 34-135) (L 34-124). 1322 , 2800 km². () , , (, 1995; , 2009; - , 2009)

Ig

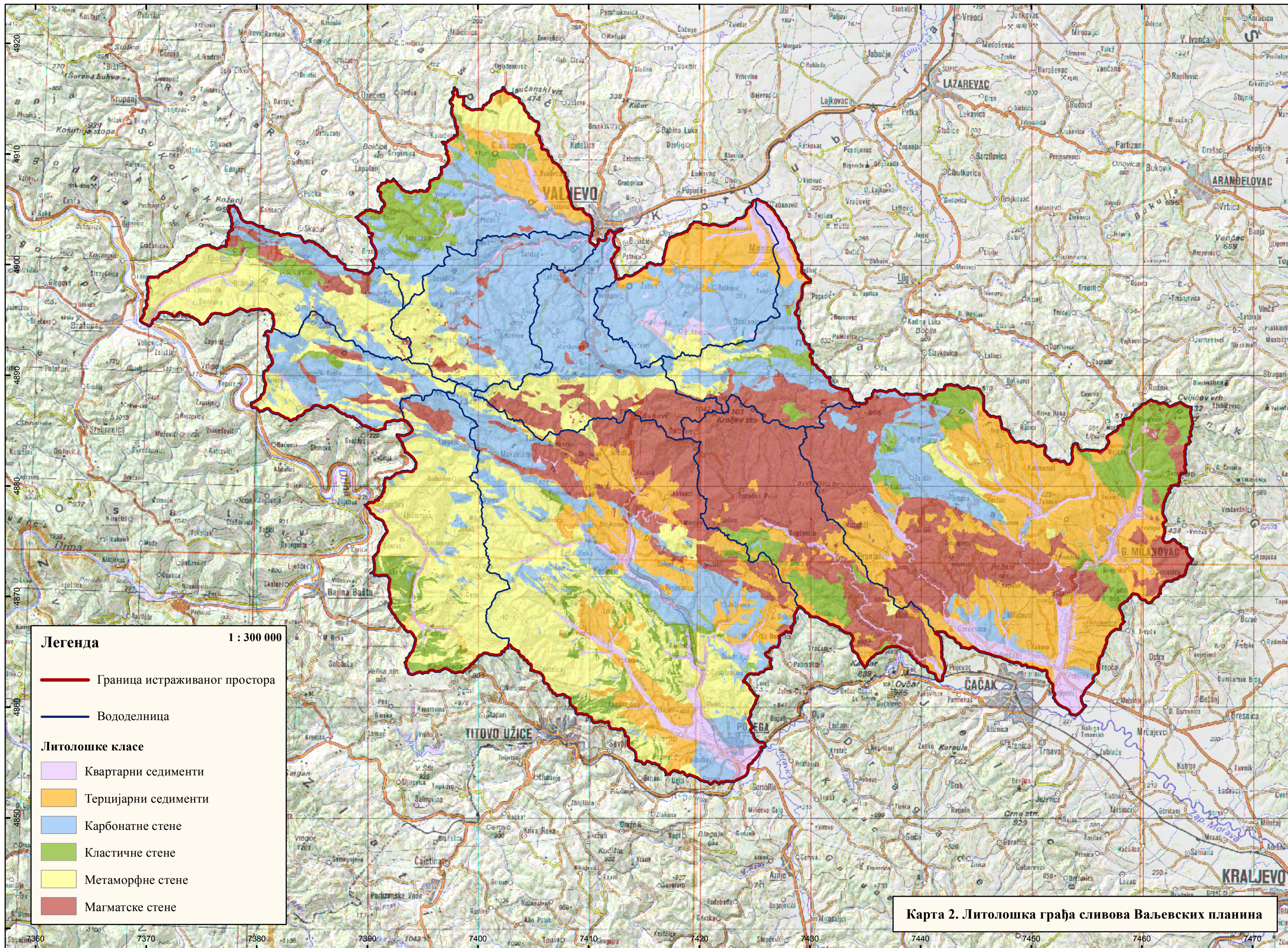
— .
 , — ,
 , . , ,
 , — . ,
 (),
 . ,
 , ,
 . ,
 , ,
 . ,
 , .

Ilg

: (,
), , .
 , .
 ()— .
 , .
 : , , ,
 , , .
 : „ 1 m³ ,
 300–400,
 “(, 1962).

IIIg

,
 . 8 9 % ,
 : (,
 : , , , , .),
 , ,



Легенда 1 : 300 000

— Граница истраживаног простора

— Вододелница

Литолошке класе

- Квартарни седименти
- Терцијарни седименти
- Карбонатне стене
- Кластичне стене
- Метаморфне стене
- Магматске стене

Карта 2. Литолошка грађа сливова Ваљевских планина

(1962)

(),

“

“

IVg

“ —

).

(),

“

(, 2009).

Vg

:

“

—

—

:

1 %

VIg

, , , , : -
 , ; :
 () , , ,
 . ,
 (). VI
 9 % . , ”
 , ,
 , “ (, 2009).

(, 1988). e e o e
 je e oje e a j o o , a a , o e o o o
 a eo eo a oj e o j . : a o a a j o a a , ja a a a
 e e e e o o e a o a e o o j a a a ja a -
 o a e o a je e (., 1975). (

ojo a a aj e e o e a o- a a eo oj
 o e e e a e e, ao e o o j e o e e To e
 o je e e o e - o je a o je - Ma o e - je . O o a
 a a e e ea a o e e e a a o e a a a a a a.
Ja a a o a o a a o o a o a e e a eo oj e e e e
 o a Ja a o a e e o o j e, a o a o a e o e e
 o j Me e - e - a e . O o a a a e e je o a ja
 eo o a a a (o e e a o o a), a a a o e e e a a
 e o a e o o e o .

:

,

—

,

,

(),

.

—

—

—

—

,

20 km.

,

—

,

,

.

,

,

.

.

,

—

,

,

.

,

.

,

,

,

.

—

,

—

,

—

,

10 km.

—

.

() ,

(., 1978).

5.3.

() () (1935)

() - () -

()

”

“

(1924)

()

(, 1956).

()

(, 1924).

1) ;

- 2) ;
 3) .

(
)

(km)

,
 ,
 ,
 , (, 1983).

600 m,

700 1100 m,

– 700 m ,

1000 m

1100 m ,

1000 800 m.

1100 m

(, 1956). .

(1979)

1200 m

(1225 m),

(1256 m)

(1272 m).

(1940),

1200 m,

– ,
 ” “ .

(1909),

. ,
 ” – “ (, 1960).
 . ,
 .
 . . (1956) 13
 1100 160 m.
 :
 400–1100 m (100 m)
 160–360 m (50 m). „ –
 ,
 .
 700 1000 m
 ,
 () – 1100 m,
 , , .
 . (1921),
 – 1100 m,
 , 1000 m.
 . (1979) 1100 m 950–
 1000 m. , , ,
 – ,
 (1100 m), (1126 m),
 (1109 m), , (1100 m),
 (1117 m), .
 950–1000 m ()
) .
 , , .
 . ()

. (1980) ,
 1100–1000 m 950–900 m.
 , , .
 — , , .
 , :
 , .
 . 950–900 m
 , (), .
 .
 , — —
 .
 . . (1940) 900 m,
 . (1921) , 800 m,
 . . (1940) .
 . (1980) — ,
 , 800 m.
 —
 (800 m)
 — .
 . 740–700 m,
 .
 — .
 , . (1921)
 700 m.
 : —
 — ” “;

— , ,
.
, ,
.
, (.
) .
500 600 m
” “
(, 1956).
(1909), 500 600 m (1922,
, 1956), . . . (1951)
— .
, . . . (1956)
, , .
, ,
,
,
,
,
() . 600 m
, 500 m —
, . (1909)
400 m , . . . (1951)
—
340–360 m,
, . (1909) , . . .
(1951) —
— .

” “(, 1956).
(1956)

(1983)

3 4

: 720 m, 550–500 m, 450–400 m 300–250 m.

(1996)

()

200–300 m

(, 1956).

(1909, 1921)

(400 m)

400 m,

().

()

(,1956).

(,1956; ,2002).

:

;

(), ;

, .
 , .
 , .
 : , , , .
 : , , , , .
 , .
 .

20 km, 5–20 m,
 200 m (),
 ,
 ” “,
 6750 m, 300 m (, 1996)
 1,5 m,
 – , 7 km,
 – ()
) ,) . ,
 ,
 .
 2 km ,
 300 m .
 (1109 m)
 .
 ,
 , , , ...

()

. ,
 .
 (1038 m), (1148 m). ” “ –
 200⁰, ,
 . ,
 (). ,
 400 80 m,
 (, 1980). 60 m
 – .
 , –
 . – ,
 , – . ,
 (),
 ()
 (, 2003).
 . .
 (1966). , (),
 ,
 750–800 m, (,
). . (1980),
 135 m, 225 m.
 – .
 .
 ,
 . (1994),
 , – ,

.
 , , — —
 . — . ,
 ,
 , . .
 — . , ().
 2,7 km , —
 . ,
 . () ()
). —
 ” “(, 1994).

. ,
 . (1912),
 , ,
 . . (1912)
 , : ” .
 , , “
 „ 150 m .“ ,
 , .
 ,
 ,
 , () .

— . , , . : , , , . — . () . , . . (1951) — , , . (1958) . . . (1959) — 250 km² — , , , . (1988) , : ” , — , “ : — (, 1996). () . : , , . — , .

, .
 , .
 ()
 1996). — (,
 — „ “: ,
 — , (), 319,3 km²
 (, 1996). , : ,
 — , .
 (,
 1996): (²₂, ³)
 (^{2,3}) — ()
 ; : ,
 , , , . (1,
¹₂) .
 ,
 .
 : ,
 (, 1996). :
 , .
 , . . (1956),
 .
 — ()
 . —
 , , ,
 , , ,
 ()
 .
 , ,
 .
 , .

...)

50

4 m.

(),

,
 .
 — .
 .
 — ,
 .
 , ,
 .
 , — ,
 . :
 , ;
 , , ;
 , 800 m
 ;
 , (),
 , 300 m ;
 , , ;
 (), ;
 , , , ;
 — ;
 , , .
 , ,
 : ,
 — 200 m, ;
 21 m , ;
 , — , 39 m;
 ()
 , , .
 .
 :
 , , ; ,

, 80 m ; 50–200 m
;
, 2,5 km (), 60 m
, 10 m;
, – , .

5.4.

.
:
,
,
:
(, 1962). (1990)
” – “
,
,
,
,
,
,
(, 1962).
()
,
–

(Pz₁, D, C, C₂, P₁, P₂):

()

()

(1),

:

,
(), , .
.
(,)
, .
— ,
(, 1990). ,
.
,
,
:
,
:
5 30 m,
— , ;
, ;
(, 2005).
— , .
0,1 l/s

1 l/s
30 m, 15 25 m.
50-100 l/s.
20 l/s,
(
, 2005).

“ ”
“ (, 1981).
(,)
(-)

(), , ,
(, 1990).

(1_2) (5_1) :

($^{2+3}_2$).

(, 1987).

300 2000 m

().

(2 3) ”

— “ (, 1990)

500 km²,

()

().

,

,

,

,

120 km²,

,

— (337 km²

)

20 km²),

—

—

,

,

,

—

,

200 m (, 1990).

—

(1990) 4 :

” “ ” “ — “

() ” “ ,

,

” “ a

,

(2)

(1),

83 km².

,

() ;

—

,

();

-); , , (

35 km².

100 m. ” “

: ;

, - ;

(3 2₂).

, 265 267 m - ” “,

100 m, .

” “ : V₀ = 41,75 x 10⁶ m³.

, ” “ ”

.

“ (, 1990).

()

, - .

, -

73 km² ” “, 20 km²

- 93 km².

21 km² - .

72 km² ,

-

. ” “

() , .

,

” “ ,

400 km².

300 m.

” “ : ,

, 12 km²;

- ;

,
 :
 , 480–490 m. (
);
 , 12 l/s, 457 460 m;
 –
 :
 510 m (3 l/s);
 (1–2 l/s);
 (
 12 l/s).
 „ “ : $V_0 = 632,7 \times 10^6 \text{ m}^3$ (, 1990).
 „ - “ („ “) „ “
 („ “)
 „ – “ ,
 , , ,
 , . – 104 km^2
 – 98 km^2 , 202 km^2 .
 :
 ,
 ;
 , –
 (), –
 4 km , ;
 ,
 ; „
 , – ,
 “ (, 1990).
 „ – “
 „
 “ 90 km^2 .
 150 m, ,

, — 200 m.
 :
 265 750 m;
 , ;
 .
 .
) (,
 , 440 450 m.
 : $V_0 = 390 \times 10^6 \text{ m}^3$ (, 1990).
 ” “ :
 , ,
 .
 160 km²,
 120 km², 280 km².
 — , — .
 164 km².
 , ;
 , (,
), , ;
 ;
 — : , ,
 , , .

200 m, 452 km².

:
200 520 m;

,
;

.

, :

(),

,
;

— : (),

,
;

— 4

;

10 km .

„ “, : $V_0 = 2394 \times 10^6 \text{ m}^3$ (, 1990).

(2005)

100 ,

10 l/s.

,
.
,

— — .

0,2 0,3 g/l.
 (): $M_{0,18}$ *
 $HCO^3_{85} SO^4_{11} / Ca_{61} Mg_{38}$; (): $M_{0,23}$ * $HCO^3_{86} SO^4_{11} / Ca_{98} Mg_{38}$.

1:10 1:30.

(, 2005).

5.5.

— . —
,
·
(176 m) (960 m) ·
(2000), 1965–1983. ·
— 784 m, — 18 km.

,
— · ,
, —
— 28

, 1961–2010. ·
() · (1977) „
“

, 1949–1970. ·

·
, ·
,
,
(,
1981). ,

·
,
,
: , , ,
— , 1961–2010 ·
,
· ,

(700 m): $-0,7^{\circ}$, 390 m (310 m): $-2,1^{\circ}$.

– : $-0,6^{\circ}$ (: $0,7^{\circ}$),
()

–
· ($9,6^{\circ}$) $0,1^{\circ}$
($9,5^{\circ}$).

1. ($^{\circ}$)
- , 1961-2010.

	h (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	121	0,3	2,6	6,8	11,6	16,5	19,7	21,3	20,8	16,5	11,6	6,5	1,9	11,3
	170	-0,2	2,2	6,4	11,0	15,6	18,6	20,1	19,8	16,0	11,4	6,1	1,2	10,7
	176	0,1	2,3	6,5	11,4	16,4	19,6	21,3	20,8	16,5	11,4	6,3	1,6	11,2
	310	-2,1	0,7	5,2	10,2	14,9	18,1	19,6	19,1	15,1	10,0	4,4	-0,6	9,6
	700	-0,7	0,7	4,5	9,3	13,9	16,8	18,6	18,8	15,2	10,6	5,4	0,7	9,5

($19,6^{\circ}$), ($20,1^{\circ}$),
($21,3^{\circ}$) ($21,3^{\circ}$), , $18,8^{\circ}$,
 $18,6^{\circ}$.
: ($9,5^{\circ}$),
($9,6^{\circ}$), ($10,7^{\circ}$), ($11,2^{\circ}$) ($11,3^{\circ}$).
($21,7^{\circ}$), ($21,2^{\circ}$),
(21°), ($20,3^{\circ}$),
($19,4^{\circ}$).

: (36°),

(38,9⁰), (40,1⁰), (40,3⁰) (41,6⁰).
()

2. (°)
- (* 1999 2000.)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	1952-2006	21,6	23,6	30,2	32	36	37,1	40,1	40,3	35,4	31,1	29,1	26,4	40,3
	1954-2006	22	23	29,4	32,2	36	37,6	40	40,1	37,2	31,1	27,8	23,2	40,1
	1946-2006	23,3	24	30,5	31,8	35,4	36,8	40	41,6	37,3	32,7	28,3	23,4	41,6
	1952-2006	20,6	22,7	28,8	30,4	35,6	36,4	39,7	38,9	36,3	32,5	27,6	21,7	39,7
	1965-2006*	16,8	22,5	25	28,3	33,3	31,9	35,4	36	32,5	28,7	25,1	17,3	36

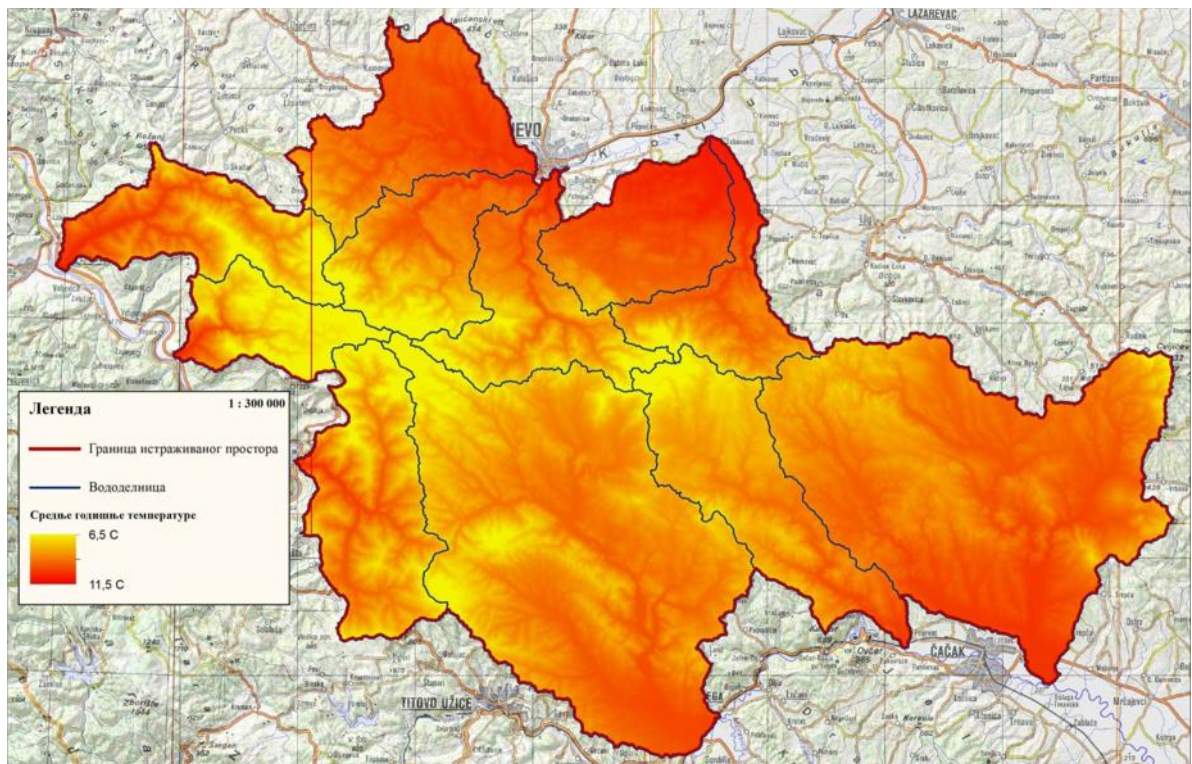
: (-20,6⁰), (-25,4⁰), (-26,2⁰),
(-29,6⁰) (-30,7⁰).

3. (°)
- (* 1983, 1984. 1985.)

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	1952-2006	-25,4	-24	-15,5	-5,4	-0,7	4,1	7,7	5	-1,2	-4,6	-13,4	-17,6	-25,4
	1954-2006	-26,2	-24,9	-14,6	-6,3	-1,3	2,3	5,9	4,9	-0,5	-5	-14,2	-20,2	-26,2
	1946-2006	-29,6	-26	-17,2	-7	-1,4	3,4	5,9	3,2	-2,4	-6,2	-15,3	-21	-29,6
	1952-2006	-30,7	-29,2	-20,2	-9,4	-2,1	2,8	4,1	3,8	-2,4	-7,5	-18,4	-27,2	-30,7
	1965-2006*	-20,6	-17,2	-17,3	-6,1	-1,1	3,1	6	5,2	-4,5	-7,8	-11,3	-15,5	-20,6

(1977) 1949–1970.
 (960 m) 7⁰ ,
 (650 m) 9,5⁰ . ,
 70 m.
 , ,
 ” , “ (, 1977).
 : (-3,3⁰), (-1,4⁰),
 .
 : (17,1⁰), (20⁰).
 (- ,
 - , -) 21,4⁰ ,
 (20⁰).
 5. 1956. (-23,8⁰), 24. 1963.
 (-20,4⁰). 21.
 1956. (32,6⁰), 15. 1963. (35,5⁰).
 56,4⁰
 55,9⁰ (, 1977).
 - - 0,48⁰ 100 m .
 (0,12⁰ 100 m) -
 , (0,68⁰
 100 m) -
 , .
 (2000), (.
 1965–1983.) , ”
 “.
 10,9⁰ ,
 6,9⁰ . 20,6⁰ 15,9⁰ , :
 -0,1⁰ -2,9⁰ .
 - 0,51⁰ /100 m.
 0,54⁰ /100 m, ,

, $0,36^{\circ}$ /100 m.
 – $2,8^{\circ}$.
 ($18,8^{\circ}$) –
 ($20,6^{\circ}$).
 ,
 –
 – $5,2$ $5,1^{\circ}$.
 ”
 ,
 –
 “
 – $3,1^{\circ}$,
 (, 2000).



1.
 1961-2010.
 ,
 1961–
 2010. . (),
 –

$y = a + bx$.
 $a = 12,14$,
 $b = -0,0043$,
 $R^2 = 0,849$.
 $0,43$
 $^{\circ} / 100 \text{ m}$.

4.

	h (m)		T (°C)	T (°C)
	121	1961-2010	11,3	11,6
	170	1961-2010	10,7	11,4
	176	1961-2010	11,2	11,4
	310	1961-2010	9,6	10,8
	650	1949-1970	9,5	9,3
	700	1961-2010	9,5	9,1
	866			8,4
	960	1965-1983	6,9	8,0
	1036			7,7
	1244			6,8
	1272			6,7
	1275			6,7
	1346			6,4

1⁰ .
 , ()
),
 .
 - , , 6,4⁰ (4.).
 , 7⁰ ,
 1195 m.

- ,
 .
 , , ,
 , .
 ,
 ()
) - , ,
 .
 ” “: , 1949-2010. .

5. ()
 , 1949-2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	65,7	91	141,2	176,3	223,7	246,5	289,9	271,8	201,8	149,8	80,7	54,3	1992,7
	50,3	76	122,4	150,1	181,0	199,6	236,8	226,2	160,9	112,4	64,8	40,5	1621
	70,3	92,7	140,7	169,1	214,2	239,0	279,4	263,3	199,9	154,9	90,3	61,4	1975

5.
 , : (236,8) , (279,4)
 (289,9). :

(40,5), (54,3) (61,3).
 , (1621),
 (1975) (1992)

. (, 1981).

1949–2006.

6. (%)
 , , , – , 1949-2006.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	83,0	78,4	72,5	69,7	71,2	72,1	71,2	72,4	77,2	80,0	82,5	84,2	76,2
	86,4	82,8	77,5	74,8	77,2	78,0	76,4	76,8	80,1	82,5	85,0	87,5	80,4
	81,9	77,1	71,4	69,0	70,2	70,8	68,9	70,0	74,8	77,9	80,8	83,0	74,6
	84,8	79,7	73,8	70,5	73,2	74,3	73,4	73,9	77,8	80,5	84,0	86,4	77,7
	82,9	79,1	73,3	69,7	72,1	73,9	71,4	71,0	73,7	76,6	80,5	83,5	75,6

 : (83 %),
 (83,5 %), (84,2 %), (86,4 %) (87,5 %).
 – , (68,9 %).

(69,7 %),

(69,7 %),

(70,5 %)

(74,8 %),

·
—

·
;

(

)

,

—

(

),

·
(74,6 %),

(80,4 %),

—

:

,

,

,

,

75

·

,

,

81,1 %,

75,6 %.

—

86,8 %

81,9 %.

,

68,1 %,

, 75,1 %,

,

1949–2006.

·

—

9,8 % (

).

”

“

—

(

, 2000).

·

,

:

,

2010.)
 1949–2010. ()
 2010.)

7. ()
 *, , - , 1949-2010. (*1949-
 2009.)

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	7,1	6,6	6,2	6,1	5,7	5,3	4,2	4,0	4,8	5,6	6,9	7,4	5,8
	7,1	6,7	6,2	6,1	6,1	5,9	5,1	5,1	5,7	6,1	7,0	7,5	6,2
	7,2	6,7	6,3	6,2	6,0	5,5	4,4	4,1	4,8	5,3	6,8	7,3	5,9
	7,5	6,9	6,4	6,2	6,3	5,9	5,0	4,9	5,7	6,3	7,2	7,7	6,3
	6,9	6,6	6,1	5,8	5,6	5,2	4,3	4,0	4,5	5,0	6,4	6,9	5,6

7.
 : (4), (4), (4,1), (4,9)
 (5,1). , :
 (6,9), (7,3), (7,4), (7,5) (7,7).
 ,
 (5,6), (6,3). (5,8),
 (5,9) (6,2) – 0,1 .

“ (, 2005).

2005).

: (1952–2006.), (1949–2006.)
(1961–2006.)

8. (%) (1952-2006.), (1949-
2006.) (1961-2006.)

/			
N	8,2	4,2	7,3
NE	5	6,3	5
E	4,6	7,6	8
SE	2,1	2,8	5,7
S	4,6	1,9	2,4
SW	12	5,9	2,8
W	7,7	18,7	6,1
NW	7,4	8,2	15,4
Calm	48,6	44,4	47,3

– (12 %).

”
“ (, 2005),
(8,2 %),

(7,7 %) (7,4 %).

(48,6 %).

(19 %) –

() .

(8,2 %),

: (7,6 %), (6,3 %) (5,9 %).

, 44,4 % .

(47,3 %).

(15,4%) –

: (8 %), (7,3 %)

(6,1 %) (5,7 %).

(1977) 1949–1970.

24 %, (11,7 %)

(9 %) (8,1 %).

31,4 % .

(1956–1961.)

(22,2 %), (14,3 %) (13,6 %).

(1,6 %),

22,5 %

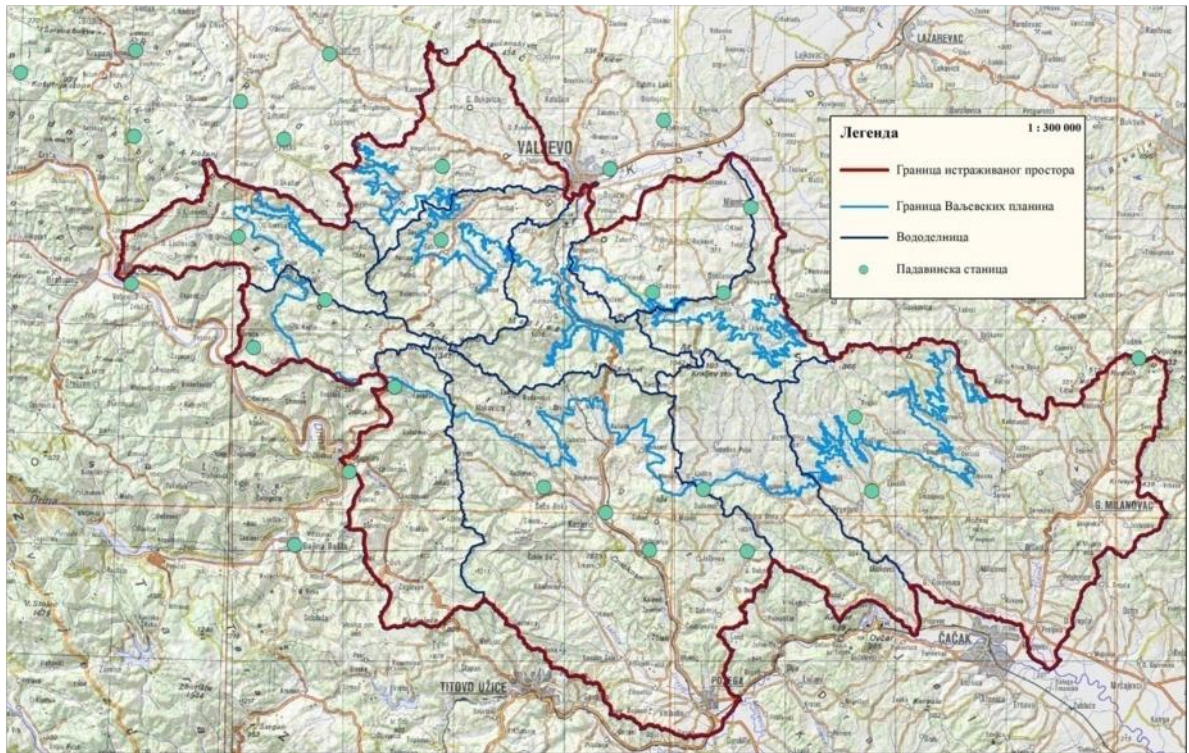
(30,5 %),

, (24,3 %) (11,9 %).

7,5 % .

516 mm (, 2008).

2004; — , 2008).



2.

, ,
 –
 – 200 m, 15 – 500 m 8
 500 m.
 9. (9.
 28 , 1961–2010.
 1.)
 25 – (310 m)
 44,1 mm (950 m) 68 mm.
 , 45,56 mm. :
 (270 m) – 46,7 mm (47,8 mm), (580 m) –
 54,7 mm (56,2 mm) (630 m) – 67,8 mm (70 mm
). ,
 . (340 m) 74,3 mm,
 74,4 mm.
 , – 86,4 mm,
 – 141,3 mm.
 108,6 mm.
 , ()
 10 mm). , 52,4 mm
 (450 m) (450 m) 78,3 mm. ;
 , ; –
 . (2007) 40
 (1961–1990.),
 28 , 12 ;
 38 –

726,3 mm

, 792 mm

1085 mm

950 m,

600 m.

(, 2010).

: $X_g = f(H_{sr})$; X_{zima} (prole e, leto, jesen) =

$f(H_{sr})$.

(2004)

(960 m) 1059 mm,
(2000) – 1054,8 mm,
1965–1983.

5.6.

–
.
– :
(, 1996). – , .
(, 2009). ,
, –
– ,
, (, 1989).
–
, :
,
(, 1989; , 1996).

1:50000.

– 11 ,
13 – : 1, 2, 3,
4, 1, 2, 3, 4, 1,
2, 1, 2 3. ARC GIS

237 (10.

, 1.;
(1:50000) 2.)).

, : , -
, , -
- () ()
() , ,
, ,
.
.
(, 1989).

() ,
, .
- , , ,
. (, 1989). 30 %
, .
,
(, 1996).

1:50000 : - ⁴ (50⁵),

⁴ - (1:50000), .

(48), (49), (47)

(46). (50) -

- ; -

5 % (49) -

- ; :

;

(48) -

- ; -

(47) -

- (1118 m),

(46) - :

;

;

;

;

- ; -

() , -

() .

⁵ - (1:50000).

(900 m).
 ()
 10 % CaCO₃,
 15 % -
 (, 1989).
 800 m
 (, 1989).
 ()
 : () (18),
 () (19)
 (45).
 () -
 () -
 : -

(, ,); , ;

,
- . 8 %

,
- (518 m)

() ,
- 30 % ,

(, 1989).

(, 2009).

()

: (5), () (6), (7),
() (10) -
(11).

- ,
,
() -
7,7 % - :
- ; ;

;
 ; , , ;
 ; - ;
 ; , , ;
 ; , .
 ; - ;
 ; ; ,
 - .
 () .
 - - -
 : ,
 ; , ;
 , - .
 - ,
 - () .
 ” “ ,
 . :
 (), - ()
) () .
 - (: „
 “)
 600 m.
 600 700 mm . -
 - ,
 ,
 (, 1989).
 - ,
 700 mm. , ,

, . ,
 , .
 ()
 . ”
 “ (, 1989).
 .
 .
 : (12), ()
 (14), () (15),
 (23), (24),
 (26), () (29),
 (41),
 (42), (43),
 (44).
 — ()
), () .
 () — ,
 : , ,
 , , ,
 .
 —
 , , .
 —
 (8 %) :
 ; ; , ,
 , ; ; — ,
 — ;
 , ;
 — ; ;
 , ;

;

,

—

();

10 %

—

,

—

,

25 %.

();

,

,

6,5 %

,

,

,

,

— , , , , ; , , , , , ; , , , , ;

(1001 m)

- , , , : Si, Al, Fe, (, 1989).

- () , 700 mm , 8 11⁰ . , 7⁰ .

Fe, Mn i S.

()

—

,

,

—

,

1 4 .

,

—

.

,

,

.

,

.

,

()

.

.

.

.

—

.

30 cm,

—

.

30 cm

.

()

.

:

(32),

(34),

(38),

—

(39).

—

,

:

,

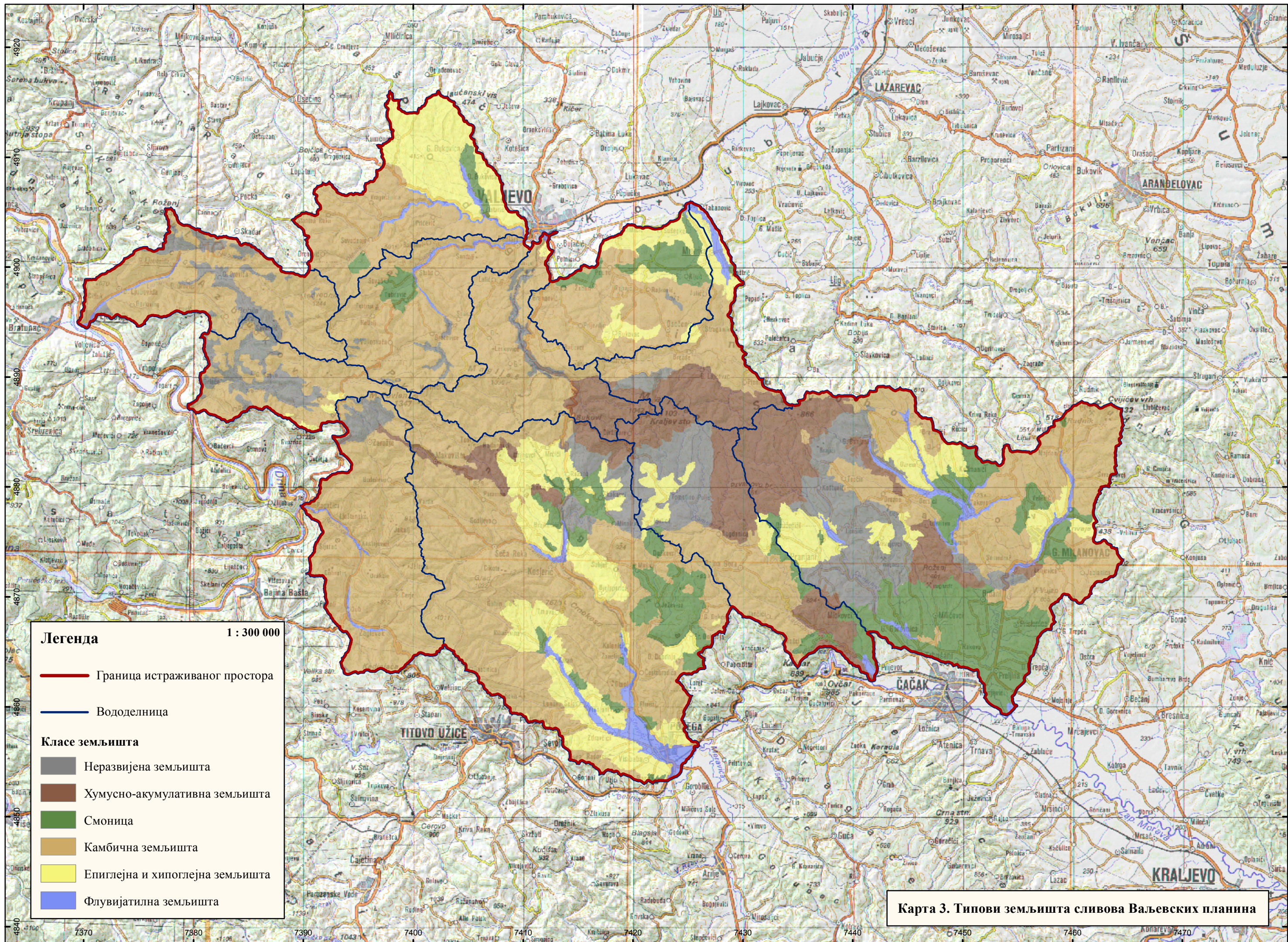
;

;

;

;

,
 () ,
 . (2009)
 6 ()
), : Ip ,
 () (); IIp – ; IIIp
 (); IVp (–
); Vp ; VIp
 .



Легенда 1 : 300 000

— Граница истраживаног простора

— Вододелница

Класе земљишта

- Неразвијена земљишта
- Хумусно-акумулативна земљишта
- Смоница
- Камбична земљишта
- Епиглејна и хипоглејна земљишта
- Флувијатилна земљишта

Карта 3. Типови земљишта сливова Ваљевских планина

5.7.

XIX

XX

(1966)

Populeto-Salicetum

: *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix purpurea*, *Salix cinerea*, *Salix triandra*, *Salix amygdalina*, *Populus canescens*, *Ulnus glutinosa*.

—”

“
: *Rhamnus frangula* *Viburnum opulus*,
: *Rubus caesius*, *Mentha longifolia*, *Lytrum salicaria*

400 1000 m

Quercetum confertae-cerris, *Quercetum sessiliflora*, *Querceto-Carpinetum serbicum*.

Quercetum confertae-cerris

400 600 m. je

: *Quercus conferta* *Quercus cerris*,

: *Fraxinus ornus*, *Prunus spinosa*,

Crataegus monogyna, *Pyrus malus* *Acer campestre*.

Quercetum sessiliflora

600 1000 m,

Quercus sessilis,

: *Talia cordata*, *Betula alba* *Sarbus torminallis*.

: *Fraxinus ornus* *Prunus mahaleb*,
 : *Rosa pendulina*, *Festuca heterophylla*, *Erythronium dens-canis* .
Querceto-Carpinetum serbicum
 400 m, , ,
 . : *Quercus sessilis*, *Carpinus betulus*, *Acer camestres*, *Tilia*
argentea, *Acer tataricum*; : *Crataegus monogyna*, *Corylus*
avellana, *Viburnum lantana* .
 500 1000 m , : *Fagetum*
montanum serbicum, *Fagetum moesiaca* *Fageto-Abietum*.
 850 m .
 : *Pinetum nigrae*, *Pinetum nigrae-silvestris*,
Picceetum excelsae . ,
Pinetum nigrae. : *Pinus*
nigra, *Quercus sessilis*, *Pirus piraster* *Betula verrucosa*.
 . , —
 .
 1200 m . . (1961)
 . —
 , .
 ” —
 “
Fagetum montanum
 700 m . —
 , .
 , — , ,
Prenanthes purpurea *Gentiana ascepelipadea*.
 : silicicum, ;
 calcicum, ; ilicetosum

(); colurnetosum,
 (, 1961). , : ,
 ; : , , ; :
Fragaria vesca, Rubus hirtus, Poa nemoralis, Geranium robertianum, Viola silvestris
Ilex aquifolium
 ilicetosum,
 (, 1938).
 – *Abieto-Fagetum*
 – .
 (),
 ,
 (). 650 1100 m.
 , (*Abies alba*) .
 : *Corylus colurna, Carpinus betulus Ulmus montana*;
 : *Crataegus monogyna, C. xyacantha* ; :
Rubus hirtus, Fagus moesiaca, Polystichum lobatum, Galium rotundifolium,
Nephrodium filix mas (, 1961). : *Rubus hirtus,*
Fagus moesiaca, Polystichum lobatum, Galium rotundifolium.
 . (1961) :
 silicolum colurnetosum. silicolum ,
 650 1100 m .
 , , .
 .
 colurnetosum – *Colurno-*
Fagetum , *Corylus colurna*
 (). 800 850 m,
 –
 . ,
 – . ,
 , – ,
 . :
 :

Corylus colurna, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogyna*, *C. oxyacantha*, *Rosa canina*
Quercus sessilis. , *Ostrya*
carpinifolia *Acer pseudoplatanus*.

450 1200 m,

()

Acer
pseudoplatanus, : *Lonicera alpigena*, *Sorbus aucuparia*,
Daphne mezereum, *Ilex aquifolium* . *Ilex aquifolium*

5 m

: *Allium ursinum*, *Cardamine bulbifera*, *Rubus hirtus*, *Cardamine suaveolens*,
Mercurialis perennis, *Corydalis cava* .

1000–1200

(, 1958).

(*Betula pendula*), *Ostrya carpinifolia*,

Cornus mas., : *Juniperus communis*, *Draba*
verna, *Cardamine hirsuta*, *Erythronium dens-canis* .

850 m

20 m (, 2003).

(),

(, 1958).

, ,

, .

Ostrya carpinifolia *Fraxinus ornus*;

Cornus mas *Crataegus monogyna*;

, : *Rubus hirtus*, *Polystichum*

lobatum *Allium ursinum* (),

(, 1958).

:

, , ,

, , ,

(, , 1995).

: , , , ,

.

: (*Achillea millefolium*),

(*Artemisia absinthium*), (*Asperula odorata*), (*Atropa belladonna*),

(*Gentiana lutea*), (*Hipericum perforatum*), (*Melissa*

officinalis), (*Plantago maior*), (*Pulmonaria officinalis*),

(*Teucrium chamaedris*), (*Thymus serpyllum*), (*Valeriana*

officinalis), (*Viola odorata*), (*Betula verucosa*).

(*Abies*

alba), –

– , (*Erica carnea*) (*Gentiana lutea*),

,

. (1966) –

33500 ha,

— , .
Koelerietum montanae,
 , .
Agrostis vulgaris 600 800 m,
 1000 m.
 .
Festuca vallesiacae
 680 840 m.
Cynosurus cristati
 . ,
 .
Agropyrum intermedium ,
 700 m.
Poa alpina — *Plantago carinata*
 .
Danthonia calycina ,
 600 800 m,
 .
Nardetum strictae —
 . ,
 .
Chrosopogon grullus
 650–700 m.
 (. ,1966).
 , 1958)
 : — ,
 800 m —
 900 m (1272 m).

(, 2003).

CORINE (Coordination of Information on the Environment),

(:),

, 1985. . CORINE Land Cover ,

1990. ,

, 1998.

1990. (CLC90). - ,

2000. , 32 .

2003. .

2006. .

1990. 2000. (CLC90 CLC2000), 2007.

2008. 2006. (CLC2006),

Land Cover .

1:100000.

Landsat-7 ETM ,

25 m (CLC90

50 m).

25 ha,

100 m.

:

15 , 44
 (, 2006).

11.
 (CORINE Land Cover)

	F (%)	F (km ²)
	0,0005	0,0127
	0,75	20,24
	54,36	1476,72
	44,90	1219,83
	100	2716,81

CORINE Land Cover

– 20 km², 1 %.

1476,72 km², 54,35 %

) 44,9 % – 1219,83 km²
 (2716,81 km²). 6

35 % (77 %

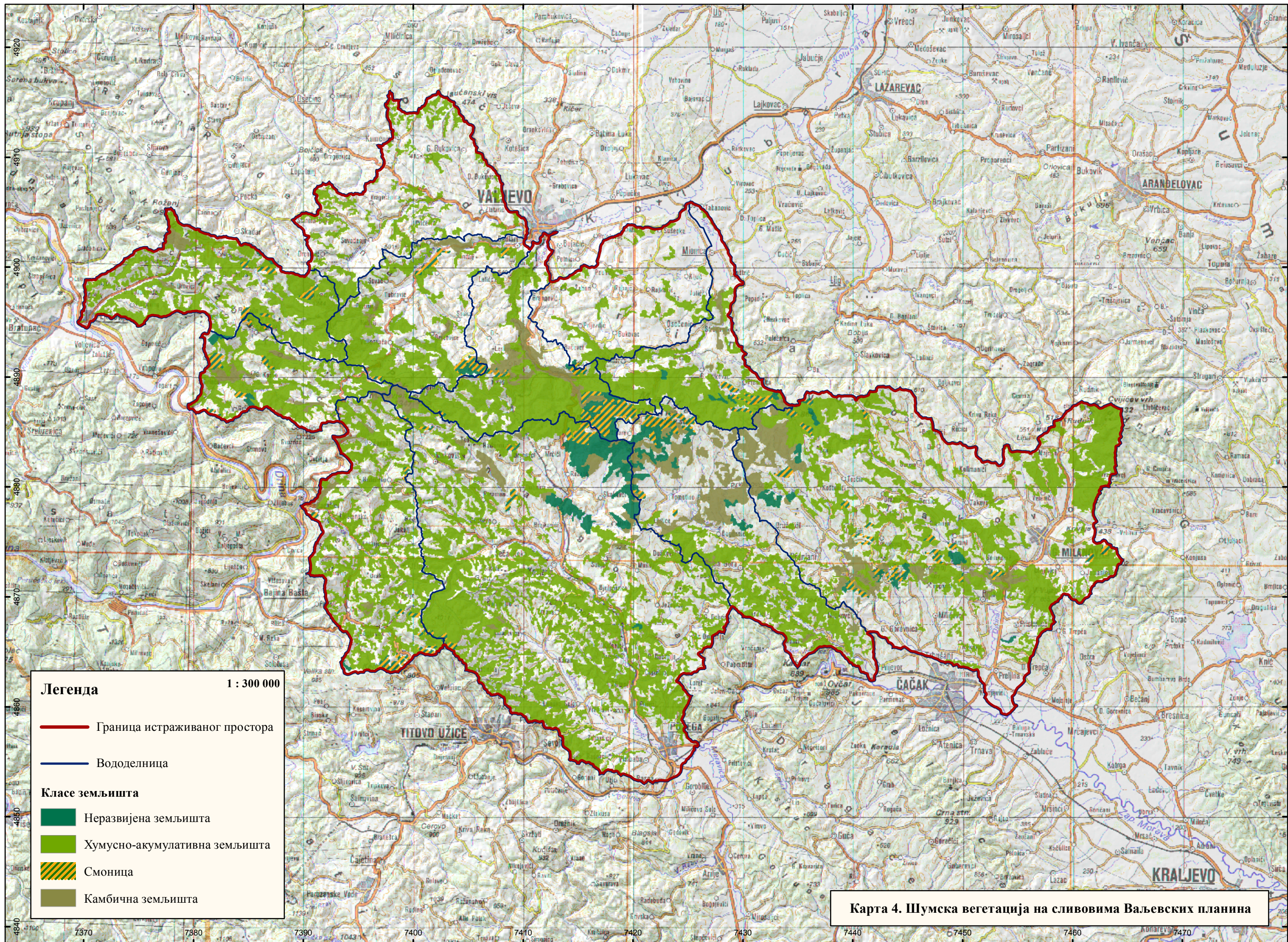
). 4,5 %

2 % ()

12.

	Fš (km ²)	Fš (%)	Fš (Va) (%)
	50,9	4,2	1,9
	56,8	4,7	2,1
-	119	9,8	4,4
	935,8	76,7	34,4
	2,5	0,2	0,1
	54,9	4,5	2
()	1219,8	100	44,9

62 %, 50 % : ,
 - 289,9 km²
 - 252,6 km². ()
 21,03 km² (13,9 %) - 37,92km² (20,4 %).
 () ,



Легенда 1 : 300 000

— Граница истраживаног простора

— Вододелница

Класе земљишта

- Неразвијена земљишта
- Хумусно-акумулативна земљишта
- Смоница
- Камбична земљишта

Карта 4. Шумска вегетација на сливовима Ваљевских планина

6.

6.1.

6.1.1.

... , , .
... , , -
... - .
... , ,
... , 200 m .
... , .
... (1990) - 1982.
... - 10 l/s 1983 - 2 l/s.
... ” “
... - ,
... .
... , 225 m.
... : ,
... , 17⁰ ,
... , 10 l/s (, 1990).
... ,
... .
... , 5 km
... .
... ,
... .

. , ” “ .
 12 l/s (, 1996).
 () ,
 – (, 2013).
 ,
 . 180 m.
 . (1912) ,
 . ”
 ()“ , ”
 , 3–4 “
 (, 1912). , ” ,
 , “ (, 1912).
 .
 ” “ (1951) ”
 “ (1967), . . .
 , . . . (1951) ,
 . ,
 – ,
 ” “ , ”
 “ (, 1967). , . . .
 –
 – .

. (1967) : „
 , () “.
 ,
 . . (1973), : $Q_{\min} = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\max} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{sr}} = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$; . (1983) – $Q_{\min} = 0,099 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\max} = 1 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{sr}} = 0,25 \text{ m}^3/\text{s}$;
 . (1974, , 1990) – $Q_{\min} = 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{\text{sr}} = 0,145 \text{ m}^3/\text{s}$.
 ,
 500 m,
 205 m , 165 m,
 .
 . . (1990)
 40 l/s, ,
 . 120 m
 (50 m), , 3 m
 , 175 180 m.
 .
 (7) ,
 400 m.
 207 m , 190 m.
 , 212 m – 5 m
 (, 1990). 9,2 10,8⁰ ,
 9,2–9,5⁰ . –
 .
 (1996),
 . ”
 “
 35 km².

().

295 m.

3 km, , ,
2 km, .

50 m², – 30 l/s
(– , 1986 , , 1990).
1983–1987. ,

8,9⁰ 18,3⁰ ,
12⁰ – 1⁰ ,
(, 1990).

234 192 m,
231 m, .

260 m.

– ,
, , 1 2 (,
, 20 m).
, (1953–1983.), . (1990)

30 %.

()

, 10,9 km
(7 km), –

265 263 m,

30 m,

(14⁰) 2-3⁰

1-2 m

4 m³/s,

;

, 150-200 m

();

(1973): Q_{min} = 560 l/s, Q_{sr} = 1600 l/s;

(1996): Q_{min} =

430 l/s, Q_{sr} = 2,73 m³/s; (1983)

1972-1978. :

Q_{max} = 10 m³/s, Q_{min} = 0,4 m³/s, Q_{sr} = 1,1 m³/s. (1996)

55 km².

()

7 km

, 257 m

1958.

300 l/s.

1980.

700 l/s.

(1990)

: Q_{min} = 80 l/s, Q_{max} = 2400 l/s, Q_{sr} = 380 l/s. (1996)

15 km²

100 m

2 km,

, , . , , - , , , 16 , 360 335 m , 4 : (360 m), (355 m), (337 m) (335 m). , 12 . 1 m, 4 m³/s (, 1990). () , H₂S – 5,3 mg/l : 12,5⁰ ; (, “) (, 2002).

. , 4 km. , , - (, 1990). , , , 460 455 m, 25 m.

20–50 m
 23,5⁰ , 45 m, – 25,6⁰ .
 1987–1990.
 12 l/s (, 1990).

(1981)
 700 750 m. 750 m
 20 , 5
 :
 –
 a
 800 m – . ”
 ,
 , –
 ,
 ” (, 1981).
 ” “ 740 m.
 4 l/s,
 12,5⁰ 6 (, 1981).
 (680 m)
 10 l/s, 12,5⁰ (, 1981).
 –
 (730 m)
 6 l/s, 12⁰
 (, 1981).

6
 15. 1980. (, 1981).

(730 m) , 8 l/s, , 12⁰ (, 1981). 16 , 4 l/s. 0,2–1,5 l/s, 12 13⁰ (, 1981). , 3–8 l/s, 11,5⁰ (, 1981). (1981) (, 843 m), (, 1007 m), (, 1981). 6 l/s, 13⁰ (1068 m) , (1170 m) 5 m , 1979. 2 m³/s, (, 1981). 11⁰ , () , ()

695 m 80 m (1991)

”

“

13 km 75 l/s

30 l/s. 1980.

1977. 1978.

30 l/s, 200 l/s,

93 l/s (, 2003).

1980.

23 l/s, 1000 l/s,

150 l/s.

50 l/s 4 ,

30 l/s 2 .

10 °C.

– (pH 7,55),

300 mg/l, 13,70 dH HC₃ 320 mg/l C₃

160 mg/l. *olibacteria.* (pH

8) (,

2012).

20,7 ° , 2 l/s,

„ —
,
26–28⁰ . 1968.
31⁰
(, 1990).

„ “
,
267 265 m,
,
„ “
„ “ 480 l/s (, 1990). „ “

(2002) „ —
„
,
,
1000 m. „
,
, (

).
 (, 1907).
 : (1030 m), 10 l/s,
 2011.
 ; (1140 m),
 0,1 l/s; (1160 m), - 3 l/s, (1200 m)
 , - 0,1 l/s; (1120 m) -
 5 l/s, () (1100 m), - 0,05 l/s,
 (1100 m) - 0,05 l/s; (1100 m),
 -0,1 l/s; (1120 m), - 0,02 l/s;
 (920 m), - 1,5 l/s;
 (980 m), - 0,05 l/s;
 (1200 m), - 0,05 l/s; (1210 m),
 - 0,05 l/s; (990 m), - 10 l/s;
 (800 m), - 6 l/s; (950 m),
 - 0,25 l/s;
 (900 m), - 0,02 l/s; (1040 m),
 ; (850 m),
 (880 m), - 5 l/s;
 ; (650 m),
 ; (659 m), - 0,1 l/s;
 (650 m),
 0,5 l/s, (650 m), ; (740 m)
 - - 0,24 l/s (, 2002).

1:25000.

			2,5
.	1,94	1,89	
.			—
,			.
	—	,	—
		.	,
	—		
		,	
.			

6 1.2.

，
：，
：，
；，（），
；，，
（11）
。
（1275 m），
—，
—。
—
（1150 m）
，（962 m）
（1148 m），
：
（1004 m），—
（1156 m），
529 m，
—
（795 m），，504 m，
（1038 m），

(669 m),
 (532 m) – (538 m) –
 200 m
 (976 m), (888 m)
 (824 m),
 – (933 m) (828 m)
 (500 m)
 ()
 – () 275 m,
 244 m
 (, 961 m)
 (1023 m)
 (, 1156 m; , 1118 m).
 385 m
 (628 m),
 343 m;
 (708 m)
 (730 m).
 244 m,
 –

, , :
 , , , , ,
 (701 m), , , .
 : , (657 m)
 .
 , 175 m, .
 (1301 m)
 (1271 m) – .
 (1218 m)
 .
 (1256 m), (),
 – .
 , ()
).
 (1110 m), , ,
 (1006 m), . , ,
 – , ,
 – (1104 m). , ,
 (1012 m),
 . ,
 , , .
 (1120 m), (1055 m),
 , , .
 845 m.
 (960 m), (990 m)
 , , ,
 , ,
 . (939 m), ,
 . ,

. ()
 . ()
 (1114 m) – , (1129 m),
 (1038 m) (1088 m), .
 : ,
 , . (,
), (953 m)
 (1002 m) , ,
 , 628 m.
 , ,
 (725 m) (875 m)
 , .
 () (),
 , , ,
 , (949 m),
 (1046 m),
 (1000 m) (1042 m).
 (1036 m).
 , ,
 . 570 m. , ,
 , . ,
 , .
 (1272 m).
 , ,
 (899 m) , ,
 , ,
 . – ,

(1025 m),
 (950 m) (,
 997 m), () .
 (1126 m) , 510 m.
 450 m. ,
 , .
 ,
 : ,
 (913 m), ()
 - (793 m), (755 m)
 (802 m), .
 319 m. :
 (1045 m) , 438 m;
 ; , 338 m
 .
 305 m , .
 , (885 m),
 (871 m) (865 m).
 , .
 , (796 m).
 425 m, . ,
 , (836 m).
 . ()
 (774 m) - .
 , (651
 m). () :
 ,
 (870 m) (782 m),
 , ,
 , .

,
 - (, 979 m), ,
 ,
 (1003 m).
 , , ,
 : , ,
 .
 , -
 (, 911 m) (932 m) -
 - . ,
 , .
 (760 m), .
 .
 (), 295 m.
 -
 (, 411 m),
 . ,
 , (861 m)
 (, 868 m), . ,
 , , -
 , ,
 . ,
 . ,
 : , ,
 215 m.
 1300 m , 207 m
 .

,
(1347 m).

(1218 m);

(1301 m);

–

1055 m.

(1256 m) –

(1087 m),

(1109 m)

(950 m).

–

,

–

(, 950 m; , 900 m)

()

()

615 m.

(843 m),

(),

(),

(600 m)

–

100 m (

).

() ,
 , 435 m.
 (913 m)
 , 525 m.
 (, 865,3 m),
 , 508 m,
 (, 1011 m),
 , 671 m.
 ().
 “ (, 1981).
 (1003 m) () 890 m.
 (993 m)
 ()
 , 492 m,
 (771 m). (470 m),
 (465 m).
 -
 ,
 ,
 ,

(551 m), , 435 m,

—

(719 m), —

500 m.

,

,

(821 m)

—

(876 m)

(864 m)

,

(850 m)

(843 m)

() ,

,

,

460 m. , —

(662 m)

(563 m)

,

(733 m).

(818 m).

(726 m) — (924 m),

(633 m) (594 m),

(575 m)

,

,

(, 1051 m), (560 m)

(779 m),

(594 m),

(582 m)

(555 m), (662 m) (555 m),

(633 m) (605 m),

400 m,

(1022 m)

(483 m)

(733 m).

(589 m),

(601 m).

(374 m)

(566 m) , (507 m) . (890 m)
 (768 m) , (757 m)
 (561 m) ,
 (582 m) () () ,
 () , (578 m),
 (882 m); (831
 m); (643 m),
 (1:25000),
 387 m.
 (594 m) (570 m) ,
 335 m.
 (887 m)
 — :
 : , , .

, : , (, 809 m),
 - , (750 m) (597 m)
 , (776 m).
 () .
 , 565 m,
 (730 m).
 , :
 . -
 , ,
 - , ,
 . , 395 m. ,
 , : ,
 (714 m); (638 m) ,
 (536 m). ,
 , - ()
) , : , ,
 (878 m) , (690 m)
 - ; :
 , ,
 (649 m),
 1,5 km ; , ,
 , 325 m. , 315 m,
 . , ,
 , : () ,
 , , .
 , (799 m) ,

(640 m) (743 m),
, . , 300 m,
. , 1 km ()
, .

565 m.

(1037 m),
(794 m) – (803 m) –
, .

, : , (855 m)
(637 m); ,
(859 m), 585 m; –
; –

–
(1003 m) (975 m) –
, ,
(934 m). ,
(1011 m) (970 m),
– . (912 m),
– .

712 m). (, 695 m – , 803 m – ,

(915 m).

(800 m) –

() , () ,
()

(), 525 m,

()

(909 m).

(882 m)

(797 m).

(716 m) –

() , 481 m.

, : , - (521 m)

. - : , , () , (540 m)

() , 720 m. () , (768 m).

, 330 m.

, : , , - , , - (410 m), 800 m ().

, (402 m), 245 m

() 418 m

,
 .
 , (696 m),
 ,
 (787 m)
 .
 (642 m)
 . (517 m) 443 m,
 : ,
 1,5 km ,
 ,
 , 523 m.
 .
 (511 m),
 (524 m),
 ,
 ,
 :
 (434 m),
 ,
 (701 m),
 640 m,
 ,
 ,
).
 330 m,
 ,
 (396 m)
 (381 m) (507 m)
 ,
 ()
 ,
 (405 m) –

, -
 .
 - ,
 .
 , , -
 .
 () : ,
 .
 , , ,
 (, 689 m),
 ,
 (622 m), - ,
 265 m. ,
 250 m, , ,
 (, 601 m). ,
 , 237 m.
 .
 (866 m), (743 m) (847 m).
 : (), ,
 . (,
 713 m), 550 m, .
 ,
 .
 : , ,
 (810 m),
 ; ,
 , 523 m, .
 , (582 m), 455 m
 .

:
(734 m). , ,
.
- .
, , 365 m,
, , .
, ,
(745 m) , .
,
(610 m), .
, , , ,
, , 370 m, ,
, , ,
(593 m)
(505 m). : ,
(),
, , ,
, .
(551 m), .
, - ,
(523 m)
. :
(571 m)
- , - ,
347 m.
, -

, (716 m)
(719 m),
(593 m) 467 m,
(636 m),
(421 m) 330 m,
(516 m),
(),
254 m,
237 m.
225 m
(1104 m).

e o o o a a o a o a e e ,
 17 m (30 m),
 (862 m),
 (684 m,)
 , 375 m,
 (1036 m),
 (, 904 m).
 , 613 m
 () , (844 m),
 (916 m),
 :
 (526 m),
 (866 m)
 (815 m),
 (732 m) (704 m),
 (801 m) (753 m),
 (716 m),

(661 m),
 (580 m),
 (551 m).
 (704 m).
 a aje aja e e e o o a o a oj
 e a o a a Ma o Ma e a (909 m) (862 m).
 (721 m)
 465 m,
 414 m,
 (873 m), 385 m,
 (873 m),
 (956 m),
 (934 m) e o
 a ,
 () (656 m),
 ()
 (728 m),
 , 345 m.
 (975 m)

325 m. ,
:
(582 m) () - (532 m).
294 m

(465 m) ,
-
(398 m) ,

150 m -
,
,
(),

, 6 km ,
,

-
-

(250 m) ,
, 135 m ,

345 m.

(, 864 m) (573 m),
- ,
, 300 m,
-
(745 m).

(413 m), (469 m).

: , ,
, ,
, ,
, ,
- , .
, ,
, ,
, 145 m
, .
260 m.
,
(),
-
, ,
135 m
” “

364 m.

(1051 m),

(852 m), 512 m,

()

960 m (

(1061 m),

(1050 m)

(966 m),

, 730 m,

6 km

, 512 m,

(808 m).

(875 m)

(844 m)

430 m,

(628 m),

880 m.

500 m,

(876 m)

, 392 m,
 1030 m,
 () – ,
 (1064 m) (1148 m), , ,
 ()
 – (1008 m), (1113 m),
 (887 m) (1021 m). , 580 m,
 , 890 m,
 (867 m),
 (,
 1036 m), (1015 m) (971 m),
 (, 973 m),
 – , 480 m
 (, 826 m)
 364 m.

(431 m),

180 m,

1225 m.

(848 m)

(1150 m)

(1275 m)

(1148 m).

. ,
 - . , 489 m.
 , ,
 (989 m),
 ,
 (846 m).
 ,
 (752 m) (772 m)
 . , (,
 1907) . ,
 , , (824 m).
 ,
 - ,
 .
 .
 533 m, (766 m)
 (791 m) .
 ,
 (1110 m) (1105 m). (928 m),
 -
 . ,
 -
 (1122 m).
 , (999 m)
 , (971 m). ,
 , 615 m
 , ,

(646 m)

(702 m)

383 m,

336 m,

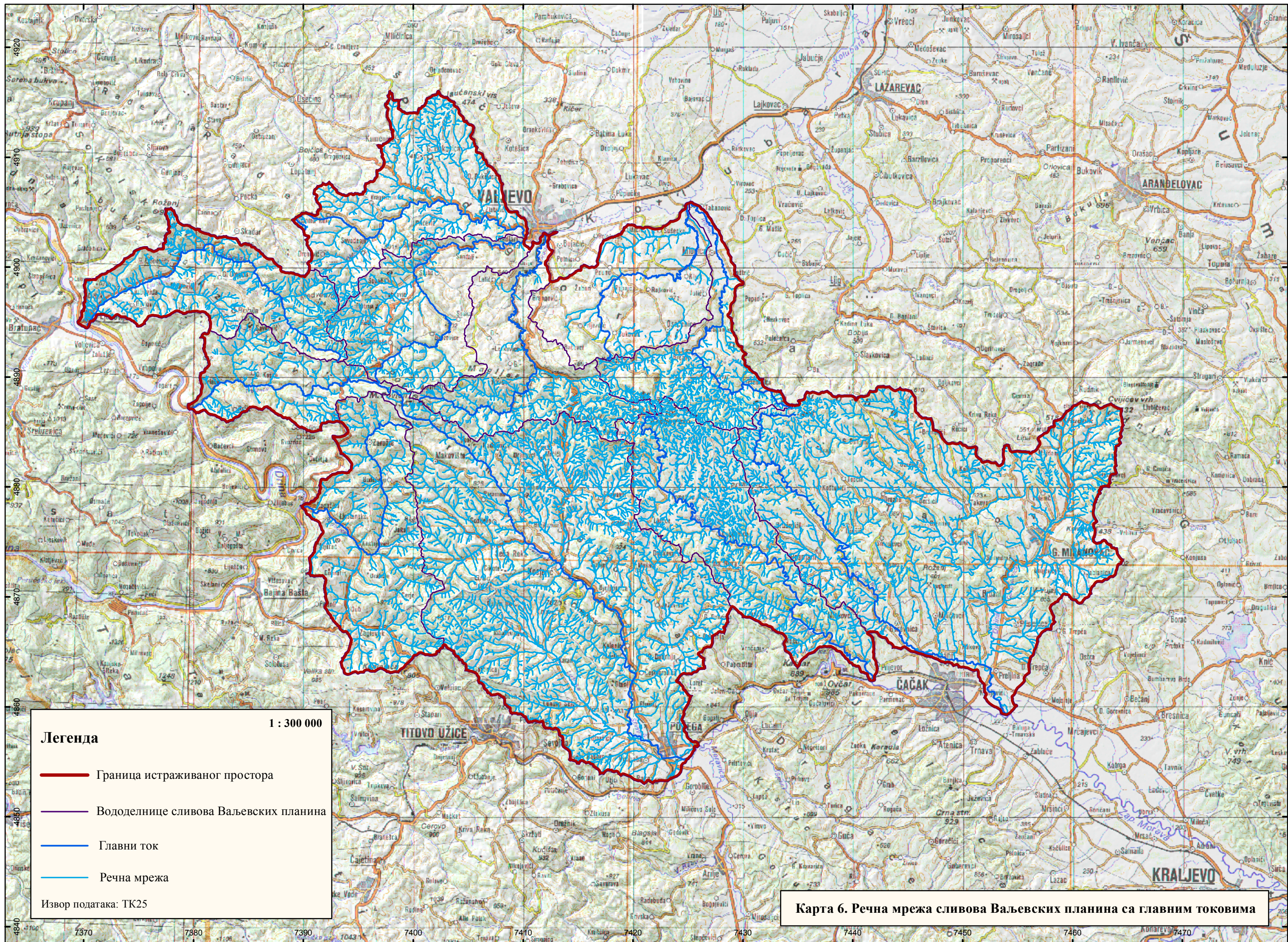
(855 m)

(814 m).

(630 m),

, , .
 , , .
 , (818 m) , (855 m)
 . (751 m), (799 m)
 , ,
 . (900 m)
 . : ,
 .
 ()
 (857 m) , ,
 . , , ,
 . , 350 m,
 , . , ,
 . , ,
 . , ,
 . , ,
 (667 m), , -
 . , ,
 , ,
 . , ,
 . () ,
 .

323 m, ,
 (505 m), 383 m.,
 (602 m),
 (529 m) .
 (630 m). ,
 ,
 ,
 , 270 m,
 390 m, .
 ,
 ,
 , 295 m,
 (494 m), . , 291 m,
 (, 415 m), ,
 (, 394 m).
 ,
 ,
 ,
 ,
 (346 m) , .



6.1.3.

，
.
，
.
，
，
，
，
，
.
- ，
(1987, 1988 , 1988 , 1989),
“ (1996). :
- -
- .
，
.
- -
XX ，
，
，
(1972. 1984.).
，

), (1973.
 - 8,7 km .
 () .
 , ,
 (602 m) . ()
 1984.), (),
 - ().
 (, 1985.) .
 ,
 ()
 ()
 (1984.).
 , .
 -
 .
 (1985.)
 (1275 m), , .
 ,
 . (1986.)
 , .
 (1986.) .
 , 360 m
 , ,
 .
 (376,9 m . , 1987.)
 (2750 m) ;

;

.

—

— (

).

—14, 200 m,

, 448,19 m . ,

437 m 625 m.

, — .

7750 m.

. (1996)

, ,

· ” -14

351 m,

,

“ (, 1996).

() .

,

,

· ”

1,47 km², “ (, 1996).

,

(1996) , — — ,

.

, ,
 , .
 ” :
 , ?
 “ (, 1996).
 -
 , 113,5 km² (35,5 %
 (1996)).
 ,
 212,5 m, 80 m 50
 m³.
 (1985.
), (355 m) .
 : - ;
 , (155–160 m);
 - ;
 , 8625 m.
 , 7 (370–372 m)
 (986 m). (1985.) –
 ;
 ;
 ;
 (1987.) : ;
 ;

;

: 21,46 ‰ :37,65 ‰.

“(, 1996). (347 m, 1987.) 2,5 km , 60 m

) () () ()

(1996), :”

. , ,
 90°,
 : , . ,
 ,
 : , .
 , ,
 , , .
 ,
 . ,
 “ .

6.2.

—

11 , : — ,
 , ; — ,
 ; — , , ,
 .
 : , , ,
 .
 : ?
 ,
 . , — ()
 ,
 ” “ , ,
 .

—

1961–2010.

().

1961–2010.

1961–2010. : ⁷, ;
, ; , ; , .

8

1922. . , ,
303,26 m, 2,5 km. 630 km².
1923. , .
1976. . , 1960. .
273,28 m, 3,7 km. 201 km².
1960. 1961. .
1980. . , 1957. .
, 230,81 m, 4,8 km. –
625 km². 1957. ,
1960. 1976. .
, 1955. .
, 191,84 m,
8 km. 104 km².
1955. ,
1957. . 1974. .
2004. . ,
, 1953. .
, 201,44 m . ,
3,5 km. 159 km².
1954. , 1953.
1980. .

⁷ 2004. , .

⁸

1953. .
220,04 m,
3,5 km. 140 km².
1954. , 1950. .
1975. . ,
()
1 m.
1953. .
- , ,
193,86 m, 1,5 km. 185
km². 1954. ,
1953. . 1976. .
, ,
- :
, - .
. (1995, 2009),
, -
. ,
- ,
. .
36 .
, 5,
- ,
, :
1) $q = 10,558 + 0,364 \cdot X_g T_g + 0,071 \cdot F_g$ ($R^2=0,91$; $Se=2,07$);
2) $q = 11,24 + 0,018 \cdot X_g + 0,557 \cdot iF - 0,035 \cdot IV_g$ ($R^2=0,9$; $Se=2,2$);

3) $q = 9,24 + 0,376 \cdot X_g T_g + 0,028 \cdot MM$ ($R^2=0,9$; $Se=2,2$);

4) $q = 17,99 + 0,026 \cdot X_g + 0,084 \cdot II_p + 0,05 \cdot IV_p$ ($R^2=0,89$; $Se=2,24$);

5) $q = 18,4 + 0,025 \cdot X_g + 0,058 \cdot F_s + 0,061 \cdot II_p + 0,039 \cdot IV_p$ ($R^2=0,91$; $Se=2,1$).

:

„9

3,

„

– 0 %,

100 %,

(0 %) + 2,8 l/s/km² (100 %).

14.

	q (l/s/km ²)	q (l/s/km ²)
	-	12,87
	7,44	8,76
	-	11,52
	-	8,19
	11,13	11,54
	9,64	9,57
	-	12,65
	10,27	9,97
	9,76	12,83
	18,28	13,71
	6,45	6,52

9

($X_g T_g = X_g / T_g + 10$) (, 2009).

14.

6.2.1.

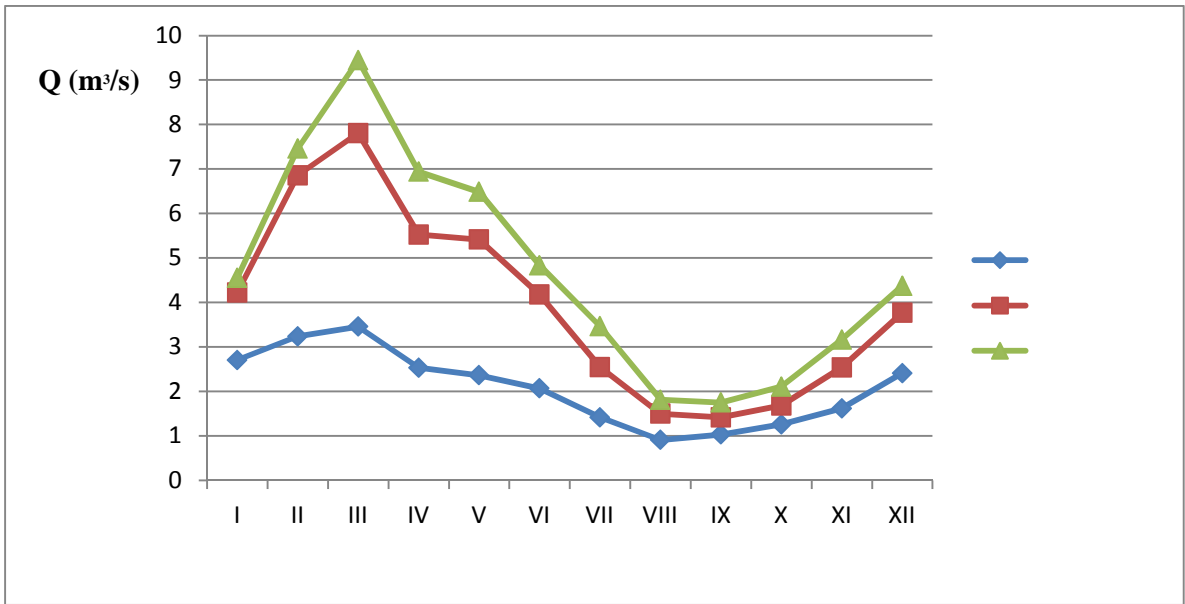
- 1) () ;
- 2) ;
- 3) ;

6.2.1.1.

— : , .
1961–2010. , :

1. (15, 16. 17.).

,
 , 4,7 m³/s.
 - 3,95 m³/s.
 ,
 2,08 m³/s.
 : - 9,45 m³/s; - 7,81 m³/s -
 3,46 m³/s.
 - .
 -
 , :
 2,5 m³/s (- 6,94 m³/s); 1 m³/s
 (- 2,53 m³/s); 2,3 m³/s (-
 5,52 m³/s), , ,
 , . ,
 , , ,
 , , ,
 , 1,75 m³/s, 1,81 m³/s;
 , 0,91 m³/s,
 1,03 m³/s; ()
 - 1,42 m³/s,
 1,5 m³/s.
 ,
 - .



4. , 1961-2010.

1961-2010.

18. 1961-2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	0,52	0,57	0,66	0,62	0,85	0,72	0,90	0,90	0,71	1,00	0,72	0,60	0,33
	0,52	0,54	0,60	0,66	0,91	0,69	0,86	0,96	1,00	0,89	0,61	0,54	0,30
	0,54	0,63	0,66	0,68	0,87	0,72	1,19	0,78	1,07	0,89	0,71	0,65	0,33

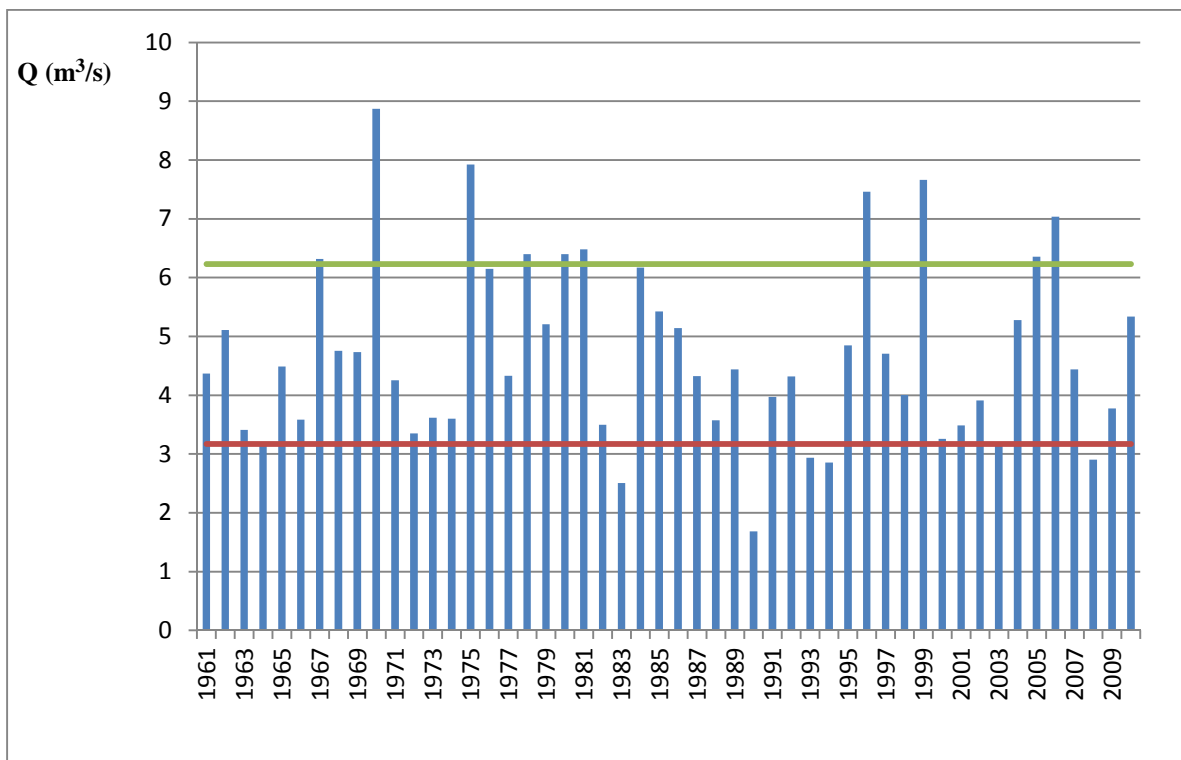
(1,19),

, (1,07).
 (1)
 , (0,96), (0,9) (0,89).
 (1),
 ,
 (0,9).
 ,
 ,
 ,
 ().
 -
 ,
 : -0,52, -0,54,
 .
 :
 0,33, - 0,3,
 (1991) II (C_{vQ}: 0,26-0,35) -
 .
 1961-2010.
 .
 ,
 ,
 ,
 ,
 ,
 -
 ,
 .
 ,
 ,
 : $Q_{sr} \pm$ -

2 - , $Q_{sr} + 2$ - , $Q_{sr} + 3$ - , $Q_{sr} -$
, $Q_{sr} - 3$ - . (19.

, , , , , , ,
, 1961-2010. , 1.)
():

: 7,77–9,3 m³/s: **1970, 1975** (: 2).
: 6,23–7,77 m³/s: **1967, 1978, 1980, 1981, 1996, 1999, 2005, 2006** (: 8).
: 3,17–6,23 m³/s: **1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1968, 1969, 1971, 1972, 1973, 1974, 1976, 1977, 1979, 1982, 1984, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992, 1995, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2004, 2007, 2009, 2010** (: 34).
: 1,63–3,17 m³/s: **1983, 1990, 1993, 1994, 2003, 2008.** (: 6).
: 0,1–1,63 m³/s : - (: 0).



5. : 1961–2010.

():

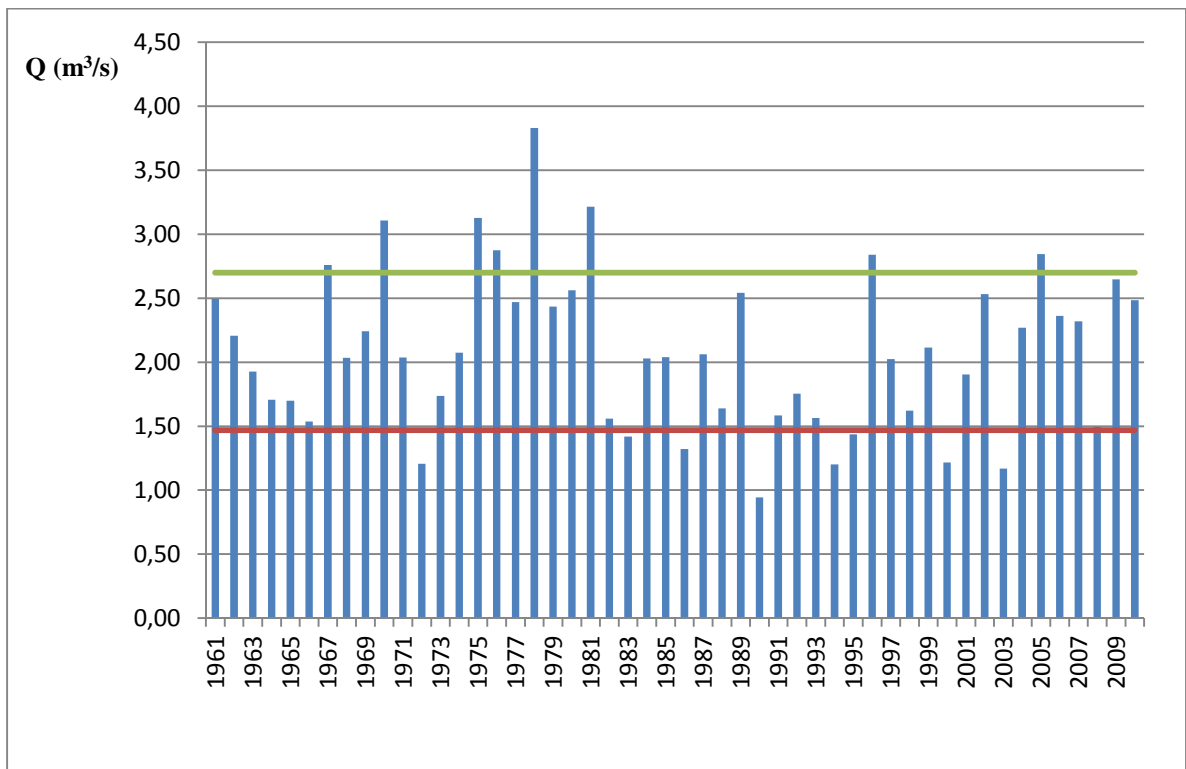
: 3,32–3,94 m³/s: **1978** (: 1).

: 2,7–3,32 m³/s: **1967, 1970, 1975, 1976, 1981, 1996, 2005** (: 7).

: 1,47–2,7 m³/s: **1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1968, 1969, 1971, 1973, 1974, 1977, 1979, 1980, 1982, 1984, 1985, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992, 1993, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010** (: 34).

: 0,85–1,47 m³/s: **1972, 1983, 1986, 1990, 1994, 1995, 2000, 2003** (: 8).

: 0,23–0,85 m³/s: – (: 0).



6. : 1961–2010.

():

: 6,59–7,9 m³/s: **1970, 1999** (: 2).

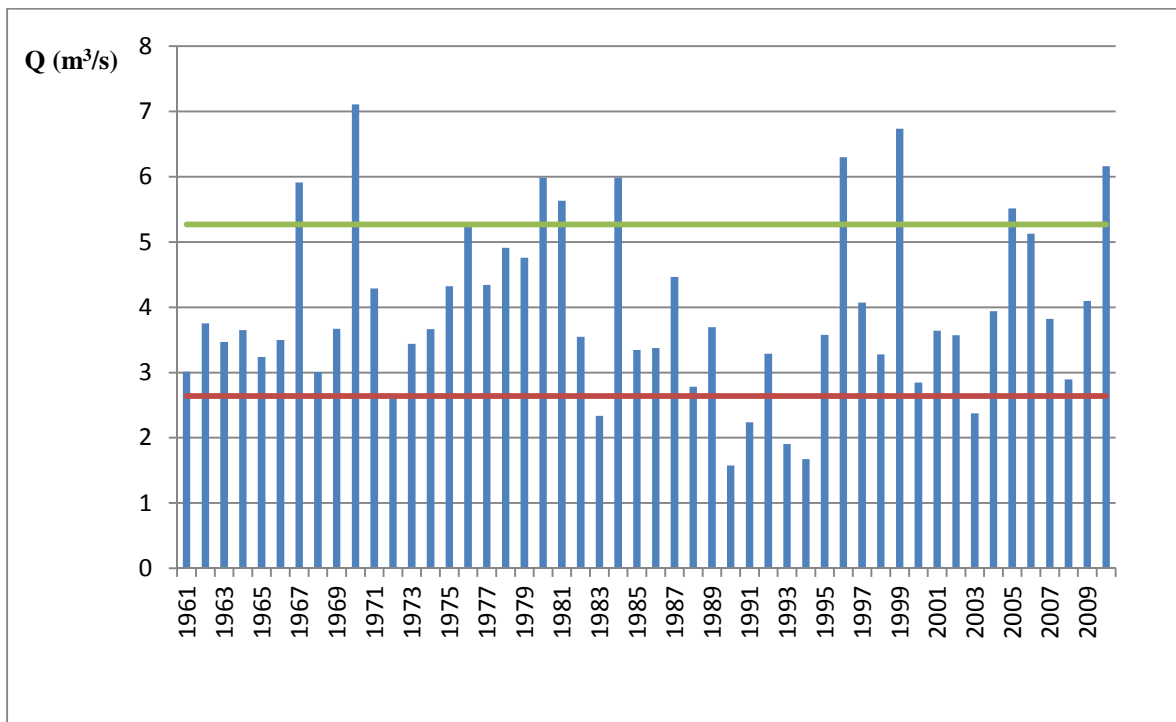
: 5,27–6,59 m³/s: **1967, 1976, 1980, 1981, 1984, 1996, 2005, 2010** (: 8).

: 2,64–5,27 m³/s: **1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1968, 1969, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, 1977, 1978, 1979, 1982, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1992, 1995, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009**

(: 34).

: 1,32–2,64 m³/s: **1983, 1990, 1991, 1993, 1994, 2003** (: 6).

: 0,01–1,32 – (: 0).



7. : 1961–2010.

, (, 1994).

,
– 34 .

:
6 8 ; 8 7 ;
7 8 .

– 1970. 1975,
 (8,87 m³/s :
 4,7 m³/s – 1970.). – 1978,

(3,83 m³/s : 2,08 m³/s – 1978.).
 – 1970. (7,11 m³/s) 1999. (6,73 m³/s),
 (3,95 m³/s).

20.

1961-2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	4,55	7,46	9,45	6,94	6,5	4,84	3,46	1,81	1,75	2,11	3,17	4,37	4,70
q (l/s/km ²)	7,20	11,80	14,95	10,98	10,26	7,65	5,48	2,87	2,77	3,33	5,01	6,92	7,44
Y (mm)	227	372	472	346	324	242	173	91	87	105	158	218	235
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	2,70	3,24	3,46	2,53	2,36	2,07	1,42	0,91	1,03	1,26	1,62	2,41	2,08
q (l/s/km ²)	13,32	15,94	17,04	12,47	11,63	10,18	6,98	4,48	5,09	6,20	7,98	11,88	10,27
Y (mm)	420	503	538	393	367	321	220	141	161	196	252	375	324
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	4,22	6,86	7,81	5,52	5,41	4,18	2,55	1,50	1,42	1,68	2,54	3,77	3,95
q (l/s/km ²)	6,88	11,19	12,74	9,01	8,83	6,81	4,15	2,45	2,31	2,75	4,14	6,15	6,45
Y (mm)	217	353	402	284	279	215	131	77	73	87	131	194	204

– 10,27 l/s/km².

– 7,44 l/s/km².

1 l/s/km²

– 6,45 l/s/km².

17,04 l/s/km²;

– 14,95 l/s/km²;

– 12,74 l/s/km².

– 4,48 l/s/km²,

– 2,77 l/s/km²

– 2,31 l/s/km²,

,

–

,

”

“.

– 324 mm,

235 mm.

, 204 mm.

: – 538 mm,

– 472 mm

– 402 mm.

– 141 mm,

– 87 mm

– 73 mm.

,
 882 mm ,
 324 mm - 0,37.
 861 mm .
 235 mm 0,27.
 793 mm ,
 204 mm - 0,26.
 ,
 - 26-27 % ,
 ,
 ,
 (- , 2009).
 : , , , , ,
 .
 ,
 ,
 () -
 .
 , -
 - , (,
 1959; , 1993, 1997; , 1994; ., 2007).
 ,
 ()
 1961-2010. ,
 .
 : $X_0 = Y_0 +$
 $Z_0 (X_0 - ; Y_0 - ; Z_0 -)$.

$$: 861,5 \text{ mm} = 234,5 \text{ mm} + 627 \text{ mm}.$$

$$4,7 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$0,148 \text{ km}^3, \quad (\quad)$$

$$: 881,9 \text{ mm} = 323,8 \text{ mm} + 558,1 \text{ mm}.$$

$$2,08 \text{ m}^3/\text{s},$$

$$0,0656 \text{ km}^3 .$$

$$: 793,2 \text{ mm} = 203,5 \text{ mm} + 589,7 \text{ mm}.$$

$$3,95 \text{ m}^3/\text{s}, \quad (\quad)$$

$$0,125 \text{ km}^3 .$$

70 %

$$0,339 \text{ km}^3 .$$

(, 1988).

: (, 1961–2010,

2001–2005.); (, 1982–2009.); (,
 1965–2010, , 1973, 1978. 1979.) (21–26.
 1.).

(107,3 m³/s) , (0,67 m³/s)
 $Q_{\min} : Q_{\max} = 1:159,8.$,
 1974. – 0,15 m³/s, 1965. – 313 m³/s,
 312,85 m³/s.
 $: Q_{\min} : Q_{\max} = 1:2086,7,$

(0,547 m³/s) (97,7 m³/s) : $Q_{\min} : Q_{\max} = 1:178,5.$
 ,
 – 1968. – 0,15 m³/s,
 1965. – 580 m³/s, : $Q_{\min} : Q_{\max} =$
 1:3867,

(56,8 m³/s) (0,186 m³/s)
 $Q_{\min} : Q_{\max} = 1:304,6.$,
 1984. – 0,01 m³/s, 1995. – 143 m³/s.
 $: Q_{\min} : Q_{\max} = 1:14300.$

“ (, 1956). ,

().

” “ :

, , $C_s = (k-1)^3/nC_v^3$, $C_v = (k-1)^2/n$, $k = Q_{max}/Q_{min}$ (, 1988).

: $C_s = 2C_v -$.¹⁰

28.

(.)	(%)	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]
1,000	99,99	4,16	3,45	6,77
1,001	99,9	6,87	5,34	10,23
1,002	99,8	8,14	6,19	11,76
1,005	99,5	10,36	7,63	14,34
1,010	99	12,64	9,07	16,89
1,020	98	15,70	10,96	20,20
1,053	95	21,75	14,55	26,42
1,111	90	29,06	18,73	33,54
1,25	80	41,27	25,41	44,78
1,333	75	47,15	28,53	49,97
1,429	70	53,15	31,67	55,15
1,667	60	65,96	38,22	65,89
2	50	80,73	45,56	77,82
2,5	40	98,80	54,32	91,90
3,333	30	122,63	65,56	109,80
4	25	138,21	72,76	121,18
5	20	157,91	81,70	135,23
10	10	224,24	110,86	180,53
20	5	299,57	142,65	229,16
50	2	415,02	189,44	299,75
100	1	515,76	228,88	358,50
200	0,5	629,24	272,14	422,32
500	0,2	800,74	335,66	515,06
1000	0,1	948,23	388,86	592,01
10000	0,01	1565,34	601,55	894,63

, - .

= 0,05 21

7 (, , ,

, , ,) Q_{sr}, Q_{min}, Q_{max} (27.

21. , 1.).

:

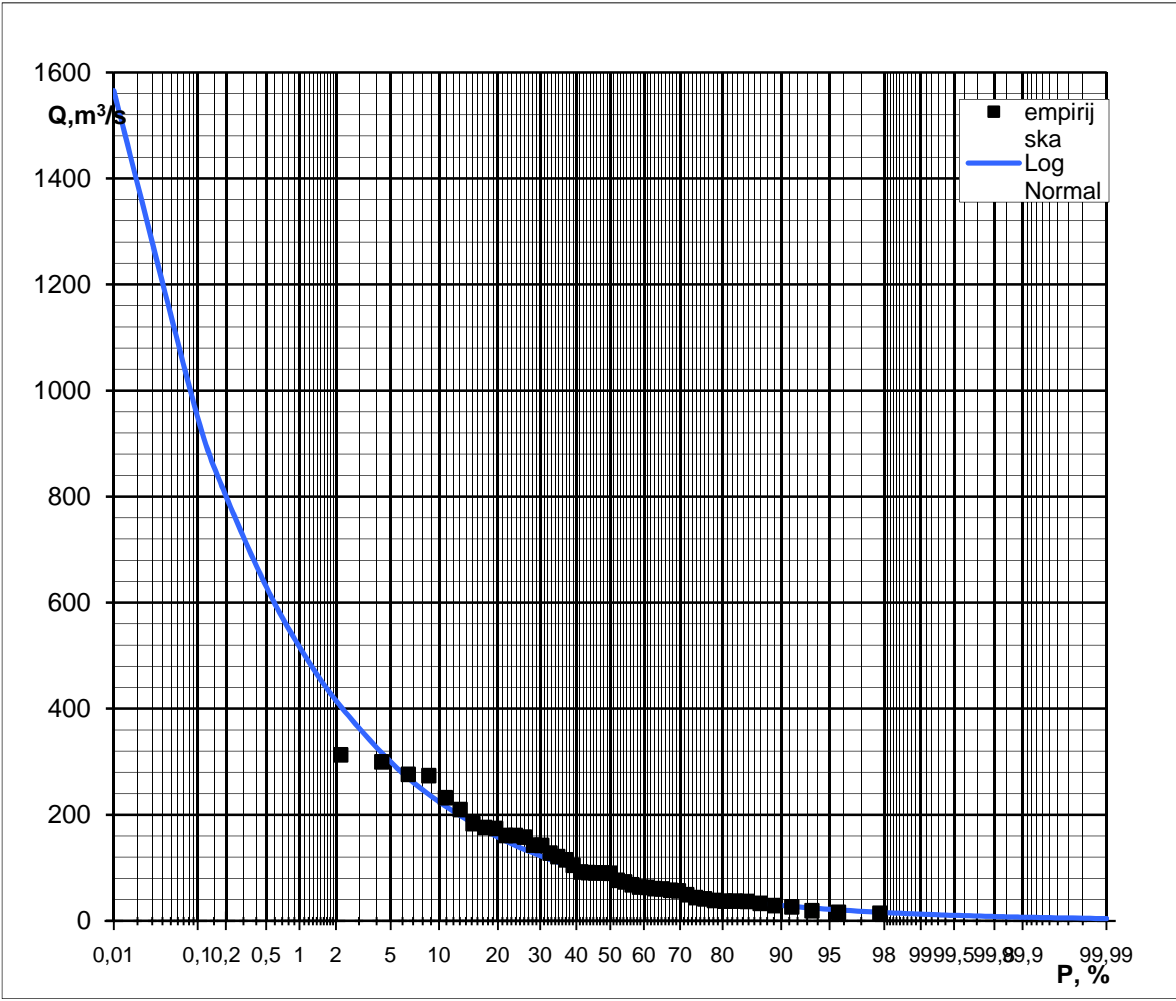
, III III

50 % (10) -

(

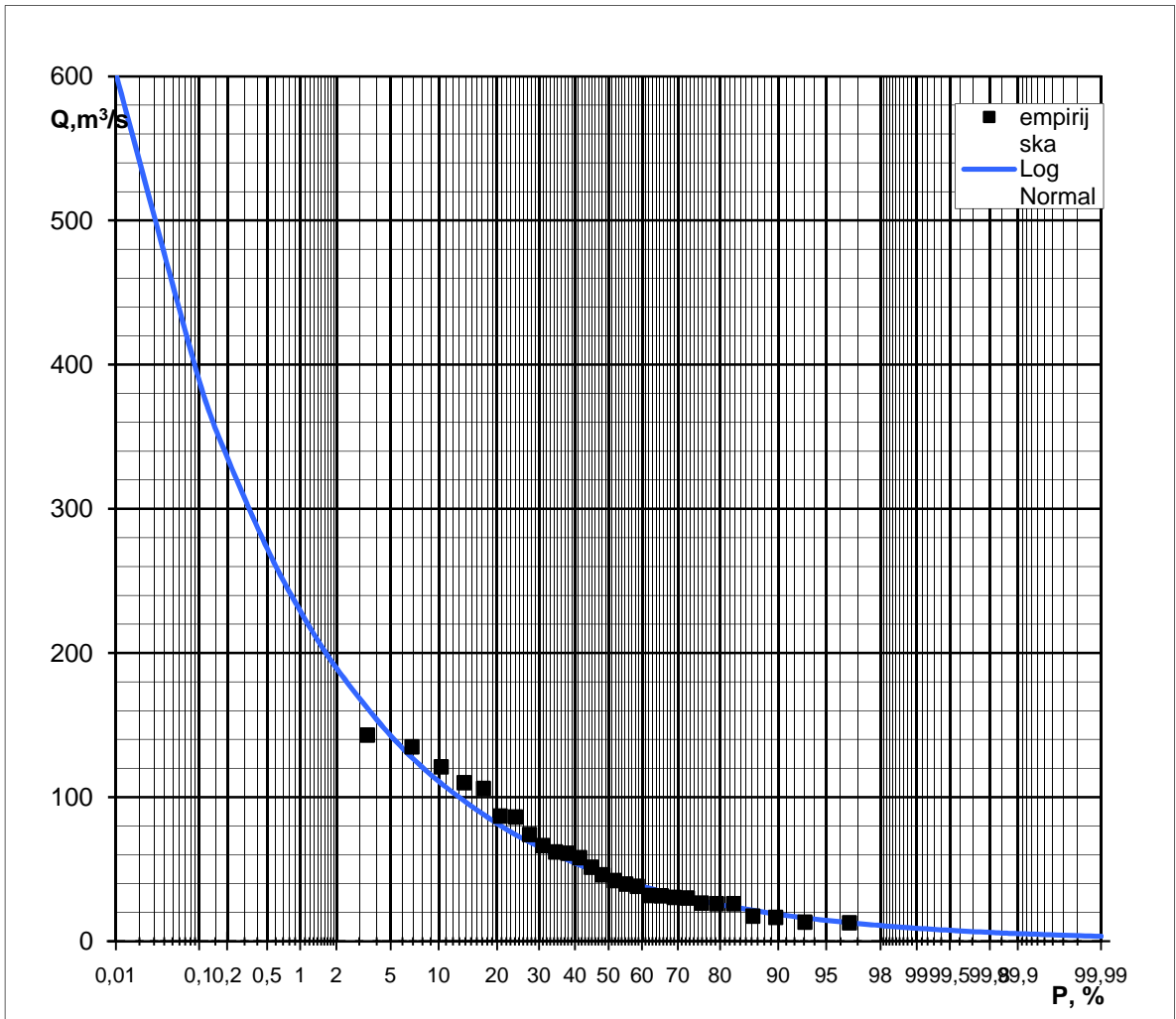
),

,



8. :

10000
 1565 m³/s, 0,01 %.
 5 % – 313 m³/s, 21
 95 %, 1,05 22
 m³/s.



9. :

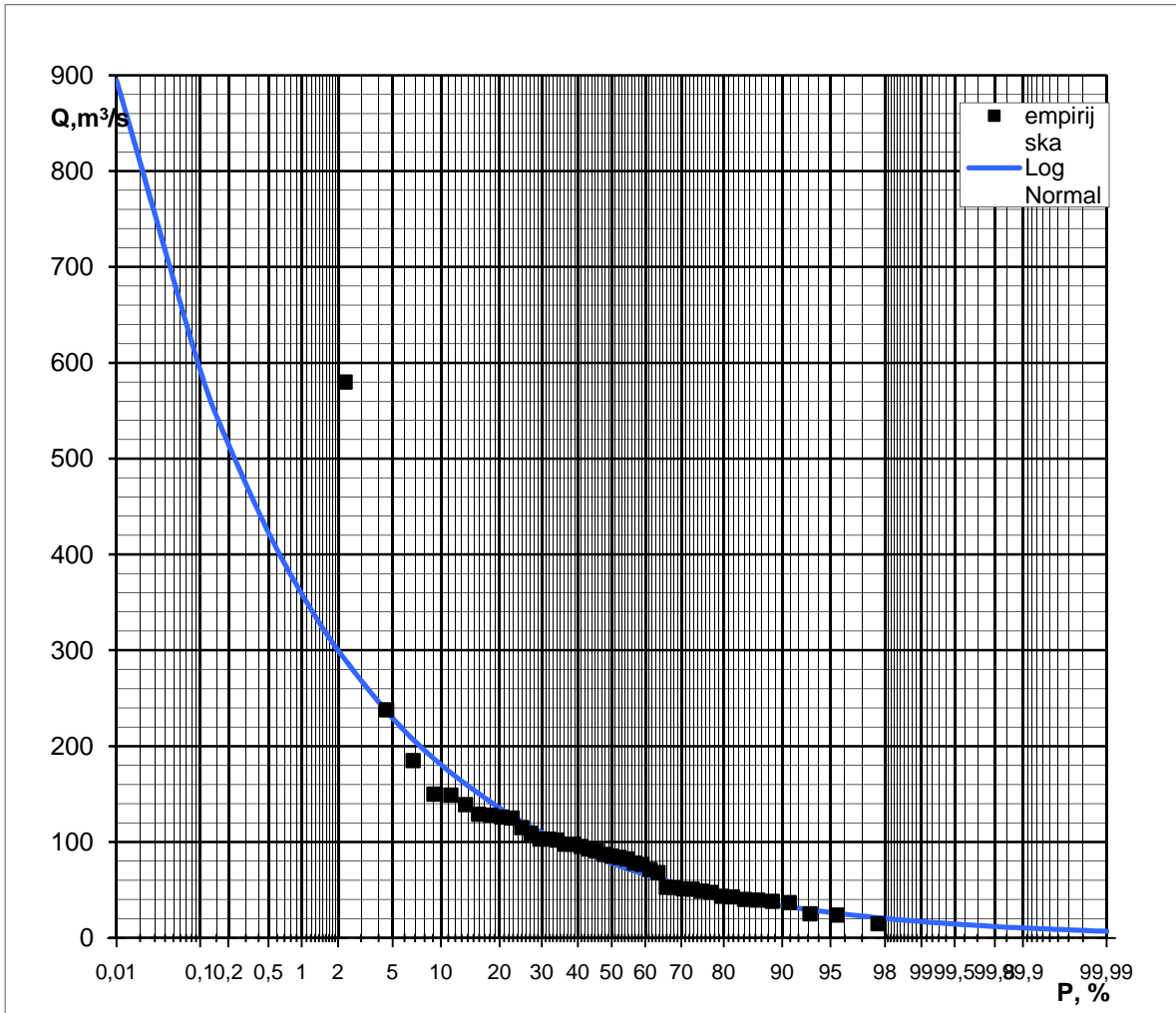
10000 601,55 m³/s –
 0,01 %.
 143 m³/s, 5 % –

20

95 %

1,05

14,5 m³/s.



10.

:

10000

0,01 %

894,6 m³/s.

580 m³/s,

(592 m³/s).

230 m³/s

20

–

5 %.

95 %

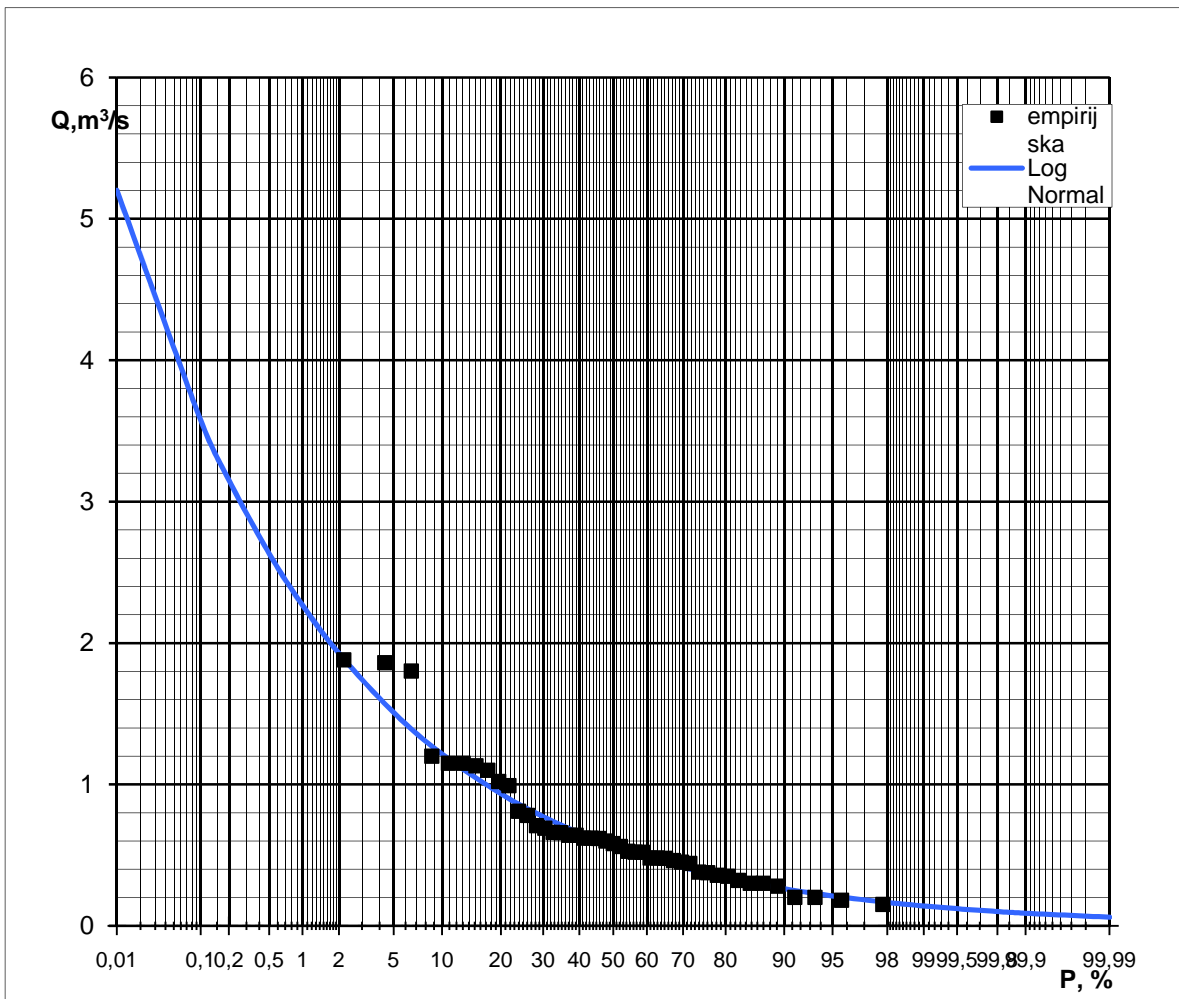
1,05

26,4 m³/s.

29.

		Q	Q	Q
1,000	99,99	0,06	0,004	0,08
1,001	99,9	0,09	0,008	0,11
1,002	99,8	0,10	0,009	0,12
1,005	99,5	0,12	0,012	0,14
1,010	99	0,14	0,016	0,16
1,020	98	0,17	0,020	0,18
1,053	95	0,21	0,029	0,22
1,111	90	0,26	0,041	0,26
1,25	80	0,34	0,062	0,33
1,333	75	0,38	0,072	0,35
1,429	70	0,41	0,082	0,38
1,667	60	0,49	0,106	0,43
2	50	0,57	0,134	0,49
2,5	40	0,66	0,169	0,55
3,333	30	0,77	0,216	0,63
4	25	0,85	0,249	0,68
5	20	0,93	0,290	0,74
10	10	1,21	0,435	0,91
20	5	1,51	0,607	1,08
50	2	1,93	0,885	1,32
100	1	2,27	1,137	1,51
200	0,5	2,63	1,431	1,70
500	0,2	3,15	1,891	1,97
1000	0,1	3,57	2,298	2,18
10000	0,01	5,20	4,101	2,96

0,15 m³/s, 98 %, 1,02
 . 20 5 %, 50 ,
 1,5 m³/s; 2 %, 1,9 m³/s; 10000
 5,2 m³/s – 0,01 %.



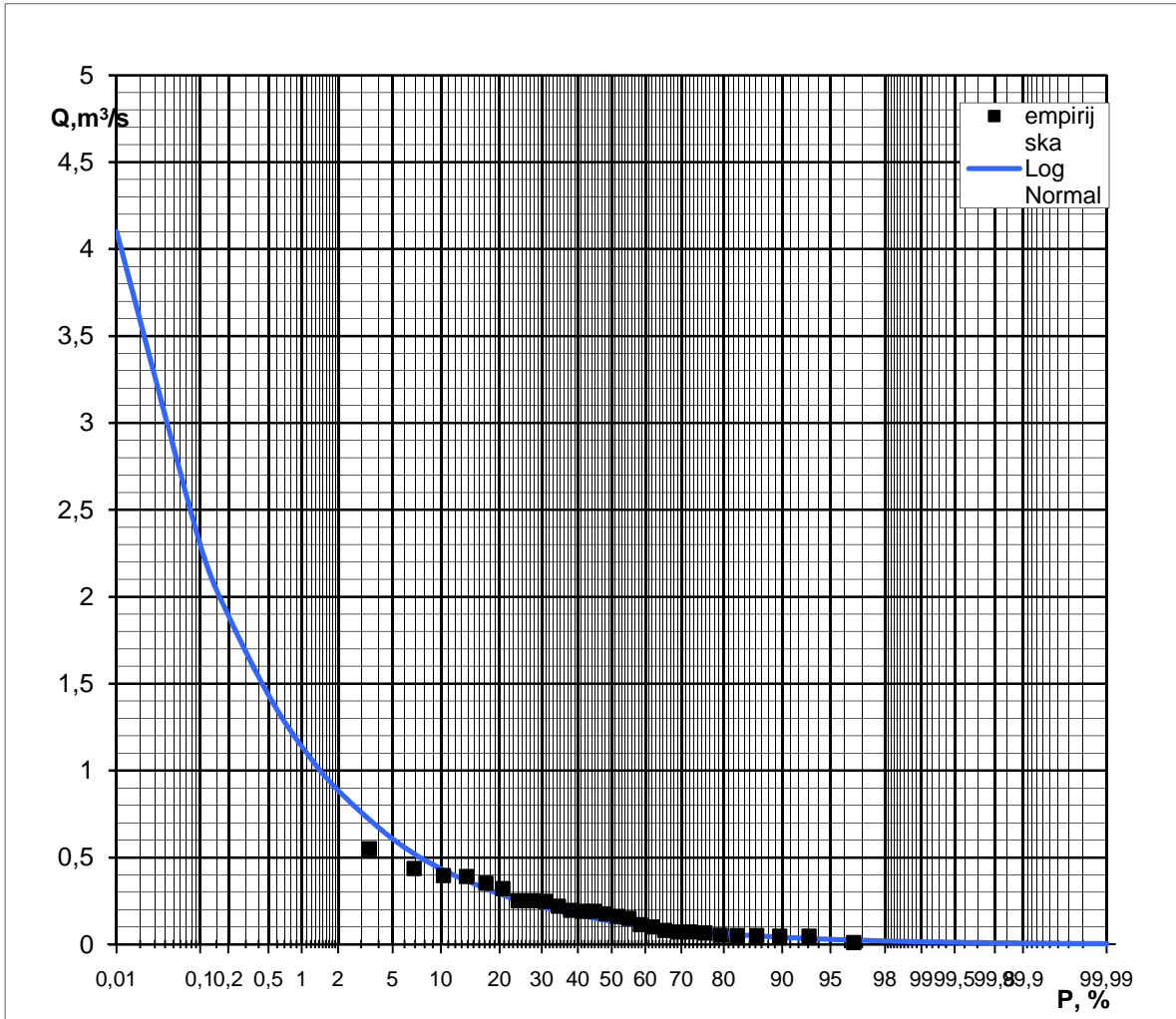
11. :

0,01 m³/s 99,5 %, 1,005 .
 20 5 %, 50 (2 %),
 0,61 m³/s;

0,885 m³/s; 10000

4,1 m³/s –

0,01 %.



12. :

0,15 m³/s,

99,25 %, ,

1,0075 .

20 ,

5 %, ,

1,08 m³/s;

50

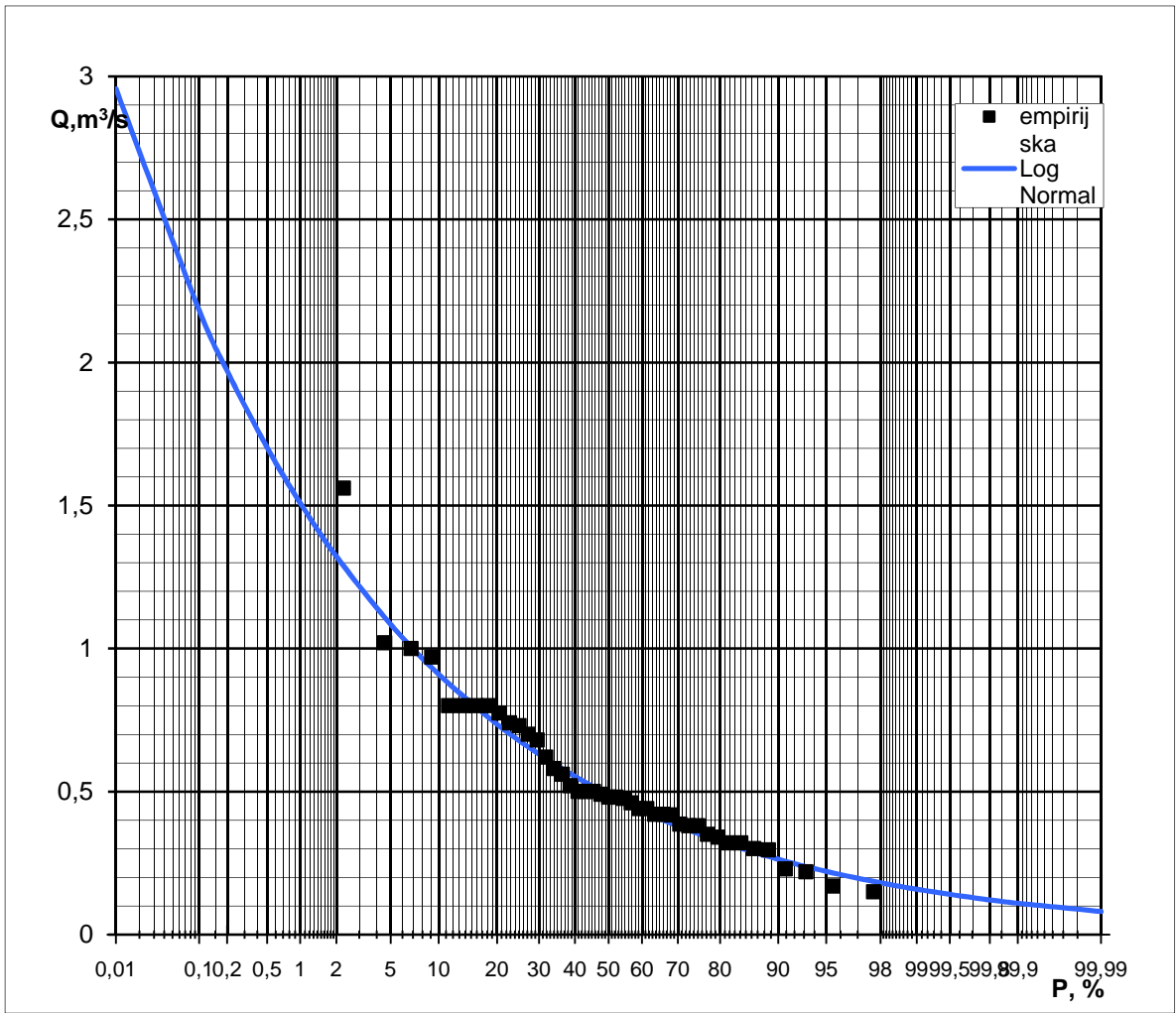
2 %, ,

1,32 m³/s;

10000

2,96 m³/s –

0,01 %.



13. :

(X,T)

S.

S

: Q_{sr}

: $-0,005 \text{ m}^3/\text{s}^{11}$,

Q_{\max} ; Q_{\min} : +0,005, ;
 : -1,49 m³/s,
 (*).

: Q_{sr}
 : -0,003 m³/s,
 ; Q_{\min} : +0,004, ;
 Q_{\max} : +0,708 m³/s, .

: Q_{sr}
 : -0,007 m³/s,

; Q_{\min} : -0,002m³/s,
 ; Q_{\max} : -0,452 m³/s,

.
 ?

6.2.1.2.

, - : ,
 , .
 , 1961–2010. ,
 : , ,
 .

1. (30, 31, 32 33.).

, 2,76 m³/s.
- 1,78 m³/s.
- 1,4 m³/s. -
1,24 m³/s,
- 1,2 m³/s.
: - 4,72 m³/s, - 3,37 m³/s, - 2,53 m³/s.
- 2,14 m³/s.

(),

0,44 m³/s,
0,45 m³/s;
1,28 m³/s,

1,37 m³/s.

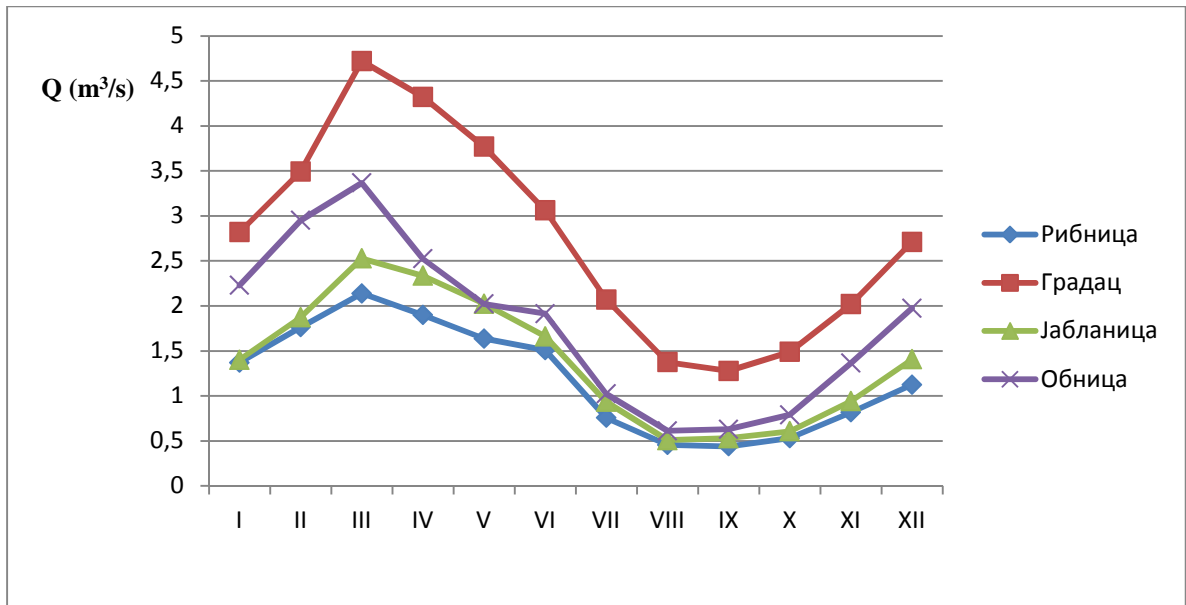
:

0,51 m³/s,

– 0,53 m³/s;

0,61 m³/s,

– 0,63 m³/s.



14.

1961-2010.

(1,41 1,4 m³/s),

1961-2010.

34.

1961-2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
	0,53	0,59	0,76	0,63	1	1,02	1,09	1,44	1,3	1,15	0,89	0,75	0,36
	0,62	0,69	0,66	0,58	1,1	0,86	1,02	1,08	1,02	1,1	0,82	0,84	0,35
	0,41	0,46	0,51	0,5	0,7	0,61	0,68	0,64	0,65	0,89	0,67	0,54	0,23
	0,61	0,68	0,61	0,55	0,89	0,88	0,89	0,97	1,18	0,94	0,84	0,67	0,34

(1,43),

(1,3),

(1,1),

(1,096),

1

:

(1,18),

(0,97)

(0,94).

1 –

(0,888)

(0,7).

(0,53)

(0,59),

(0,41),

(0,58),

(0,62).

:

(0,55)

(0,61).

(1991)

II

(C_{vQ}:

0,26–0,35) –

?

– 0,23 . (1991)
I , (C_{vQ}: < 0,25).

0,34, II ,
(C_{vQ}: 0,26–0,35).

0,35 II ,
, III , .
0,36,
, III ,
(C_{vQ}: 0,36–0,5).

, .

1961–2010.

(19.

, 1961-2010. , 1.).

():

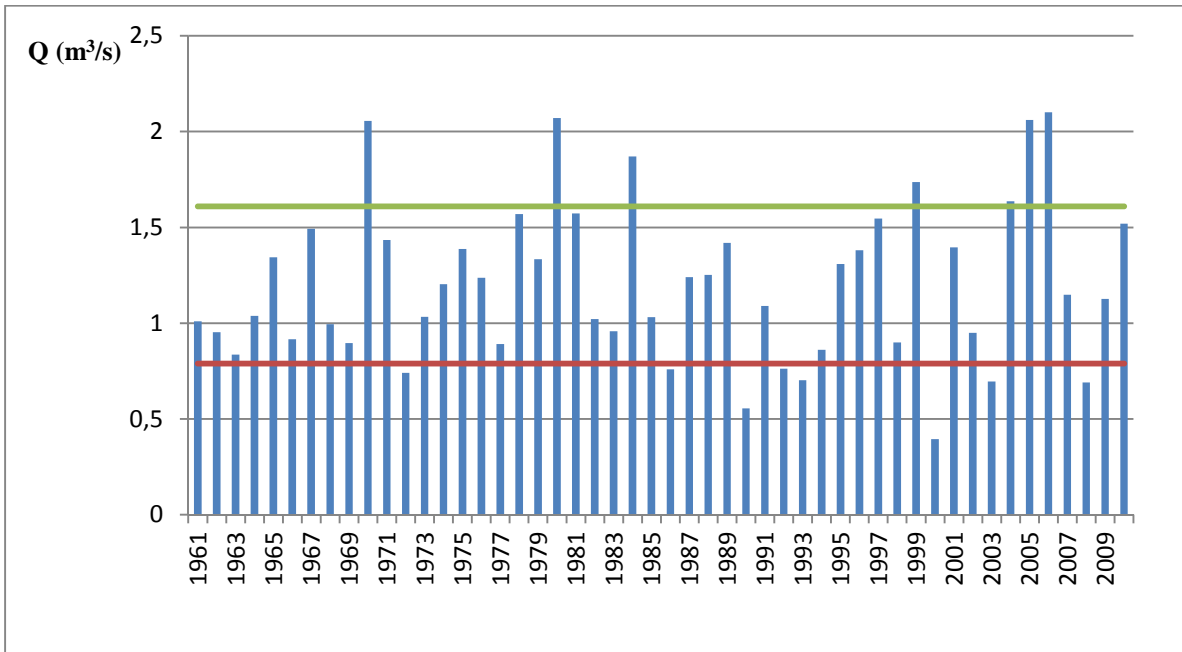
: 2,02–2,43 m³/s: **1970, 1980, 2005, 2006** (: 4).

: 1,61–2,02 m³/s: **1984, 1999, 2004** (: 3).

: 0,79–1,61 m³/s: **1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1971, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983, 1985, 1987, 1988, 1989, 1991, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002, 2007, 2009, 2010** (: 35).

: 0,38–0,79 m³/s: **1972, 1986, 1990, 1992, 1993, 2000, 2003, 2008** (: 8).

: 0,38 m³/s – (: 0).



15. : 1961–2010.

():

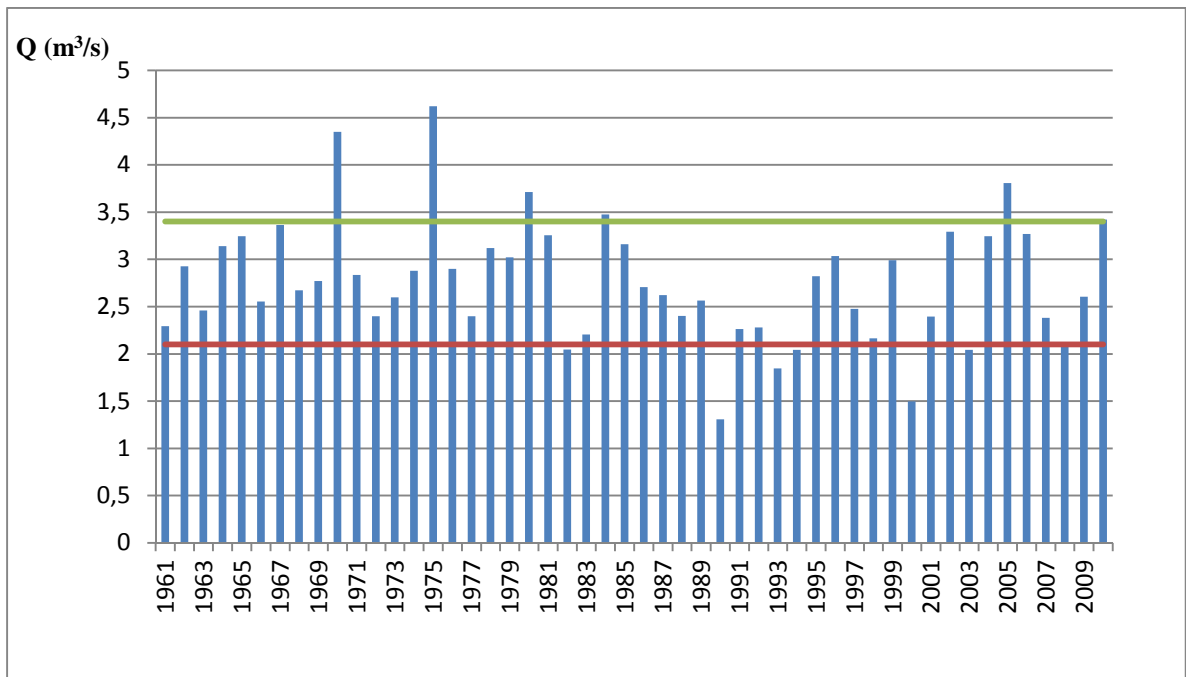
: 4,04–4,68 m³/s: **1970, 1975** (: 2).

: 3,4–4,04 m³/s: **1980, 1984, 2005, 2010** (: 4).

: 2,1–3,4 m³/s: **1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1967, 1968, 1969, 1971, 1972, 1973, 1974, 1976, 1977, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983, 1985, 1986, 1987, 1988, 1989, 1991, 1992, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2004, 2006, 2007, 2008, 2009** (: 39).

: 1,48–2,1 m³/s: **1993, 1994, 2000, 2003** (: 4).

: 0,8–1,48: **1990** (: 1).



16. : 1961–2010.

():

: 2,88 m³/s: 1970 (: 1).

: 2,38–2,88 m³/s – (: 0).

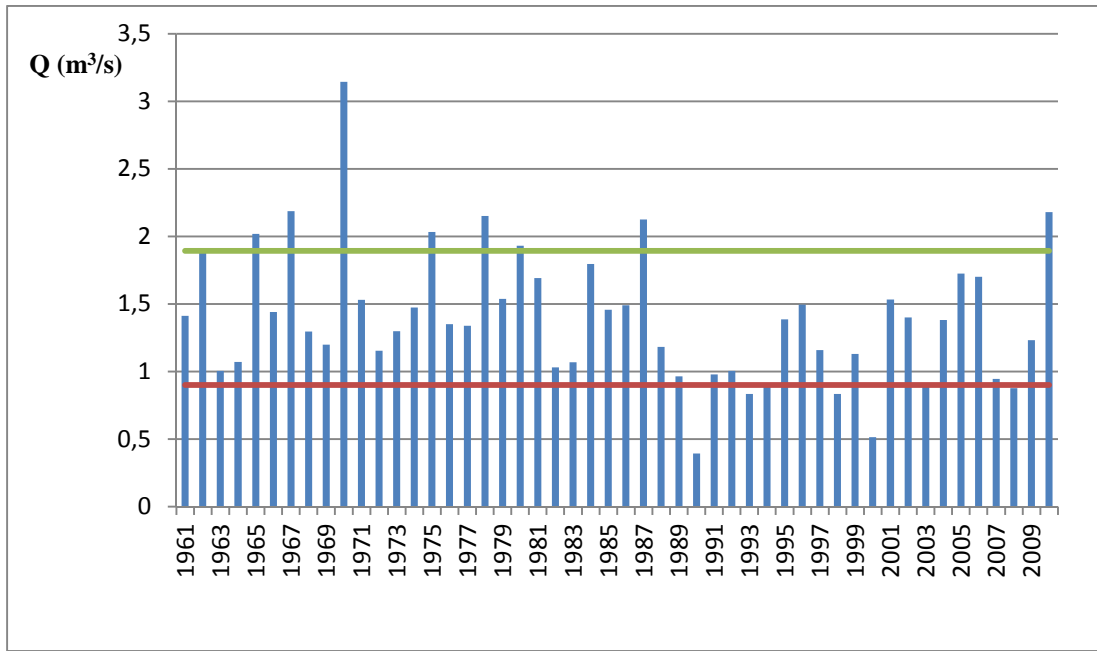
: 1,894–2,38 m³/s: 1965, 1967, 1975, 1978, 1980, 1987, 2010 (:

7).

: 0,9–1,894 m³/s: 1961, 1962, 1963, 1964, 1966, 1968, 1969, 1971, 1972, 1973, 1974, 1976, 1977, 1979, 1981, 1982, 1983, 1984, 1985, 1986, 1988, 1989, 1991, 1992, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009 (: 37).

: 0,4–0,9 m³/s: 1993, 1998, 2000, 2008 (: 4).

: 0,4 m³/s: 1990 (: 1).



17. : 1961–2010.

():

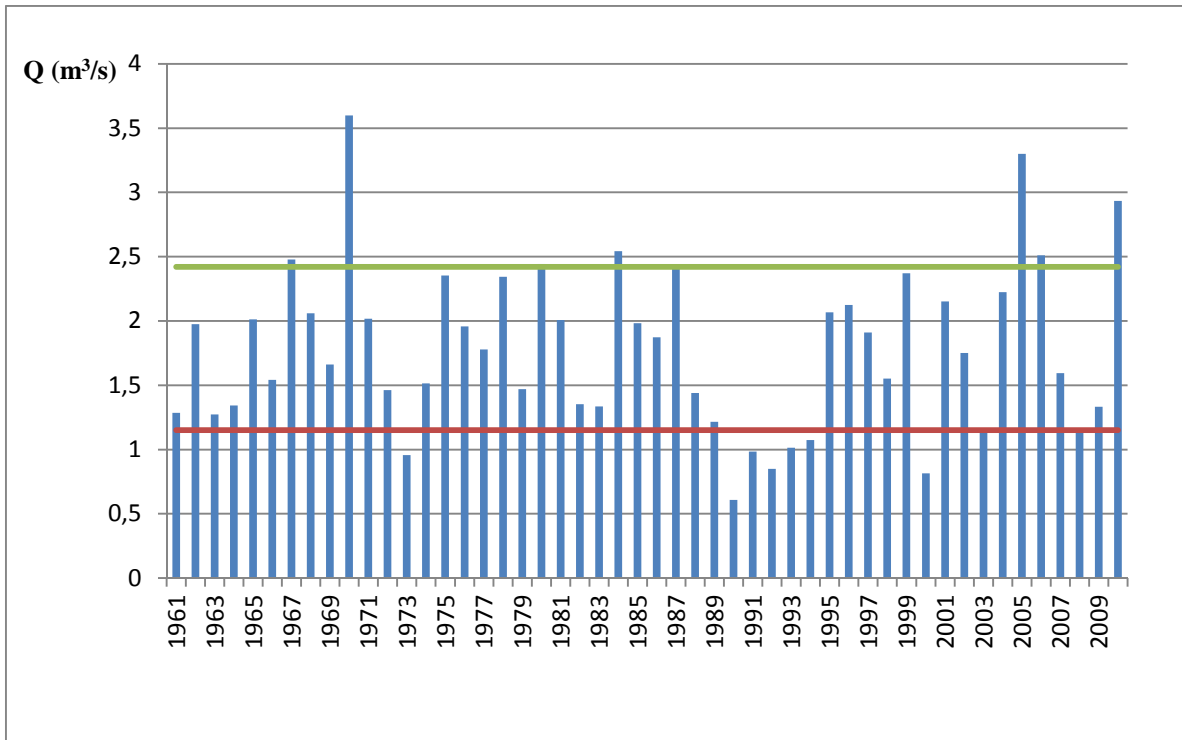
: 3,05–3,69 m³/s: **1970, 2005** (: 2).

: 2,43–3,05 m³/s: **1967, 1980, 1984, 1987, 2006, 2010** (: 6).

: 1,15–2,42 m³/s: **1961, 1962, 1963, 1964, 1965, 1966, 1968, 1969, 1971, 1972, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978, 1979, 1981, 1982, 1983, 1985, 1986, 1988, 1989, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2003, 2004, 2007, 2009.**
(: 34).

: 0,51–1,15 m³/s: **1973, 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 2000, 2008** (: 8).

: 0,51 m³/s – (: 0).



18. : 1961–2010.

(, 1994).

– 34 .

– 35 .

37 ,

39.

8, 6 2 –

1970. (3,6 m³/s) 2005. (3,3 m³/s),

(1,78 m³/s).

8 ,

– 3

– 4, .

4 : 1970.

– 2,06 m³/s; 1980. – 2,07 m³/s; 2005. – 2,06 m³/s; 2006. – 2,1 m³/s,

(1,2 m³/s).

7.

1990,

(0,39 m³/s) –

4

(1,4 m³/s).

1970. (3,145 m³/s)

, 1970.

1990, (1,31 m³/s)

1970. (4,35 m³/s) 1975. (4,62 m³/s),
– 2,76 m³/s.

35.

1961-2010.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	2,23	2,95	3,37	2,52	2,02	1,91	1,02	0,61	0,63	0,79	1,36	1,97	1,78
q (l/s/km ²)	12,05	15,95	18,20	13,64	10,94	10,35	5,53	3,30	3,41	4,27	7,37	10,68	9,64
Y (mm)	380	503	574	431	345	327	175	104	108	135	233	337	304
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	1,40	1,87	2,53	2,33	2,02	1,66	0,93	0,51	0,53	0,61	0,94	1,41	1,40
q (l/s/km ²)	9,80	13,09	17,67	16,32	14,15	11,62	6,53	3,56	3,71	4,25	6,58	9,84	9,76
Y (mm)	309	413	558	515	447	367	206	112	117	134	208	310	308
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	2,82	3,49	4,72	4,32	3,77	3,06	2,07	1,37	1,28	1,49	2,02	2,71	2,76
q (l/s/km ²)	18,67	23,14	31,26	28,62	24,96	20,29	13,71	9,10	8,45	9,86	13,36	17,95	18,28
Y (mm)	589	730	986	903	788	640	433	287	267	311	422	566	577
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
Q (m ³ /s)	1,37	1,76	2,14	1,90	1,64	1,51	0,76	0,45	0,44	0,53	0,82	1,12	1,20
q (l/s/km ²)	12,68	16,32	19,79	17,57	15,15	13,96	7,00	4,21	4,07	4,91	7,57	10,40	11,13
Y (mm)	400	515	625	555	478	441	221	133	128	155	239	328	351

– 18,28 l/s/km².

7 l/s/km²

– 11,13 l/s/km².

: – 9,76 l/s/km², –

9,64 l/s/km².

8,19 l/s/km².

: – 31,26 l/s/km²;

– 19,79 l/s/km²;

– 17,67 l/s/km²;

– 18,2 l/s/km².

– 8,45 l/s/km²,

– 3,56 l/s/km²

4,07 l/s/km²

– 3,3 l/s/km²,

, 577 mm

351 mm.

308 mm

304 mm

– 258 mm.

– 986 mm,

– 625 mm,

– 574 mm

– 558 mm.

: – 267 mm,

– 128 mm

– 112 mm,

– 104 mm.

1100 mm , 577 mm
0,52.

1035 mm . 351 mm
0,34.

994 mm 304 mm
0,31.

1092 mm ,
308 mm, -0,28.

0,27.

- 0,26.

946 mm, 258 mm,

.

:

- , , ,

.

, ,
(1961–2010.),

.

,
: $X_0 = Y_0 + Z_0$ ($X_0 -$
; $Y_0 -$; $Z_0 -$).

-

: 1034,9 mm = 351,1 mm + 683,8 mm.
1,2 m³/s,

() 0,0378 km³ .

: 1100,2 mm = 576,5 mm + 523,7 mm.

2,76 m³/s,

0,087 km³

: 1092,3 mm = 307,8 mm + 784,5 mm.

1,4 m³/s.

0,0442 km³

: 994,3 mm = 304 mm + 690,3 mm.

1,78 m³/s,

0,056 km³

: 946,5 mm = 258,2 mm + 688,3 mm.

1,24 m³/s,

0,039 km³

0,264 km³

: (, 1961–2002. , –
: 1965, 1966, 1967, 1969, 1971, 1973, 1974, 1975, 1976, 1977, 1978 1979);
(, 1961–2010. , : 1964.);
(, 1961–2010. , : 1972, 1973, 2005.);
(, 1961–2010.) (36–43 1.).

(41,2 m³/s) , (0,52 m³/s)
Q_{min} : Q_{max} = 1:78,7,

2003. – 0,072 m³/s, 1965. –
158 m³/s, : Q_{min} : Q_{max} = 1:2194,4,

(38,51 m³/s) , (0,12 m³/s)
Q_{min} : Q_{max} = 1:325,23.

2000. – 0,02 m³/s, 1975. – 146 m³/s, 1990. –
Q_{min} : Q_{max} = 1:7300.

(57,6 m³/s) , (0,102 m³/s)
Q_{min} : Q_{max} = 1:564,5.

2000. – 0,01 m³/s, 1965. 2001. –
145 m³/s, : Q_{min} : Q_{max} = 1:14500,

(0,095 m³/s) (58,27 m³/s) , Q_{min} : Q_{max} = 1:613,8,

1996. – 418 m³/s, 2000. – 0,008 m³/s,
: Q_{min} : Q_{max} = 1:52250 –

(2009),

，
： „ $q_{sp}=4.02 \text{ m}^3\text{s}^{-1}\text{km}^{-2}$ ，
（ ，
1997）， 13.06.1996. （
）.“ ，
， 135 mm
， —

，
·
， ·

44.

Q [m ³ /s]	(%)	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]
1,000	99,99	0,58	3,56	1,68	5,27
1,001	99,9	1,13	5,23	2,72	7,67
1,002	99,8	1,41	5,95	3,20	8,70
1,005	99,5	1,95	7,15	4,03	10,43
1,010	99	2,54	8,33	4,88	12,10
1,020	98	3,39	9,83	6,01	14,24
1,053	95	5,23	12,62	8,21	18,18
1,111	90	7,69	15,74	10,83	22,59
1,25	80	12,26	20,59	15,16	29,38
1,333	75	14,63	22,80	17,22	32,47
1,429	70	17,16	24,98	19,31	35,51
1,667	60	22,87	29,47	23,75	41,75
2	50	29,92	34,39	28,82	48,57
2,5	40	39,14	40,14	34,98	56,51
3,333	30	52,17	47,35	43,02	66,44
4	25	61,17	51,88	48,25	72,67
5	20	73,03	57,45	54,82	80,30
10	10	116,45	75,12	76,71	104,44
20	5	171,17	93,75	101,24	129,75
50	2	264,08	120,29	138,34	165,65
100	1	352,59	142,04	170,36	194,95
200	0,5	459,37	165,37	206,12	226,28
500	0,2	632,98	198,85	259,66	271,07
1000	0,1	792,59	226,29	305,32	307,68
10000	0,01	1543,89	332,01	493,53	447,94

10000

0,01 % 1543,9 m³/s.

418 m³/s,

160

171 m³/s

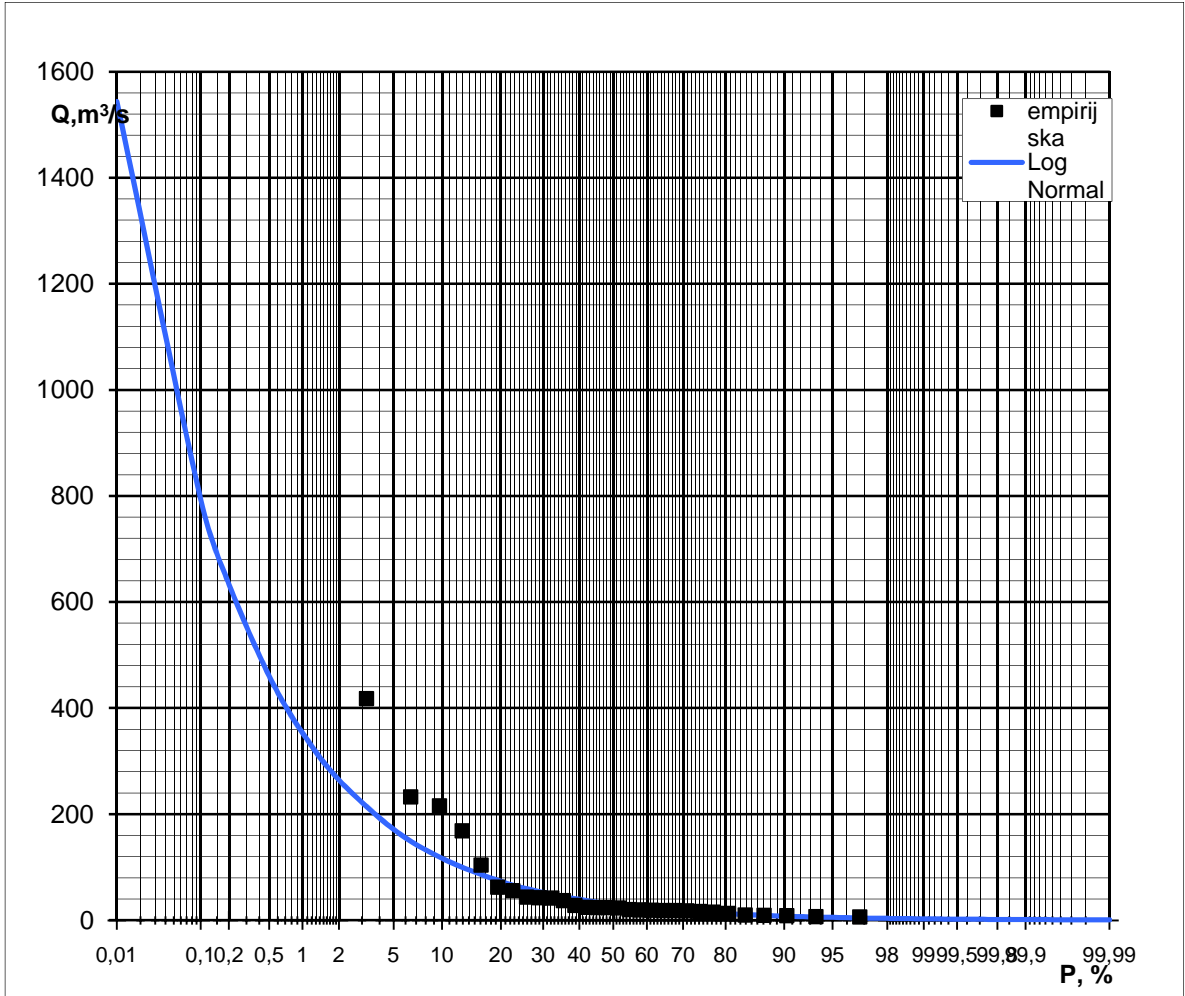
20

5 %.

95 %,

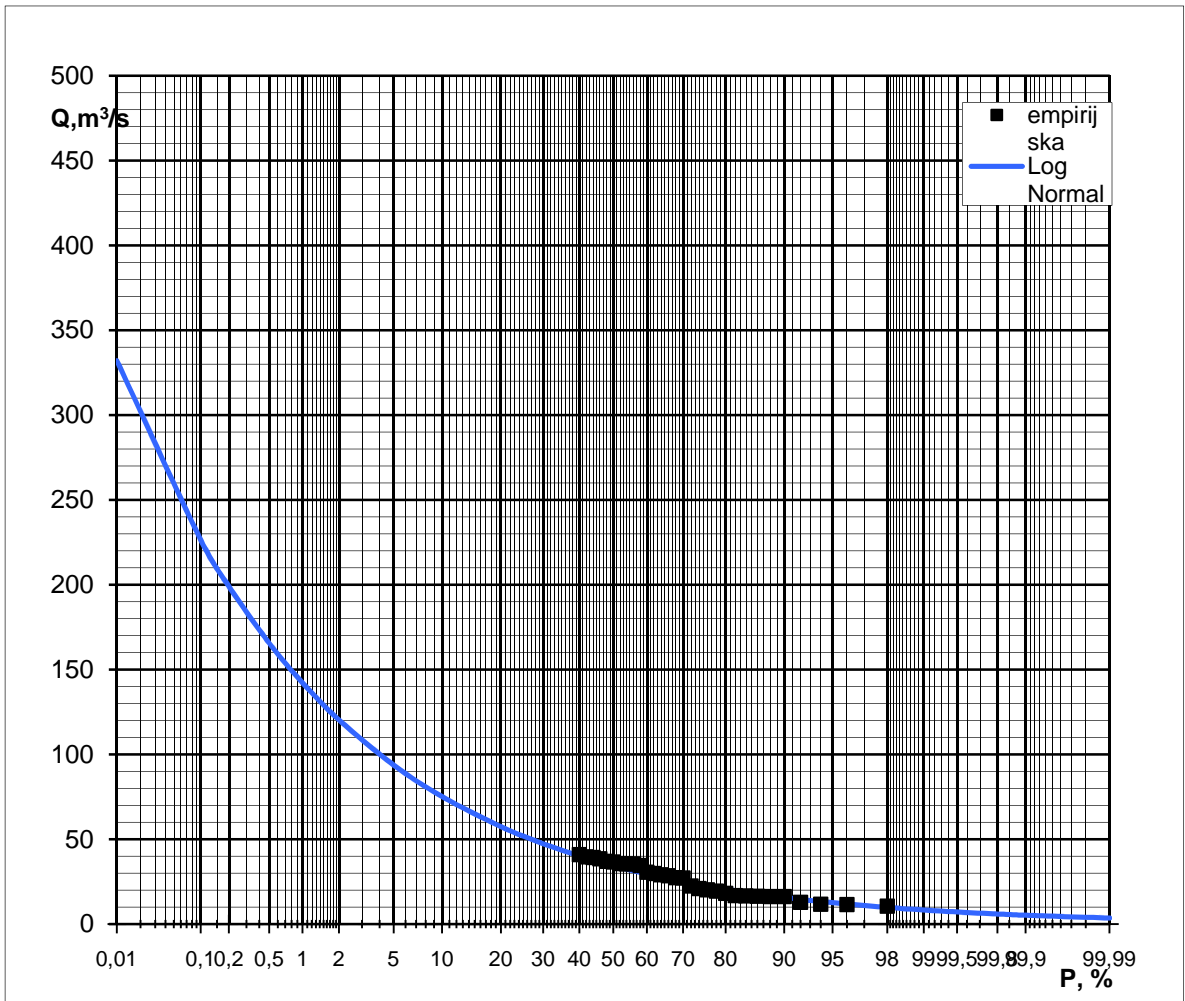
1,05

5,23 m³/s.



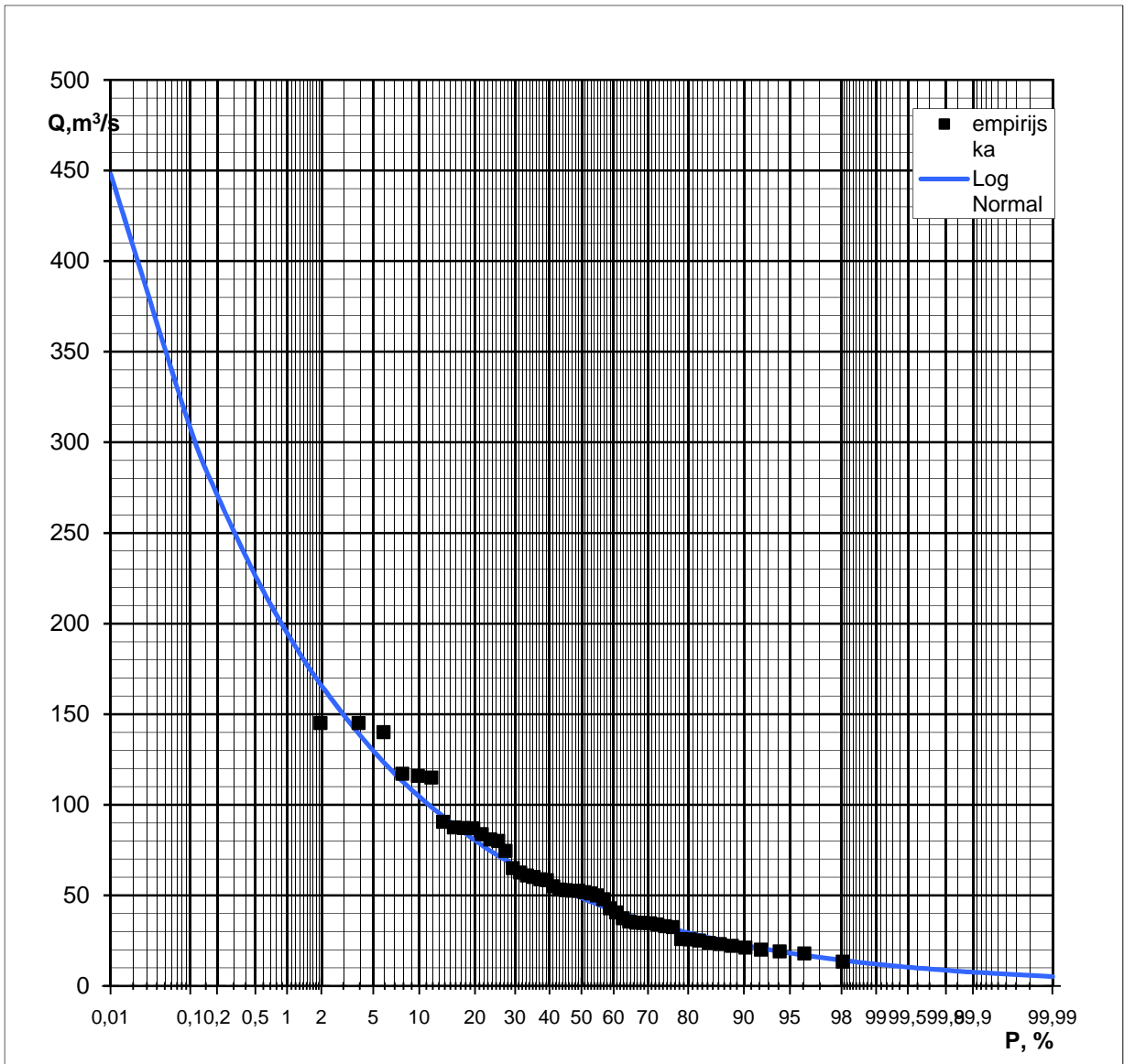
19. :

10000 , 0,01 %
 332 m³/s. 158 m³/s,
 170 .
 93,75 m³/s 20 - 5 %.
 95 %, 1,05
 12,6 m³/s.



20. :

10000 , 0,01 % –
 493,5 m³/s. 146 m³/s,
 62 . 101 m³/s
 20 – 5 %.
 95 % – 1,05 –
 8,21 m³/s.



22. :

45.

· (·)	· (%)	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]	Q [m ³ /s]
1,000	99,99	0,002	0,054	0,005	0,004
1,001	99,9	0,003	0,078	0,009	0,007
1,002	99,8	0,004	0,088	0,010	0,008
1,005	99,5	0,005	0,104	0,013	0,011
1,010	99	0,006	0,120	0,015	0,013
1,020	98	0,008	0,141	0,019	0,016
1,053	95	0,012	0,178	0,026	0,022
1,111	90	0,017	0,220	0,034	0,029
1,25	80	0,026	0,283	0,047	0,041
1,333	75	0,031	0,311	0,054	0,047
1,429	70	0,036	0,339	0,060	0,053
1,667	60	0,046	0,397	0,074	0,065
2	50	0,059	0,459	0,090	0,079
2,5	40	0,076	0,531	0,109	0,096
3,333	30	0,099	0,620	0,133	0,118
4	25	0,115	0,676	0,149	0,133
5	20	0,135	0,744	0,169	0,151
10	10	0,208	0,958	0,236	0,213
20	5	0,297	1,181	0,310	0,282
50	2	0,444	1,494	0,422	0,387
100	1	0,580	1,747	0,519	0,477
200	0,5	0,740	2,017	0,627	0,579
500	0,2	0,996	2,400	0,787	0,732
1000	0,1	1,225	2,711	0,924	0,862
10000	0,01	2,269	3,892	1,485	1,403

0,008 m³/s

98 %,

1,02

20

5 %,

0,3 m³/s;

50

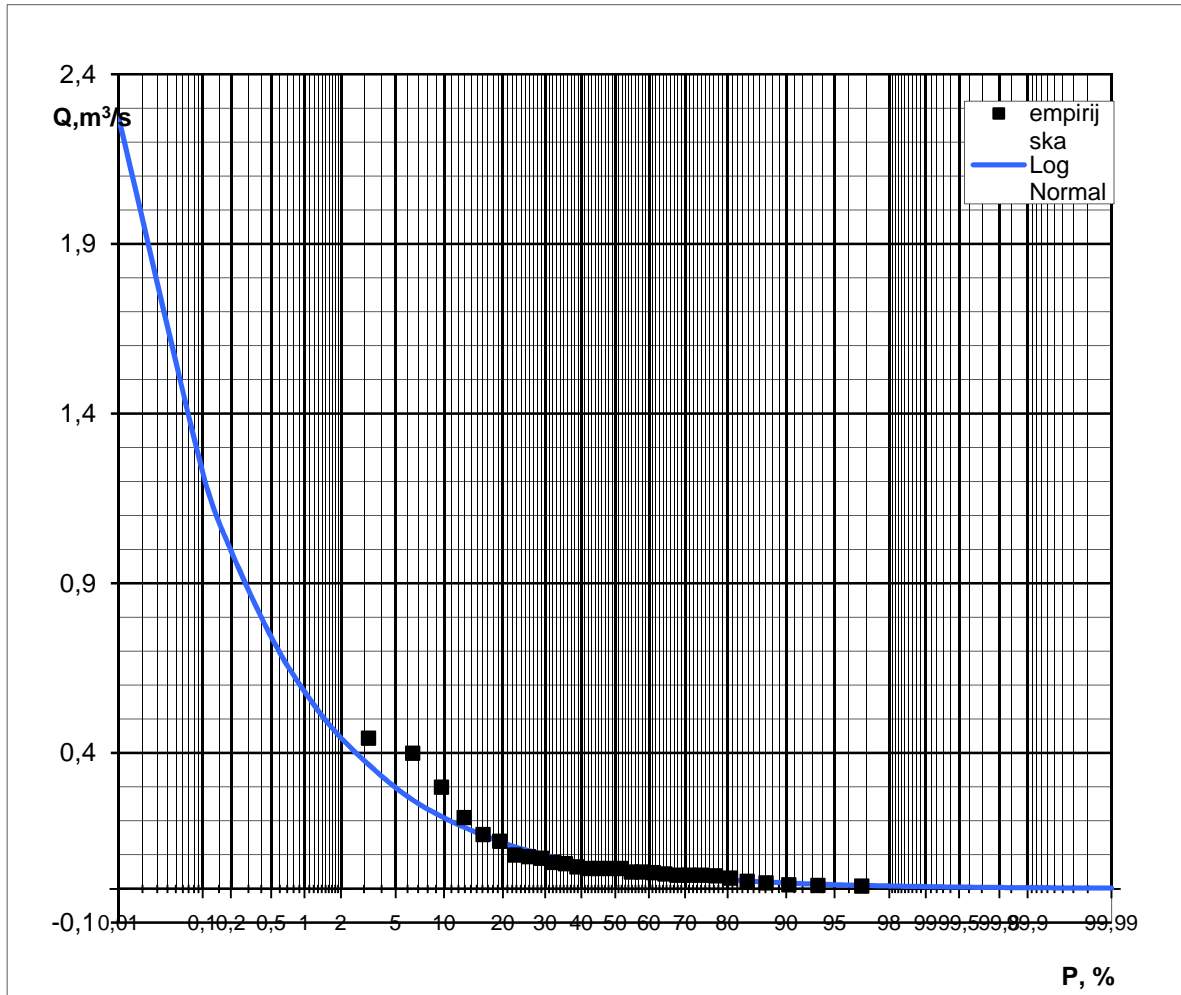
2 %,

0,44 m³/s;

10000

2,27 m³/s –

0,01 %.



23. :

0,072 m³/s

99 %, .

20

5 %, .

1,18 m³/s;

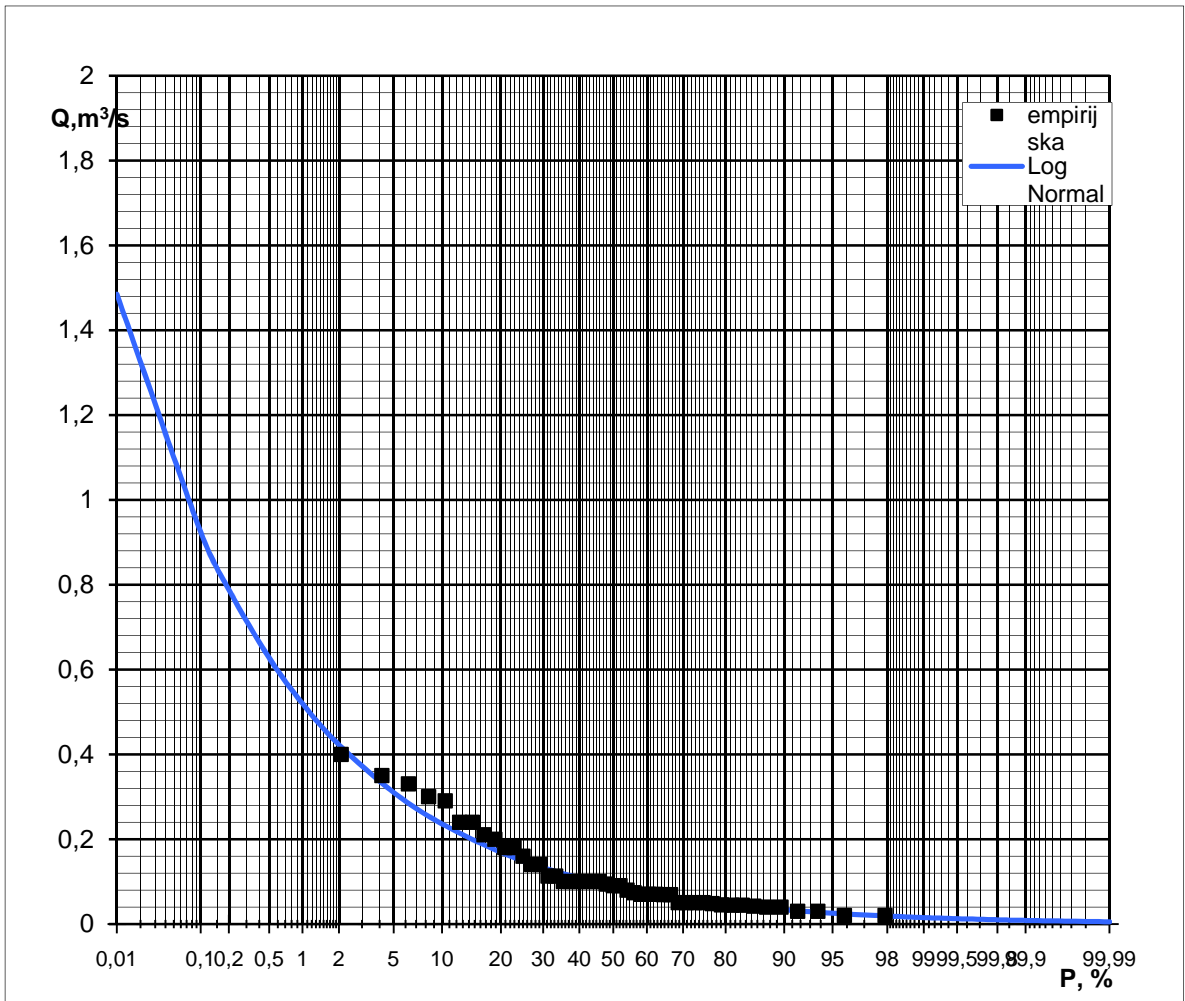
50 –

2 %, .

1,49 m³/s; 10000

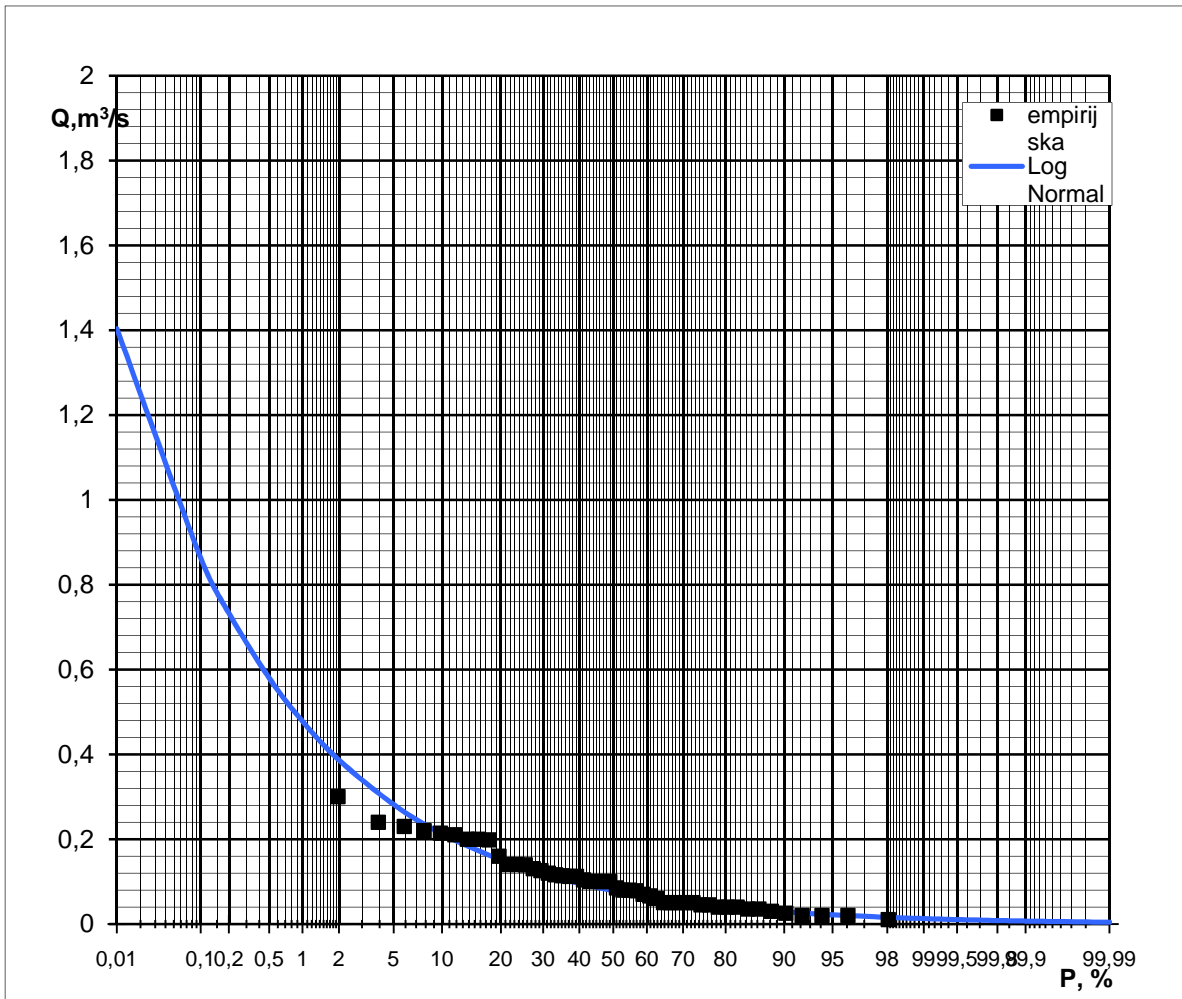
3,89 m³/s –

0,01 %.



25. :

0,01 m³/s, 99,5 %, 1,005 . 20 5 %, 0,28 m³/s; 50 – 2 %, 0,39 m³/s; 10000 1,4 m³/s – 0,01 %.



26. :

Q_{sr}
 $+0,002 \text{ m}^3/\text{s}$; Q_{min}
 $-0,001$; Q_{max}
 $+0,871 \text{ m}^3/\text{s}$ (*)
 Q_{sr} :
 $-0,007 \text{ m}^3/\text{s}$; Q_{min} ;
 Q_{max} : $-0,357 \text{ m}^3/\text{s}$
 (+).

Q_{\min} : Q_{sr}
 (+) : -0,009 m³/s;
 Q_{\max} : -0,250 m³/s,
 (**)
 :
 : Q_{sr}
 ; Q_{\min} ; Q_{\max}
 : -0,075 m³/s,

6.2.1.3.

12,65 l/s/km².

– 2,02 m³/s.

,
399 mm.
1024 mm,

0,39.

: 1023,7 mm = 398,9 mm + 624,8 mm.

2,02 m³/s,

0,0637 km³ .

12,87 l/s/km².

1,3 m³/s,

406 mm.

1019 mm,

0,40,

(836 m)

: 1019 mm = 405,8 mm +

0,041 km³ .

613,3 mm.

11,52 l/s/km².

2,35 m³/s,

363,3 mm.

952 mm ,

0,38,

: 951,9 mm = 363,3 mm + 588,6 mm.

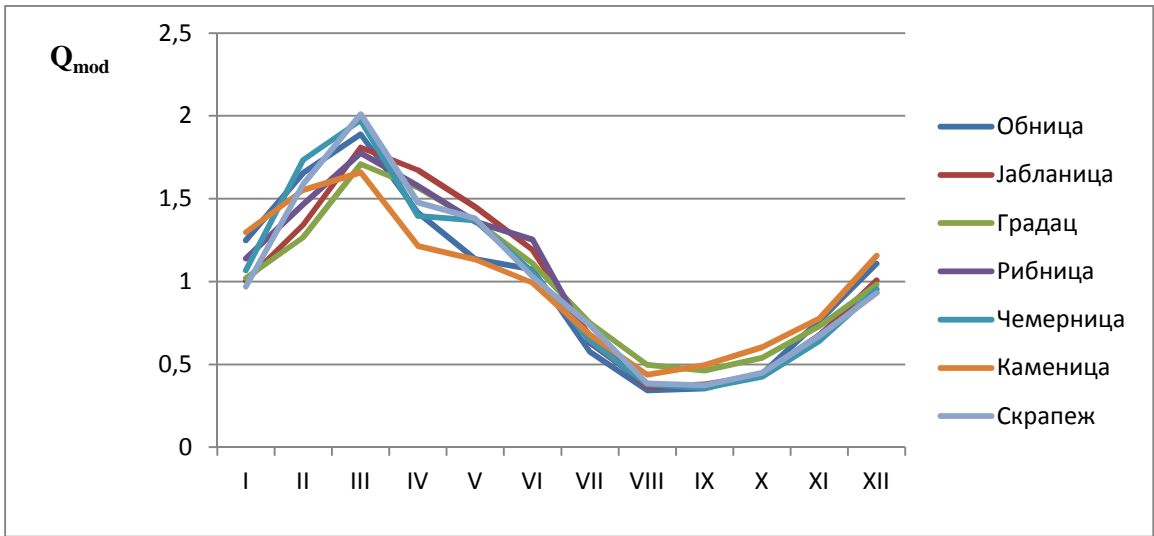
0,074 km³ .

(, , , .) —

0,1787 km³ .

6.2.2.

(, 2008).



27.

12

1961-2010.

()

(1947),

(2006)

6.2.3.

(),

() , ,

100 m. IDRISI Selva, 14

() ,

400 m,

500–600 m, 0,1451 km³.

– 4,6 m³/s, 800 m

19,5 l/s/km², 17 ha

0,0001 km³

46.

глубина (м)	q (л/с/км ²)	F (км ²)	Q (м ³ /с)	объем (км ³)	%
(100–200)	4,90	31,96	0,157	0,0049	0,60
(200–300)	5,63	159,56	0,898	0,0283	3,45
(300–400)	6,52	410,01	2,671	0,0842	10,27
(400–500)	7,67	541,28	4,150	0,1309	15,95
(500–600)	9,06	507,91	4,600	0,1451	17,68
(600–700)	10,79	408,83	4,413	0,1392	16,96
(700–800)	12,51	292,1	3,655	0,1153	14,04
(800–900)	14,10	173,97	2,454	0,0774	9,43
(900–1000)	15,29	120,63	1,845	0,0582	7,09
(1000–1100)	16,41	47,41	0,778	0,0245	2,99
(1100–1200)	17,25	17,77	0,307	0,0097	1,18
(1200–1300)	18,49	5,05	0,093	0,0029	0,36
(1300–1400)	19,53	0,17	0,003	0,0001	0,01

0,82 км³. 400–800 м,
0,53 км³ 2/3 .
: (100–500 м) –
1142,81 км², (500–1000 м) –
1503,44 км² (1000 м) – 70,4 км².
:
0,2924 км³ ;
– 0,5351 км³;
0,0372 км³.

11

2716,81 km²,

2008),

3 %

18,4 km³

4,25 %

0,339 km³

, 0,264 km³

0,782 km³

0,04 km³

0,1787 km³

IDRISI Selva

, 12,86 l/s/km².

47.

	X (mm)	T (°C)	H _{sr} (m)	q (l/s/km ²)
	1027	8,92	743	12,86

(

) - 823,86 km²

,

- 10,59 m³/s.

0,334 km³

0,93 %

, 1,8 %

.

.

,

-

, ””””

-

,

,

“(

, 2008).

,

”

“ -

,

,

-

(

”

“),

,

.

(1996)

”

“

.

,

-

,

-

6.2.4.

14

–

–

(, 2010).

”

–

“

(, 2009).

–

(, –

),

)

–

),

(Simi et al., 2012).

.

,

.

–

–

.

(),

.

–

,

.

:

()?

(Bruschi & Cendrero, 2005; Pralong, 2005; Serrano & Gonzales-Trueba, 2005; Coratza & Giusti, 2005; Zouros, 2007; Pereira & Pereira Caetano Alves, 2007; Reynard et al., 2007; Erharti, 2010; Pereira & Pereira, 2010; Petrović et al., 2013; Purice, Romanescu & Romanescu, 2013),

(Simi, Milovanović & Joji Glavonji, 2014).

, 2009),

I

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

5) ()

6) (.)

II

– ()

7) (.)

8) (.)

9) (.)

10) ()

11) (.)

- 12)
- 13)
- 14)
- 15)
- 16)
- 17)
- 18)
- 19)
- 20)

IV , ,

- 21)

21

8 %

3 %

6 - I : ,

15 , (),

()

().

,

,

-

15



28.

(, 1995).

(” “).



29.

— (),
, , ,
.
,
() ()
, 2012).
()
— ,
, “ ()
(, 2012).
—
,

, , , ,
, “ (, 1992).

17.

,
— : ” ,
,

.
.

,
“(,1983).

,

,
— . e o o o a a
o a o a e e 15 m
(30 m),

.”
, “
(, 1907).



30.

, ,
.
—
, , ,
:
, , , ,
(,), ...

-IV

1990/91).



31.

,

18.

,

,

,

,

...

,

,

7.

7.1.

2010).

11

1:25000),

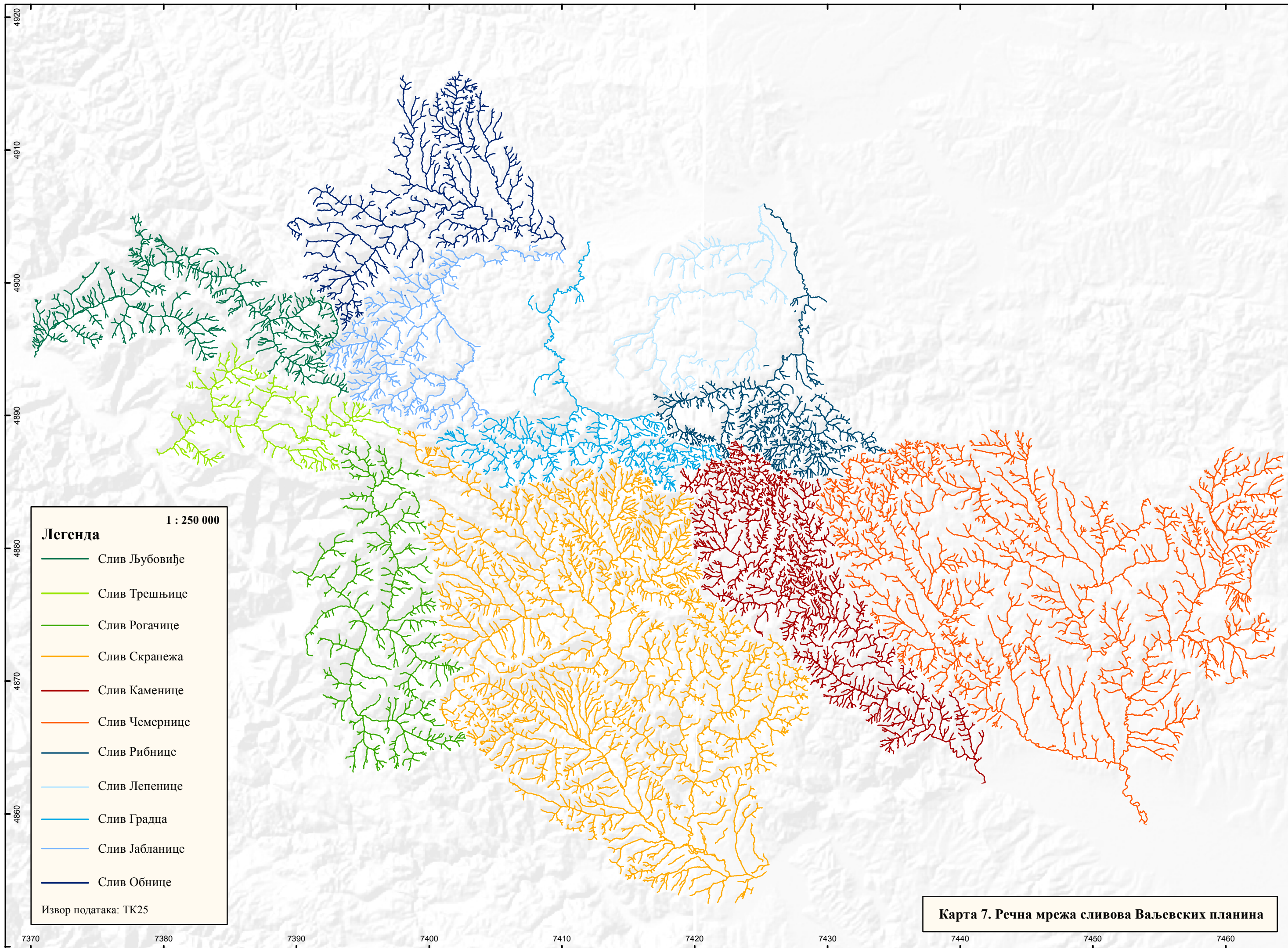
CORINE

: (F), (S), (K_s),
 (B_m), (K_l),
 (k), (K_a), (L),
 (K_i), (L),
 (L), (L),
 (Ld), (D),
 (f_k), (H_{sr}), (I_t),
 (I_{tpros}), (K_f),
 (K_p),
 (P_y), (K_i)

(1996).

() –

;



Карта 7. Речна мрежа сливова Ваљевских планина

(F)

()

ARC GIS

:

- 1) 120 km² – ;
 - 2) 120 160 km² – , , ;
 - 3) 160 220 km² – , ;
- (600 km²): (48. 1.).

(S)

()

ARC GIS

143,4 km,

– 98 km.

– 25,5 km

83 km,

(K_s)

(1)

: $K_s = 0,28 \times S / F$, S – , F –

- 2,2 - 2,16,
 , ,
 . 1,38,
 . , 1,54
 , 1,57, .
 (B_m) : $B_m = F/L$, $F -$
 , $L -$
 11,35 km - 10,8 km, -
 7,35 km. 4 6 km,
 - 3,18 km, - 3,83 km.
 (K)
 , .
 , , -
 = L^2/F , $L -$, $F -$. : K
 14 -
 - , ” “
 - ().
 - 11,28 - 10,65 (“).
 - 3,78
 ,
 - (5,06) - (5,38).
 (k)

$$: k = F/L^2, \quad F -$$

, L -

$$0,198. \quad 0,07 \quad 0,089, \quad - 0,265 \quad -$$

(K_a)

$$= (F_1 - F_d)/0,5 \times (F_1 + F_d), \quad F_1 - \quad , \quad F_d -$$

$: K_a$

$$0,027 \quad - \quad 0,05.$$

$(-0,32)$

$$0,833,$$

$$1,46,$$

$$55,175 \text{ km.}$$

542 km,

540 km.

0,016,

,

,

,

,

,

—

”

“,

(ARC GIS)

—

, 2,5 km

—

,

:

925 km

156 km.

”

“

,

—

,

(L)

.

,

.

,

— ARC GIS

58 km,

57,4 km,

54,7 km.

40,75 km,

,

,

,

— 32 37 km,

27,75 km

25,5 km,

(K_l)

.

,

,

.

,

.

$$: K_1 = L/L_{\min}, \quad L - , \quad L_{\min}$$

2,27

$$- 1,34, \quad - 1,39.$$

$$2,133 \quad 2,09.$$

$$(L)$$

$$(L) \quad (Ld),$$

$$1367 \text{ km}, \quad 1081 \text{ km}.$$

$$- 581 \text{ km}.$$

130 km

98 km,

35 km²

, 272 km

(D)

$$(\text{ km}^2). \quad : D = L/ F, \quad L -$$

$$(\quad), \quad F -$$

0,65 km/km².

1,29 km/km².

2,71 km/km²,

(2,39 km/km²)

(2,1 km/km²).

(f_k)

2

: $f_k = L_l / L_d$ (

), $L_l -$

, $L_d -$

6

5

3,6

(1,02)

(1,3) -

(H_{sr})

(345 m).

(410 m),

500 m

(478 m),

510 m.

600 665 m

: , , , , .

(836 m) –

(I_t)

(‰),

$$: I_t = (H_{\max} - H_{\min})/L, \quad H_{\max} -$$

, H_{\min} –

, L –

–

(10,25 ‰)

(12,86 ‰)

14 15 ‰:

18,7 ‰,

25 26 ‰:

28 ‰.

, 39 ‰.

(1021 m),

(992 m)

(945 m).

830 m

774 m,

(K_f)

(, ,)
: $K_f = f/F$, $f -$, $F -$

CORINE

14 %

0,14 (

0,2.

0,38,

0,44 0,49:

0,54 0,58:

0,62 – 62 %

(K_p)

9 %

(f_{Ca})

(F): $K_p = f_{Ca}/ F$.

“

”
(71 %).

(54 %)

(47 %).

: (59 %),

(39 %)

(38 %).

(12 %)

(10 %).

(0,17 %),

– 71 %

(P_y)

$P_y = F / L,$ $F -$, $L -$ () .

(0,37 km), (0,42 km) (0,48 km). , 0,53

0,58 km. : , , , 0,68 0,78 km.

– 1,53 km,

(K_i)

: $K_i = 0,4 f_p + 0,7 f_{pp} + f_{np},$ $f_p -$

(, ,), $f_{pp} -$, ,

), $f_{np} -$, ,

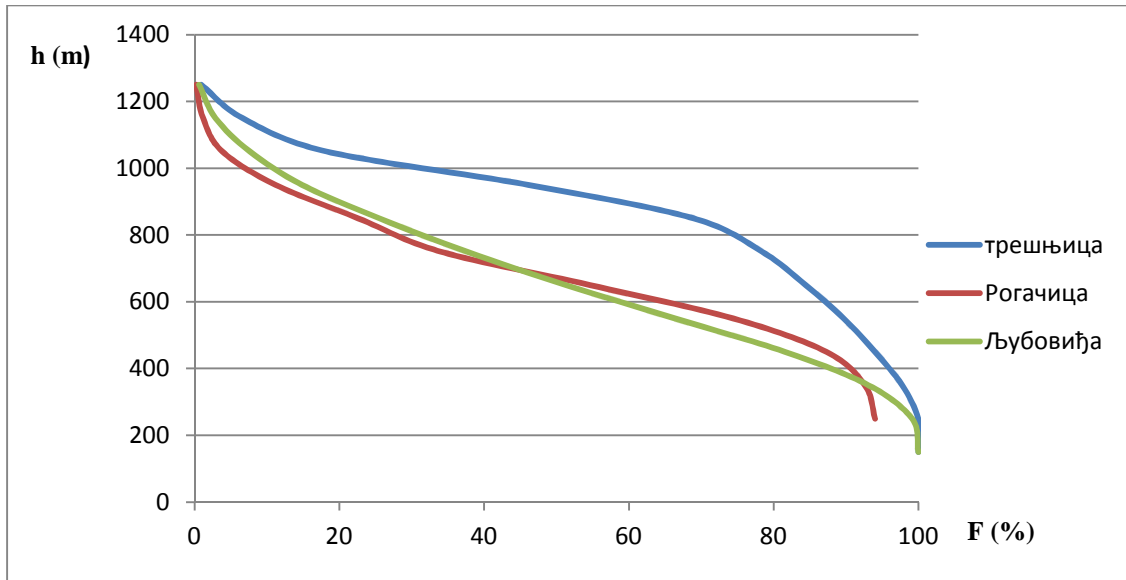
(, ,).

(41,5). (50) (51) (56,5).
60
67: , , , , , .
, 86,6 – 72 %
VI ().

49.

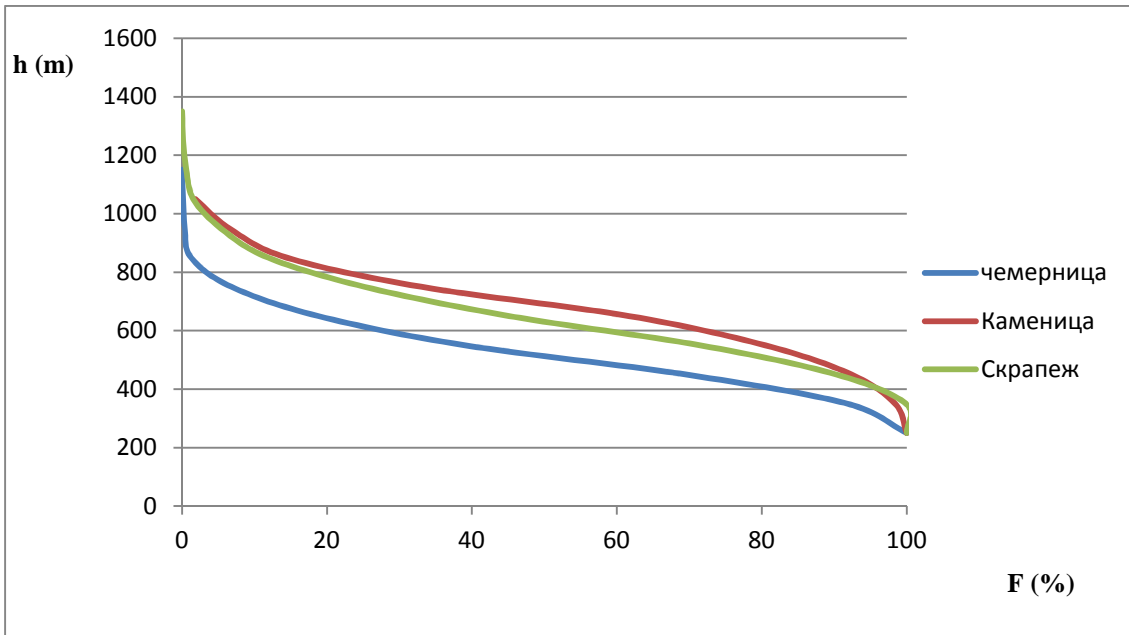
/ h (m)	1300- 1400	1200- 1300	1100- 1200	1000- 1100	900- 1000	800- 900	700- 800	600- 700	500- 600	400- 500	300- 400	200- 300	100- 200
	0	0	0	0	0,23	1,64	3,35	4,27	9,21	23,81	39,42	17,94	0,13
	0	0,62	2,28	4,74	7,22	10,67	12,11	13,62	15,12	15,19	11,55	5,99	0,90
	0	0,84	1,89	3,62	7,89	9,79	12,75	12,75	17,02	20,77	8,74	3,86	0,07
a	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,44	2,50	3,48	4,07	15,09	34,62	25,62	14,17
	0,04	0,31	0,40	3,04	7,64	12,59	17,34	16,38	16,57	15,60	5,80	3,82	0,46
	0	0,00	0,01	0,15	0,23	0,87	5,56	11,98	20,23	30,49	22,32	8,18	0,00
	0	0,00	0,00	0,56	3,97	5,39	7,65	11,68	20,46	21,52	13,79	7,08	7,90
	0	0,00	0,00	1,85	4,67	7,89	18,59	28,68	18,78	11,91	6,02	1,61	0,00
	0	0,92	5,70	11,61	27,88	22,82	9,45	6,05	5,25	4,30	3,77	2,20	0,05
	0	0,22	0,95	2,65	7,37	11,40	17,40	20,64	19,76	12,88	5,31	1,42	0,00
	0,014	0,14	0,44	0,97	3,79	6,51	13,32	19,97	26,31	18,83	9,59	0,12	0,00

(, 2008).



32.

“ ”
70 %, 18 % 1000 m. 800 m 30 %, 800 m – 836 m.



33.

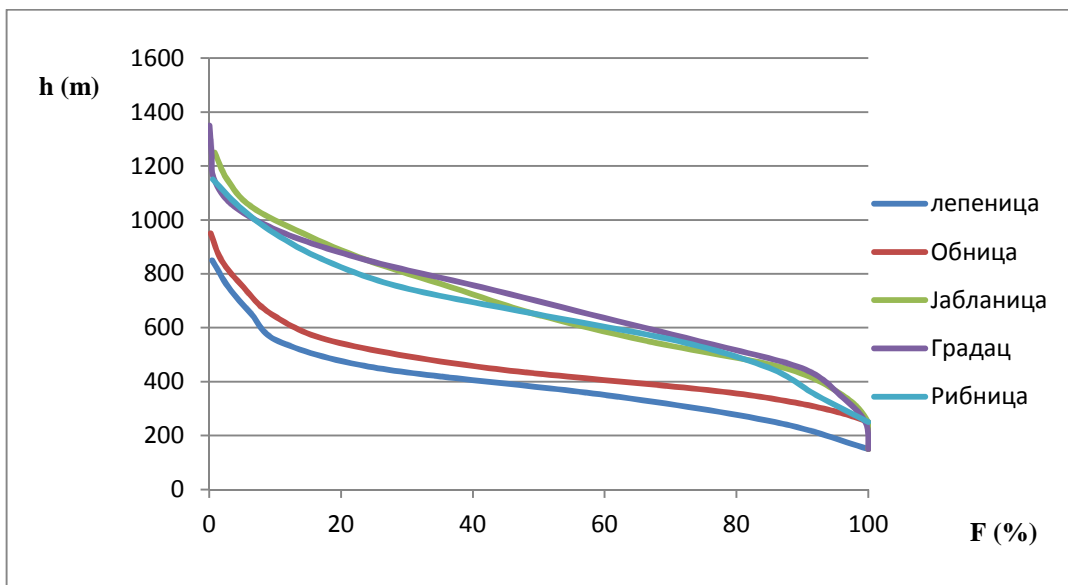
: ,

400 800 m.

600–800 m

(478 m) 70 %

300 600 m.



34.

: , , , ,

(2008)

I II ()

(

),

(, 2008).

0,05 km/km² (50 m/km²),

0,075 km/km²,

0,7 km/km².

0,747 km/km² (, 2008).

1700 m/km² (1,7 km/km²).

- 0,65 km/km².

“;

620 mm - 0,84 km/km²;

1180 mm - 1,4 km/km²;

1000 mm -

1,77 km/km²;

”

0,15 km/km² (, 1951).

“ — 0,12

(1951)

, ,
.

,

.

—

—

,

,

,

”

,

,

,

,

,

“

”

—

—

“(, 1951).

,

”

“ —

()

,

.

,

;

,

,

,

(, 1951).

(1963)

.

,

,

,

,

.

,

50 mm

,

,

.

,

：“

.

,
 ,
 “ (, 1963).
 , . (1992) :
 (I), , () (II),
 (III), (IV), (V).
 () ,
 , :
 459 m/km²; , ,
 994 m/km²; 1264 m/km²;
 - 1293 m/km².
 , ,
 .
 , ,
 1424 m/km²,
 374 m/km², 978 m/km²,
 - 2140 m/km² (, 1992).
 , C.W. Carlston (1966) K.J. Gregory D.E. Walling (1968)
 - -
 , , ,
 , ,
 .
 . A.D. Knighton (1987)
 .
 1:25000. ,
 .

...
 (98,8 km),
 (0,65 km/km²)
 :
 130 km,
 1,29 km/km², – 205,55 km, 1,35 km/km².
 1,48 km/km², 1,43 km/km²,
 60 km
 – (),
 1,73 km/km².
 1,75 km/km². 300 km
 (1,89 km/km²).
 (1367 km),
 2,1 km/km². (2,4 km/km²),
 –
 () 2,71 km/km².

50.

	(km)	D (km/km ²)
	98,79	0,65
	130,12	1,29
	205,55	1,35
	291,47	1,43
	230,62	1,48
	1081,44	1,73
	325,81	1,75
	301,47	1,89
	1366,63	2,10
	272,80	2,39
	580,89	2,71

?

—

,

.

?

—

,

:

,

,

,

,

,

.

,

(

)

—

.

,

.

51.

	q (l/s/km ²)	D (km/km ²)
	6,45	1,73
	7,44	2,10
	8,19	0,65
	9,64	1,75
	9,76	1,35
	10,27	2,71
	11,13	2,39
	11,52	1,43
	12,65	1,89
	12,87	1,29
	18,28	1,48
.	10,74	1,71

,

6,45 l/s/km²

1,73 km/km²,

7,44 l/s/km²

2,1 km/km²,

8,19 l/s/km²

0,65 km/km².

10,27 l/s/km²

(10,74 l/s/km²),

2,71 km/km²,

12,87 l/s/km²

1,29 km/km².

18,28 l/s/km²

1,48 km/km².

52.

	Kf	D (km/km²)
	0,14	0,65
	0,20	1,75
	0,38	1,73
	0,44	2,10
	0,44	1,35
	0,49	2,71
	0,49	1,43
	0,54	2,39
	0,56	1,29
	0,58	1,89
	0,62	1,48
	0,44	1,71

()

, -
 .
 ,
 - 14 %.
 ,
 .
 0,2 1,75 km/km²,
 .
 -
 :
 0,44, - 1,35 km/km²,
 2,1 km/km² - .
 0,62
 , 1,48 km/km².
 -
 , .

53.

	X (mm)	D (km/km ²)
	793	1,73
	862	2,10
	882	2,71
	946	0,65
	952	1,43
	994	1,75
	1019	1,29
	1024	1,89
	1035	2,39
	1092	1,35
	1100	1,48

946,5 mm
 (0,65 km/km²), 881,9 mm –
 (2,71 km/km²). (793,2 mm)
 1,73 km/km²,
 1100 mm, 1,48 km/km²...

54.

	Hsr (m)	D (km/km ²)
	345	0,65
	410	1,75
	478	1,73
	510	2,39
	602	2,10
	631	1,89
	634	1,35
	639	2,71
	650	1,48
	662	1,43
	836	1,29

(1,29 km/km²),

(2,1 km/km²) –

(2,7 km/km²) –

(1,43 km/km²) –

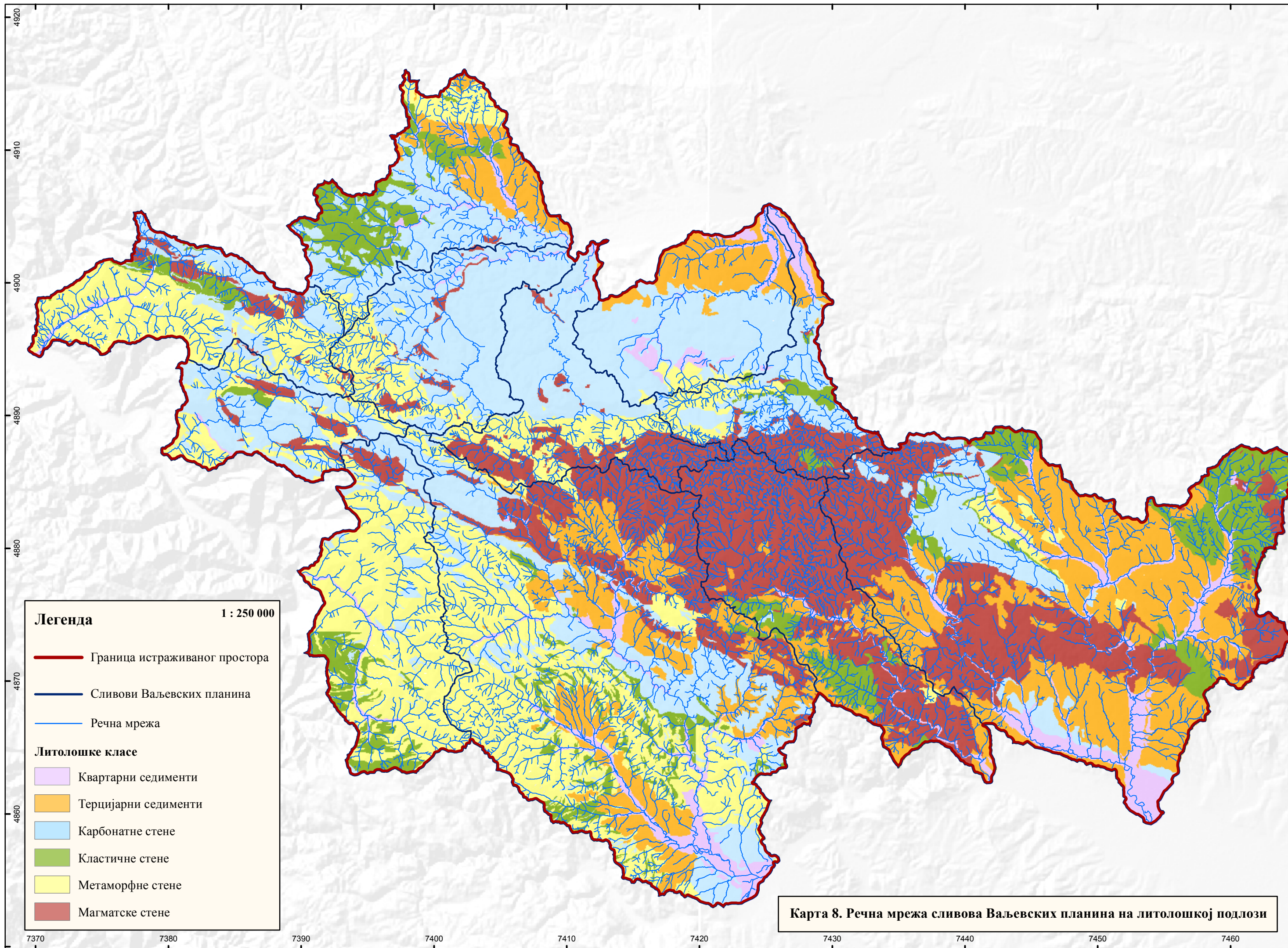
(0,65 km/km²)

).

(–)

(1,29 km/km²)

(1,75 km/km²)



Легенда 1 : 250 000

— Граница истраживаног простора

— Сливови Ваљевских планина

— Речна мрежа

Литолошке класе

- Квартарни седименти
- Терцијарни седименти
- Карбонатне стене
- Кластичне стене
- Метаморфне стене
- Магматске стене

Карта 8. Речна мрежа сливова Ваљевских планина на литолошкој подлози

8.

— . ,
— ,
.
— , ,
,
.
: ” ?“ ,
” — — ?“
— —
,
—
,
—
.

8.1.

—
1884.
: ”
.“
—
—
.
,
: ” , , , , ,
,

“ (, 1995).

— : ”

“(, 2008).

(1951)

11

(), (2 -), (6 -), (7 -)

200 mm

() , 0,5⁰ ,

IDRISI Selva

8

58.

()

(°)	X (mm)	h (m)	q (l/s/km ²)
6,5-7	1204	1225	18,44
7-7,5	1156	1124	17,09
7,5-8	1124	1009	16,10
8-8,5	1093	903	15,00
8,5-9	1055	782	13,76
9-9,5	984	670	11,75
9,5-10	966	560	10,32
10-10,5	982	501	10,04

”

“ _

).

7⁰

18,44 l/s/km²; 8,5⁰

15 l/s/km²; 10,5⁰
10 l/s/km².

8.2.

...
()
...
(, 1972; , 1987; , 1995). (1995)
...
“

, , , :
 , , , ,
 , , , 19 (,
) .
 , , (,
 , , .)
 , .
 , .
 (0,97) ,,
 “ (, 2009).
 , .
 (1995)
 – 75
 , ,
 (I_g – II_g –
),
 0,68, 0,78: ,,
 0,8 (, .) ,
 (0,68)
 .“
 , –
 ,
 , –
 .

19

, ” “ , ,
 – ,
 , . – ,
 , –
 – (59. –
 , 1.).
 ,
 , 18,3 l/s/km², 7 l/s/km², –
 11,1 l/s/km².
 – ,
 .
 (1035 mm)
 (1100 mm), , .
 IIIg () 47 % , 40 %
 . VIg ()
 : 27 % ,
 . Vg () :
 14 % 24 % .
 , , .
 , IV (),
 77 % , 43 %.
 IIp (–)
 37 % 15 % .
 – 62 % ,
 53 % .

650 m, 140 m
 - 510m.
 20°
 8 %
 6 () : 0-4°; 4-8°; 8-12°; 12-16°; 16-20°; 20-30°

IDRISI Selva

60.

(°)	X (mm)	(°)	h (m)	q (l/s/km ²)
4	990	9,04	718	11,81
8	987	9,05	713	11,86
12	1011	8,98	729	12,45
16	1039	8,86	756	13,29
20	1058	8,82	768	13,79
30	1080	8,78	775	14,03

0 4° - 11,81 l/s/km².
 4-8°
 11,86 l/s/km²,
 :

(VIg)

,
.
,
(61. —
, 1.).
.
10,27 l/s/km²,
– 6,45 l/s/km², 4 l/s/km².
880 mm,
90 mm
,
Ip ()
) 22 % Iip (—),
,
– Iip: 22 %, Iip: 32 % ,
15 %, 30 %
.
50 % ,
40 %.
170 m,
.
,
72 %
VIg (),
.
” “ ” “ 29 %
10 % ,
– .
,
.
–

8.4.

, 2008).

(, 1989).

—

,

,

6 , („ “).

,

?

,

— (Ip), Ip

—

,

— (— ,

,

— ,

.

10,27 l/s/km² (3 l/s/km², 7,44 l/s/km², 62. — 1.).

: 862 mm, 882 mm. 72 % VIg

() , ,

,

, 67 % (IIIg – 19 %, Vg – 33 %, VIg – 15 %).

– 601 m, – 639 m. :

(49 %) 5 %

) 22 %

Ир (—
8 %

Ip () 32 %:

()

).

8.5.

“(, 1988).

9.

9.1.

9.1.1.

—

,

—

—

.

,

— (—)

,

,

.

,

(, 1985).

—

— ?

.

(2010) ” “,

/ :”

()

,
· ,
— ,
“
(1965) ” “,
· ,
“·
, ()
, . . . (1980). ” “ ” “
” “· ,
()
(), () .
” “,
” ()
)“ : ” , ,
(, ,
...“ (, 1980).
(1995) ” “,
· , ”
“·
” ,
, . “ (, 1995).
, —
(1980) . (2010).
, “ ” “ ” “
” “ ,

, , . , , . ()) . . - , , () , , . (1975) - , " " (- , .) (, 1975). , , () . , , (, 1975). , - , - . ()) , :

(, 1985).

9.1.2.

”

.

,

—

“ (, 1988).

,

—

(, 1988).

XX

:

,

(ë — — , 1933; , 1948; , 1951; , 1959; , 1985; , 1996).

(1965)

—

”

“

”

—

,

“ ()

„1. ;

2.

;

3.

”(, 1988).

(1985),

:

1.

(. . .);

2.

(. . .);

3.

(. . .);

4.

“(, 1988).

(1988)

—

—

”

“.

:

:

—

(2009)

?

(1965)

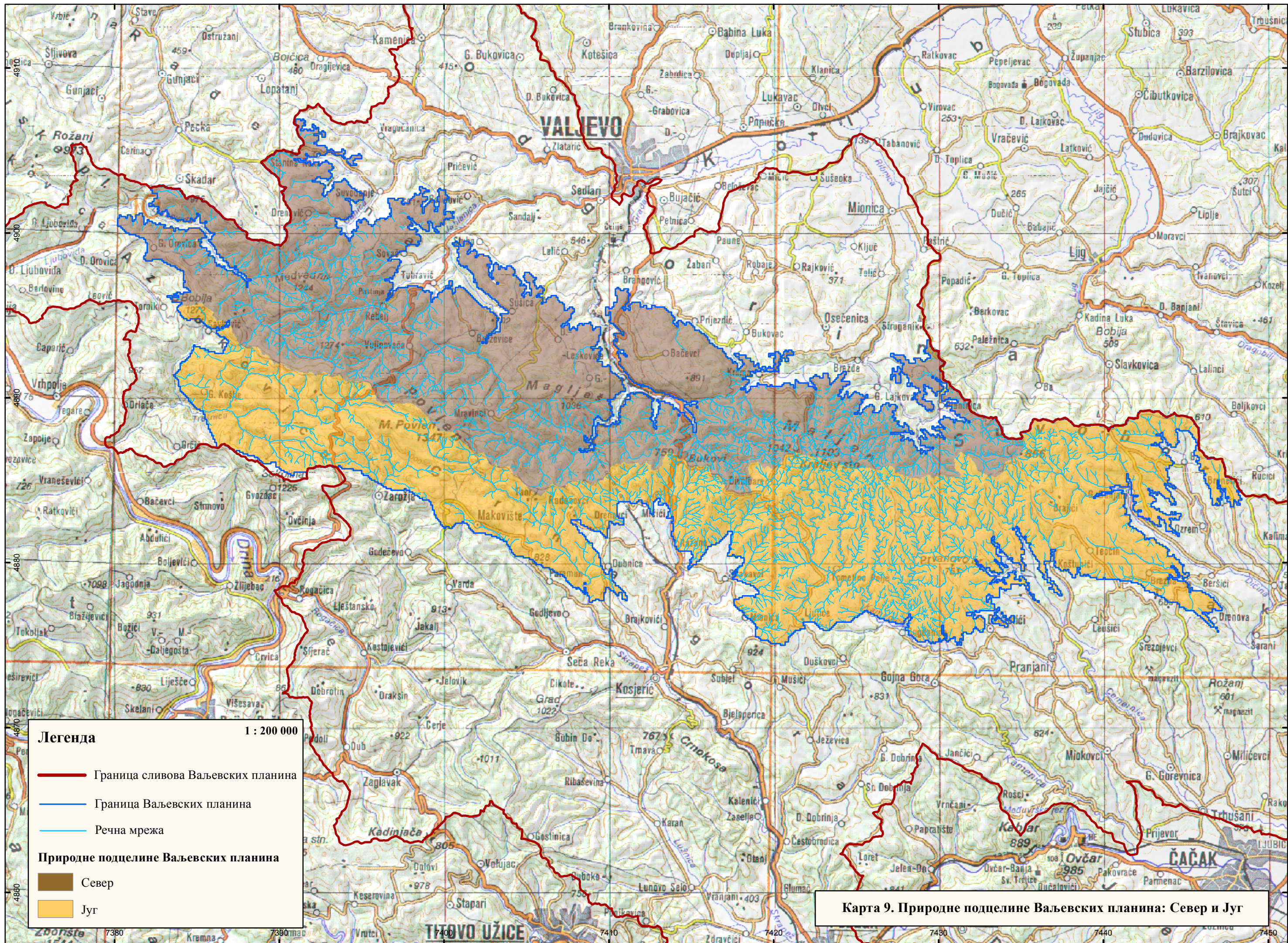
(1988)

()

(1988)

(1965)

9.1.3.



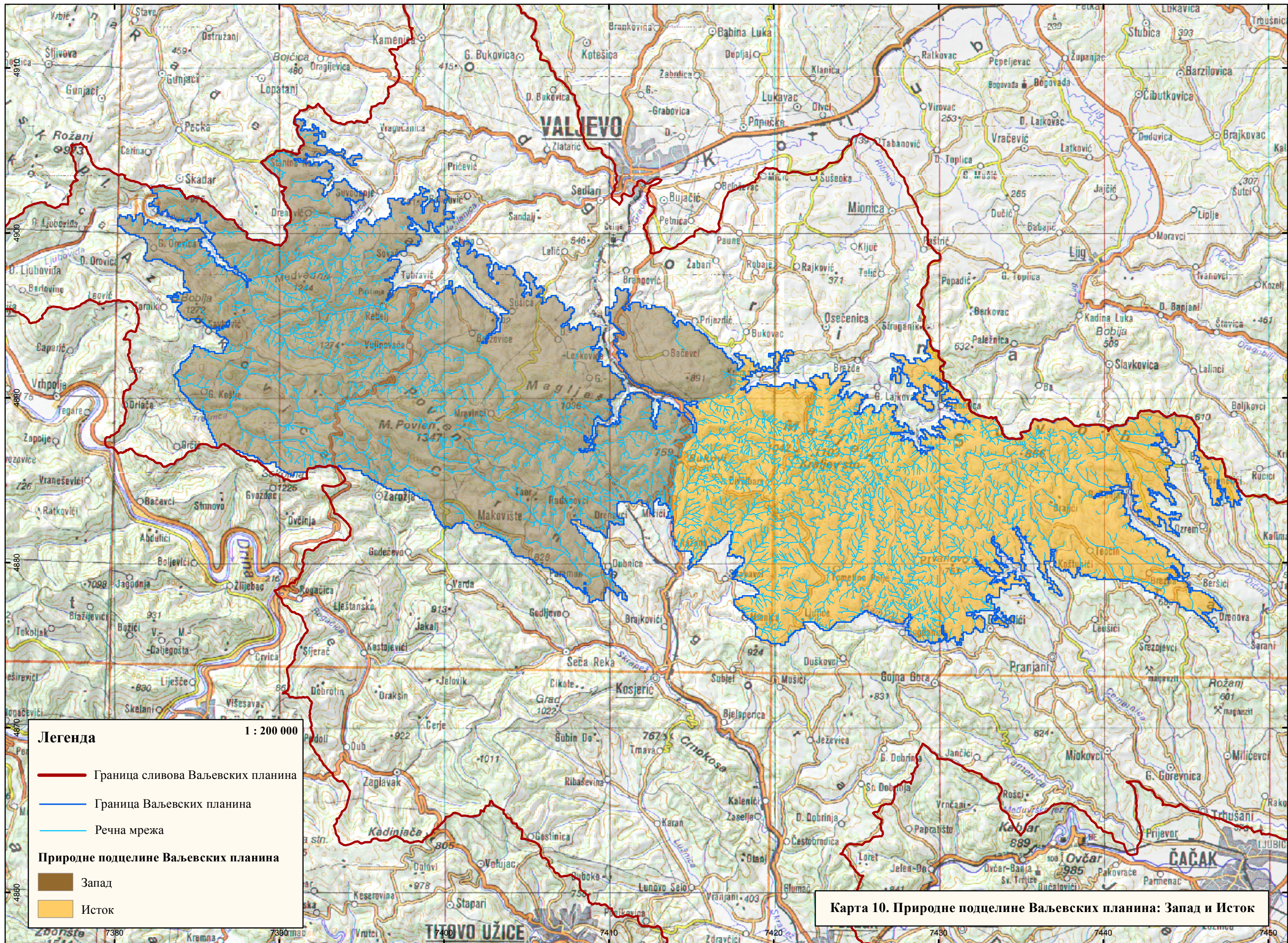
– 447,6 km². –
 427,3 km².

64. –

	X (mm)	(°C)	h (m)	q (l/s/km ²)
	1115	8,94	736	14,37
	945	8,91	749	11,45

170 mm,
 ()
 3 l/s/km²:
 – 14,37 l/s/km², – 11,45 l/s/km².

„ – :
 ,
 ,
 5 km.
 ;
 – :
 ,
 ()
 – , , , , ,
 , –



– 492,8 km². –
 382,1 km².

65. –

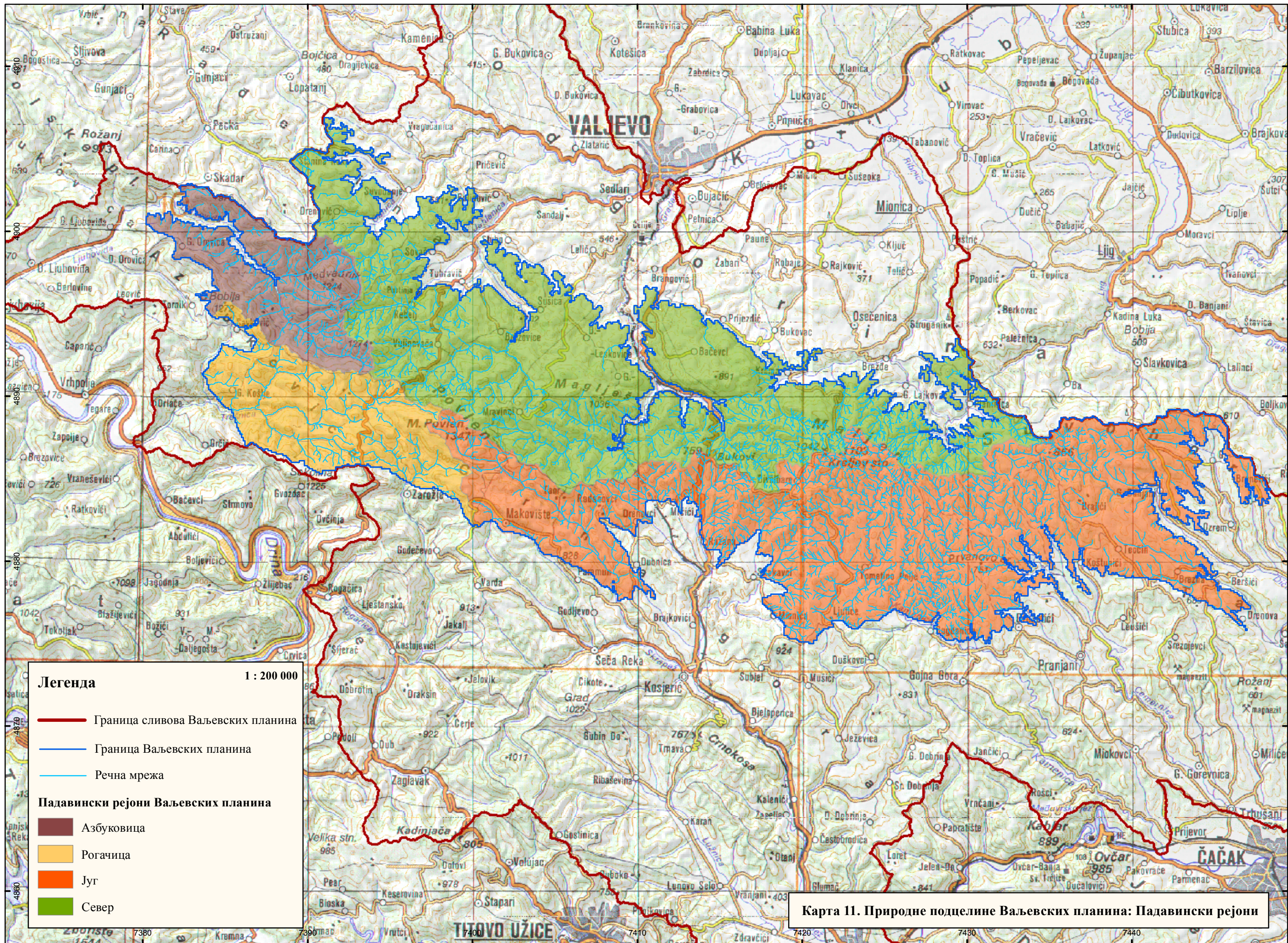
	X (mm)	(°C)	h (m)	q (l/s/km²)
	1084	8,72	786	13,88
	954	9,18	687	11,54

– 100 m ,
 0,5 °C. ,

150 mm,
 2,3 l/s/km²: – 13,88 l/s/km² –11,54 l/s/km².

,
 ,
 .
 , ” “ – : , ,
 –
 , . ”
 “ : ,
 , (X)²⁰ (X).

²⁰ X – , ,



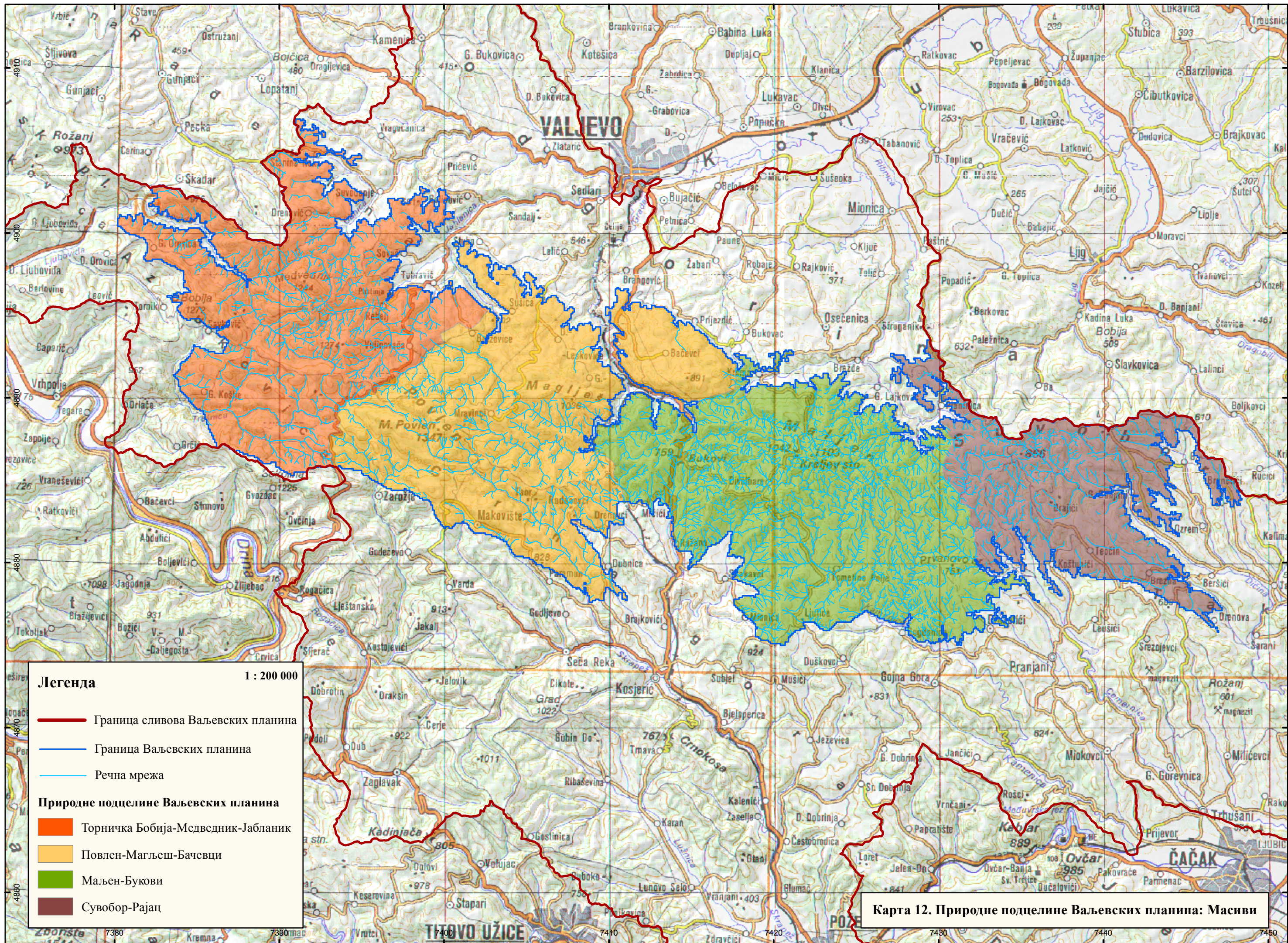
Карта 11. Природне подцелеине Ваљевских планина: Падавински рејони

– 159,8 km². –
 304,8 km². – (X)
 759,4 km². – (X) 1492,8 km².

66. , (X) (X) -

	X (mm)	(°C)	h (m)	q (l/s/km ²)
	1023	9,38	631	12,65
	974	9,01	720	11,97
	836	9,75	555	8
	1032	9,95	506	11,09

12,65 l/s/km², 10 mm .
 12 l/s/km², .
 11 l/s/km² . ,
 – 10 °C, –
 500 m. 8 l/s/km²,



Легенда 1 : 200 000

- Граница сливова Ваљевских планина
- Граница Ваљевских планина
- Речна мрежа

Природне подцелеине Ваљевских планина

- Торничка Бобија-Медведник-Јабланик
- Повлен-Магљеш-Бачевци
- Мађен-Букови
- Сувобор-Рајац

Карта 12. Природне подцелеине Ваљевских планина: Масиви

238,2 km².
 228,6 km².
 154 km².
 254,2 km².
 14 l/s/km² (67.
 1.).
 1080 mm;
 - Vg () + VIg () 40 %.
 800 m; IVp () 80 %;
 50 %;
 - 13 l/s/km²,
 4 l/s/km²
 V () + VI (), 95 %
 IIIg ()
 42 % (-), 60 % (-
 IIp (-
) 50 %,

41 %.

64 %.

50 %

, 70 m a

9,25 l/s/km².

(900 mm)

V_g () + V_{Ig}

() - 36 %.

(628 m),

(1985),

9.1.4.

— ,

,

—

.

.

() —

.

,

—

.

— ,

,

,

.

— ;

;

;

.... ,

,

— ,

,

,

,

,

,

.

— 11 ,

,

— ,

— .

”

“

.

—

.

,

—

—

,

:

,

11

5

—

.

—

,

—

—

,

—

.

,

,

—

,

,

,

,

.

—

—

,

,

.

-

,

.

11

—

(

”

“

),

—

,

:

,

(

6

—

),

(

6

—

),

(

2

—

),

(

7

—

)

—

.

—

(

11)

—

· ,

—

,

,

,

11 „

“ —

,

·

·

,

·

,

,

11

,

”

“

:

,

,

,

—

·

,

,

,

13

,

·

:

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

,

·

,

·

·

·

,

,

”

“ —

,

,

(Gottschalk, 1985; Chiang, Tsay & Nix, 2002; Soltani & Modarres, 2006). „ (,)

() („ (, 2006). ()

: Single Linkage (Euclidean distances), Weighted pair-group average (1-Pearson r), Ward’s method (Squared Euclidean distances), Unweighted pair-group average (1-Pearson r).

Ward’s method () „

Ward– „ (, 2006).

(Euclidean distances), () „ (Squared Euclidean distances): $(x,y) = \sum_i (x_i - y_i)^2$,

11 , : , “ ”

9.2.

9.2.1.

11

68.

	q (l/s/km ²)	X (mm)	Y (mm)	C	Z (mm)
	12,87	1019	406	0,40	613
	7,44	862	235	0,27	627
	11,52	952	363	0,38	589
	8,19	946	258	0,27	688
	11,13	1035	351	0,34	684
	9,64	994	304	0,31	690
	12,65	1024	399	0,39	625
	10,27	882	324	0,37	558
	9,76	1092	308	0,28	784
	18,28	1100	576	0,52	524
	6,45	793	203	0,26	590

(12),

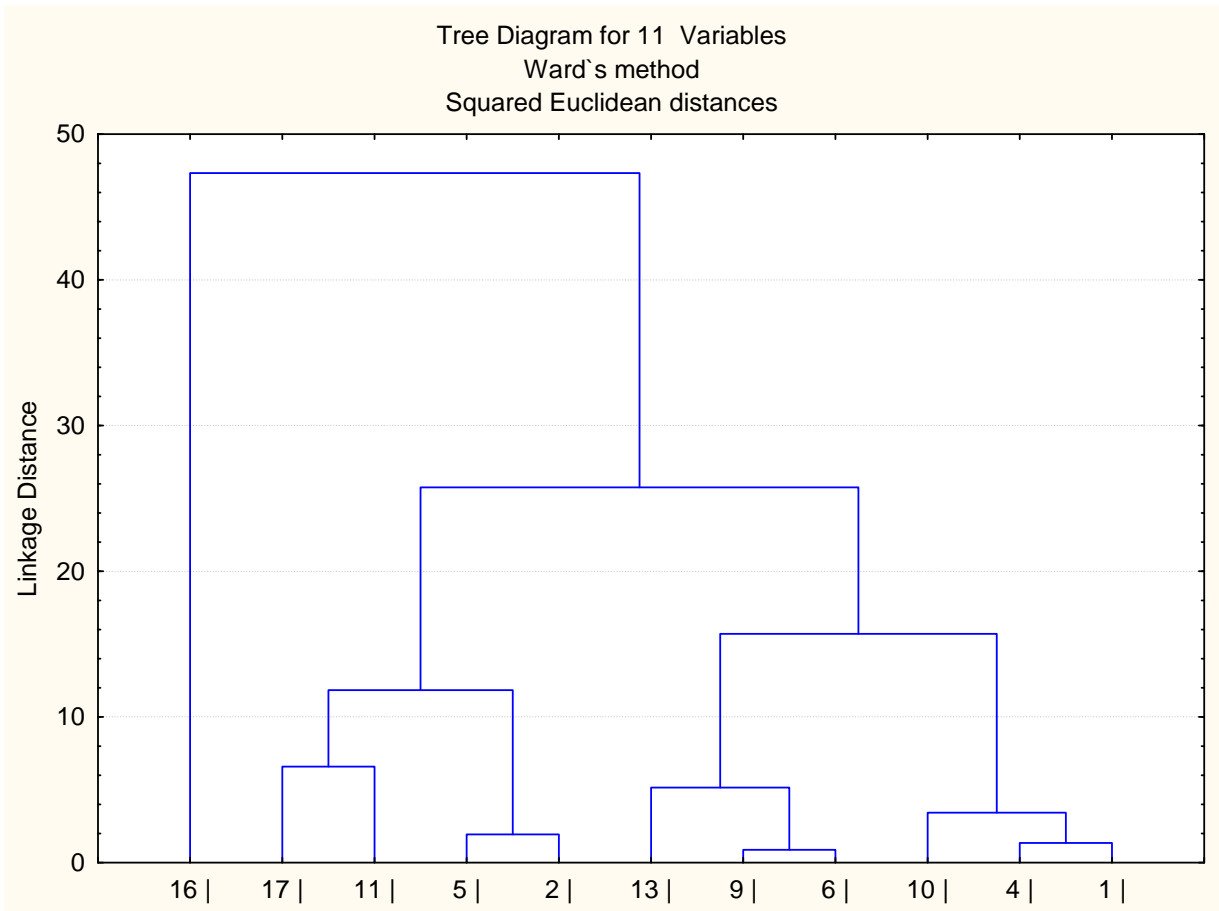
4 :

I) ;

II) , , ;

III) , ;

IV) , .



35. (:)

I) ,
(. 16) ,, “.

- 18,28 l/s/km²,
- 576 mm
- 524 mm.
- 0,52,

II) , , .
 , , , 4 -
 6,45 l/s/km² -
 10,27 l/s/km² ,
 .
 e
 - 793 mm - ,
 946 mm .
 324 mm,
 : 203 mm, 235 mm,
 258 mm , :
 - 0,26, 0,27 mm.
 - 688 mm,
 .
 .
 , -
 : ,
 , .
 , ,
 .
 - .

III) , .

9,64 l/s/km², - 9,76 l/s/km² 11,13 l/s/km². -

994 mm,

1000 mm (, 1100 mm).

- 350 mm,

40 mm .

- 0,28

0,34 , , 0,31

784 mm - .

IV) , , .

(, , .

: , ,).

11,52 l/s/km². -

: - 12,87 l/s/km², - 12,65 l/s/km², -

5,5 l/s/km² .

—
, 406 mm,
(): - 0,4, - 0,39, - 0,38.
0,37.

(), :
- 613 mm, - 625 mm, - 589 mm -

, , ,
.
.
.
, , ,
, , - .

- 4.

:

I) , , ;

II) ;

III) , ;

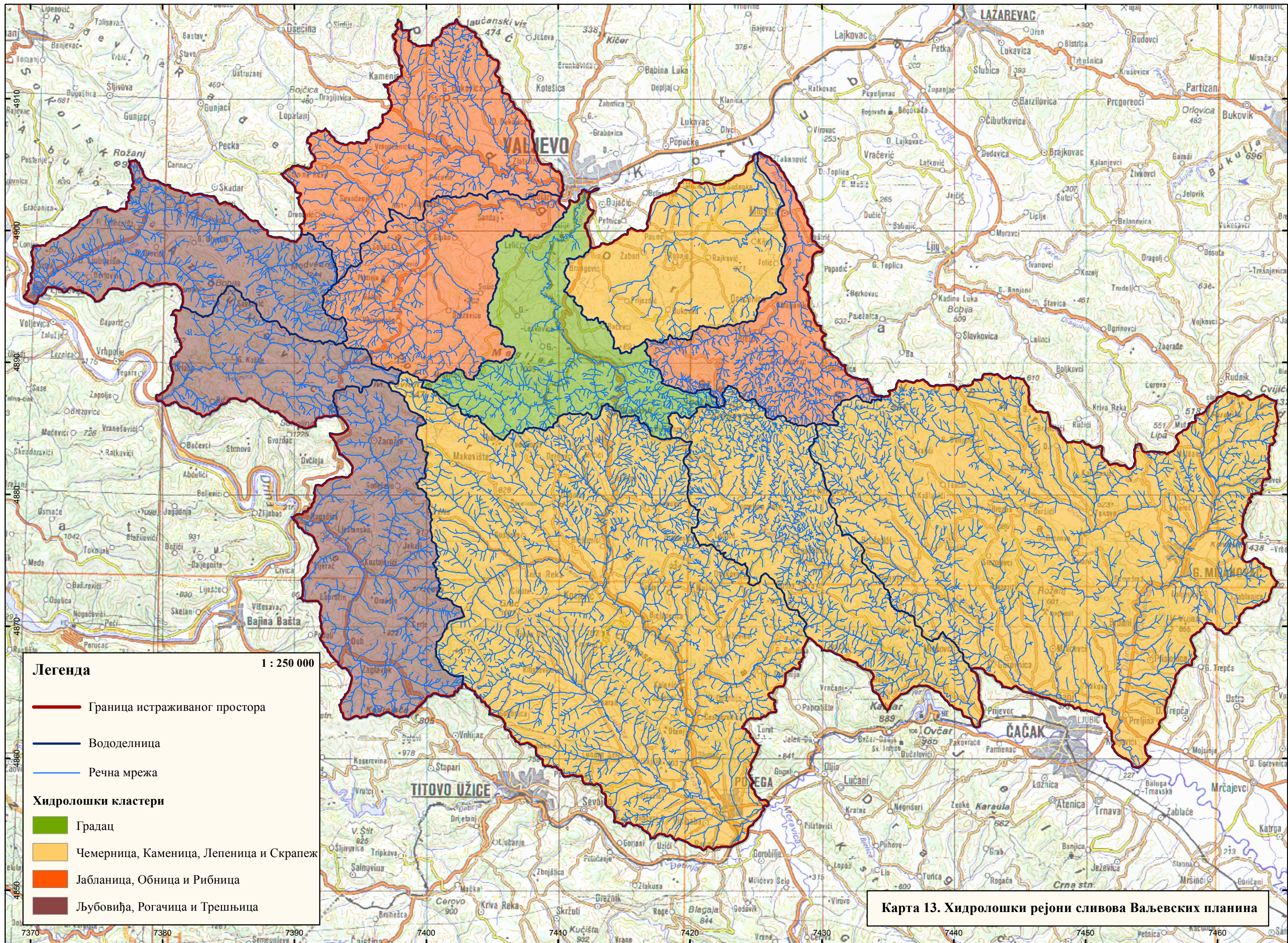
IV) , (69.

4

, 1.).

” “ —

—



Легенда 1 : 250 000

- Граница истраживаног простора
- Вододелница
- Речна мрежа

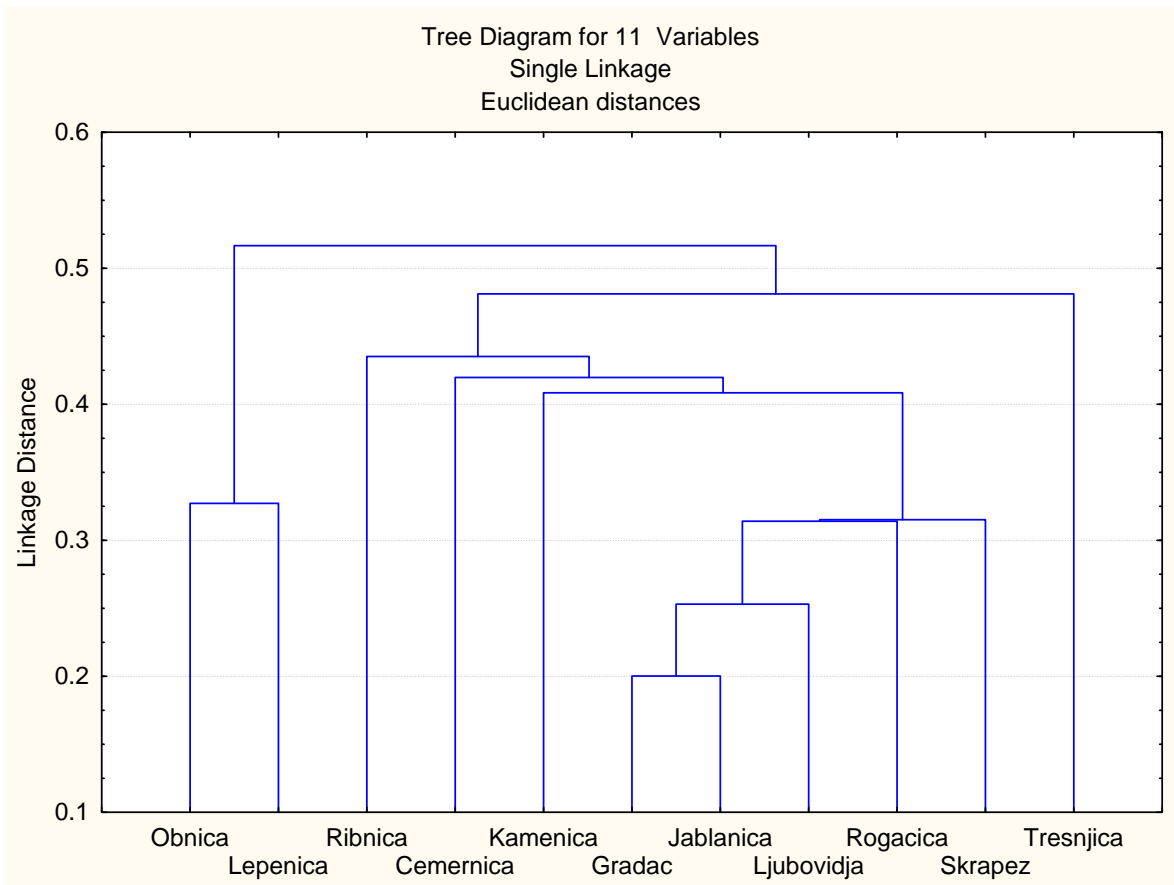
Хидролошки кластери

- Градац
- Чемерница, Каменица, Лепеница и Скрапез
- Јабланица, Обница и Рибница
- Љубовиђа, Рогачица и Трешњица

Карта 13. Хидролошки рејони сливова Ваљевоких планина

9.2.2.

– (70. –
 , 1.).



36. : () –

– , (0,5),

4 :

I) ;

II) , , ;

III) ;
 IV) ,
 I) -
 .
 : -
 8,19 l/s/km², - 9,64 l/s/km².
 (994 mm) 50 mm
 .
 10 °C -
 (IIIg),
 59,2 %, 37,6 %; IIg (,
),
 ; IVg (,),
 - ; Vg () VIg
 () -
 11 % .
 IVp () -
 62 %, 52% Vp () - 20 %,
 40 %, .
 -
 14 %, 20 %.
 8⁰: 4 8⁰
 43 %, 39 % - ;
 0 4⁰ 36 %, .
 23 % - .
 , ,
 : - 345 m, - 410 m.
 .
 , :
 ; ;

; , - ; ; ;
 ; ;
II) - - - : ,
 , . :
 18 l/s/km² ,
 - 9,76 l/s/km² (
).
 1024 mm 1100 mm .
 , 9,4 °C.
 , -
 10 °C.
IIIg ():
 71 % - ,
 „ “ : - 47 % 39 %.
Vg () 58 % (
).
 22 % 24 % .
 27 %, 28 %
VIg ().
 , **IVg**
 (), 77 % 88 % .
 - 43 %, **IIg** (-
) 37 % , .
 50 %,
 44 %,

58 %

62 %.

,

0 4⁰

12 30⁰

30⁰.

70 %

30 % - 2,75 %,

: 649 m.

: 634 m

631 m.

510 m.

(71 %),

III)

6,45 l/s/km²,

10,27 l/s/km²

793 mm,

- 880 mm,

10,09 °C,

10 °C.

0,7⁰

VIg (),

72 %

–

– 29 %,

) 38 %,

IIg (

10 %.

IVp (),

IIp (–

) 32 %, Ip

()

22 %,

IIIp

()

23 %.

38 %

50 %

12⁰,

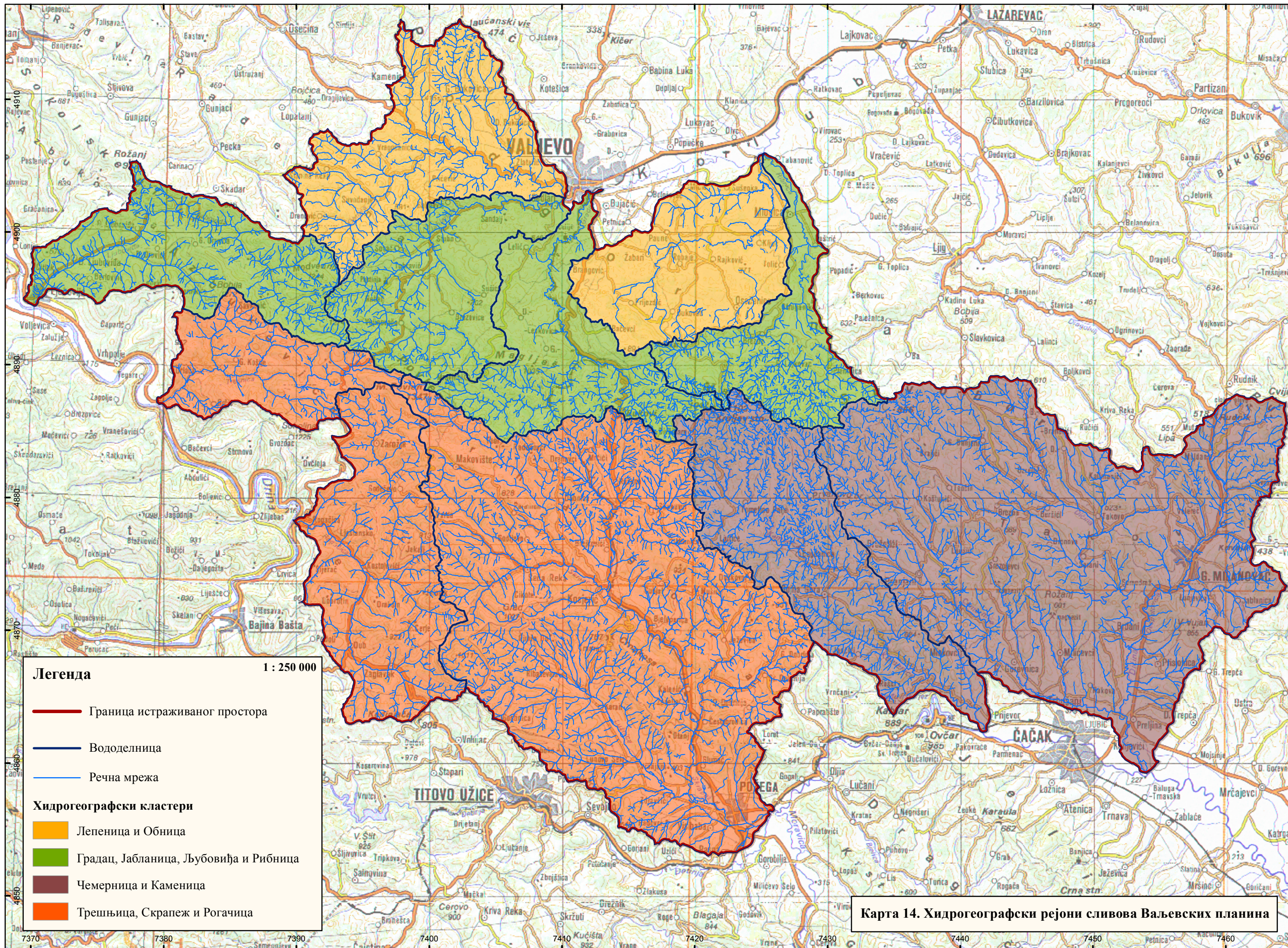
75–80 %

639 m

478 m,

5 l/s/km²

IV) , :
, ,
. .
7,44 l/s/km², 4 5 l/s/km²,
. .
862 mm (952 mm, 1019 mm)
. Vg ()
71 %, .
, - 54 %, 20 %. IIg
() , IVp ()
: 92 % -
, 63 % 57 %.
Ip (), V
()
- 44-50 %.
- 55 % .
, 12⁰ 70 %
, 12⁰
55 %, 30⁰, 4 %
. .
836 m. 662 m,



Легенда 1 : 250 000

- Граница истраживаног простора
- Вододелница
- Речна мрежа

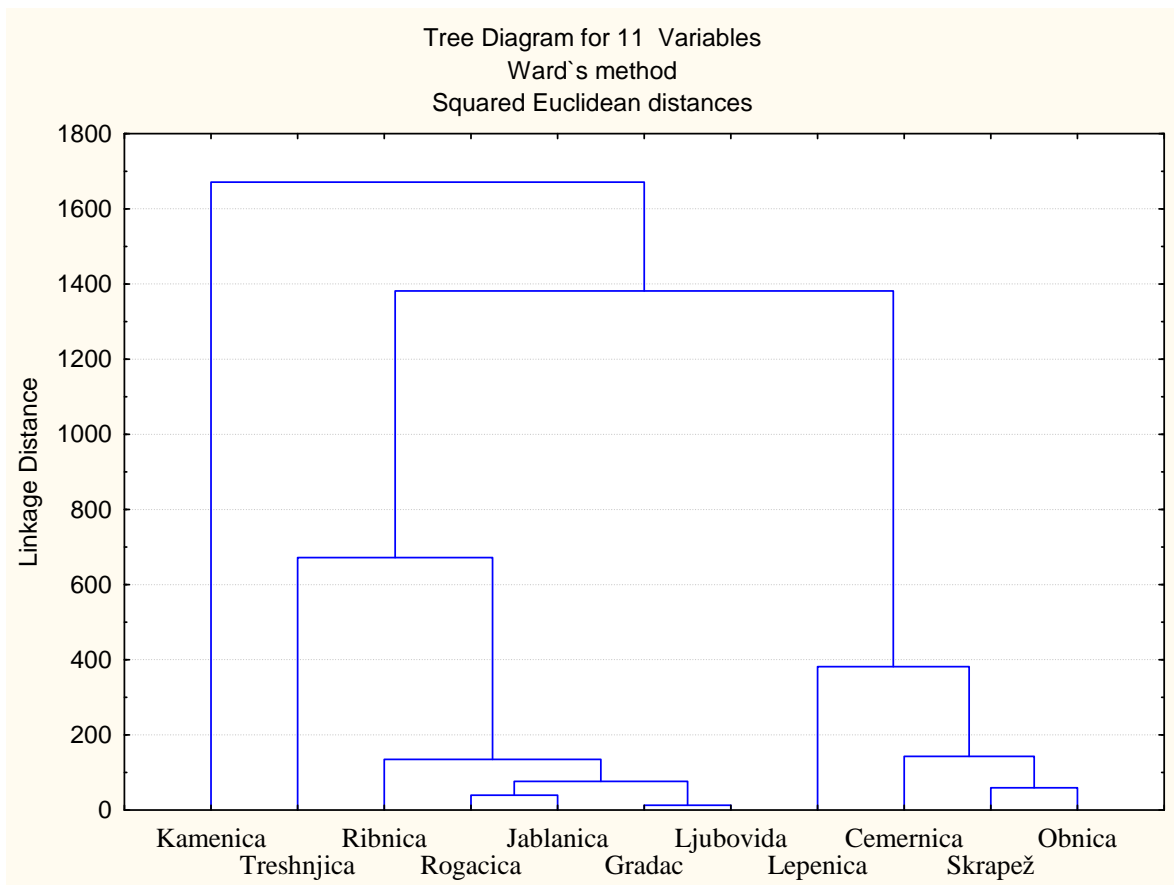
Хидрогеографски кластери

- Лепеница и Обница
- Градац, Јабланица, Љубовиђа и Рибница
- Чемерница и Каменица
- Трешњица, Скрапеж и Рогачица

Карта 14. Хидрогеографски рејони сливова Ваљевских планина

9.2.3.

(48.
, 1.).



37. : ()

— ,
(400),
4 :

- I) ;
- II) ;
- III) , , , ;
- IV) , , .

D)

48.,

6

–

,

,

–

14,

11,3.

,

, 0,072.

(

)

2,71 km/km².

–

72 % VI

(

),

,

– 0,002,

,

,

– 86,6.

,

– 0,37 (

–

).

”

“

”

“

,

II)

— — ” “
·
· ,
— , · 39 %,
— , 26 %.
— 836 m,
· ” “
662 m.

III)

· , , , —
· : , ·
·
2,2,
2,16.
3,18,
3,83.
3,777,
0,265.
2,27, 2,13.
(1,48 km/km²) (1,43 km/km²) (1,35 km/km²),
—
40 % , 2,4 km/km² —

0,28 – 0,67.

25 ‰ – 20 ‰,

19 ‰.

0,44,

0,62.

0,45 . ,

0,71 – 0,4 –

60 67, .

IV) , , –

1,38, 1,54.

a, ,

11,35 – 10,8 – .

5,1 7,6 .

()

(

0,84. —) 1,46,

1,34.

1,75 km/km², ; 2,1 km/km²

, 0,65 km/km² –

, 1,29 km/km².

, 6,

4,9.

10,2 ‰ () , 14,8 ‰ ,

21 ‰.

—

0,14, 0,2;

0,44,

.

: 10 %

60 %.

, 1,53 km, —

0,48 0,58 km.

, 41,5.

:

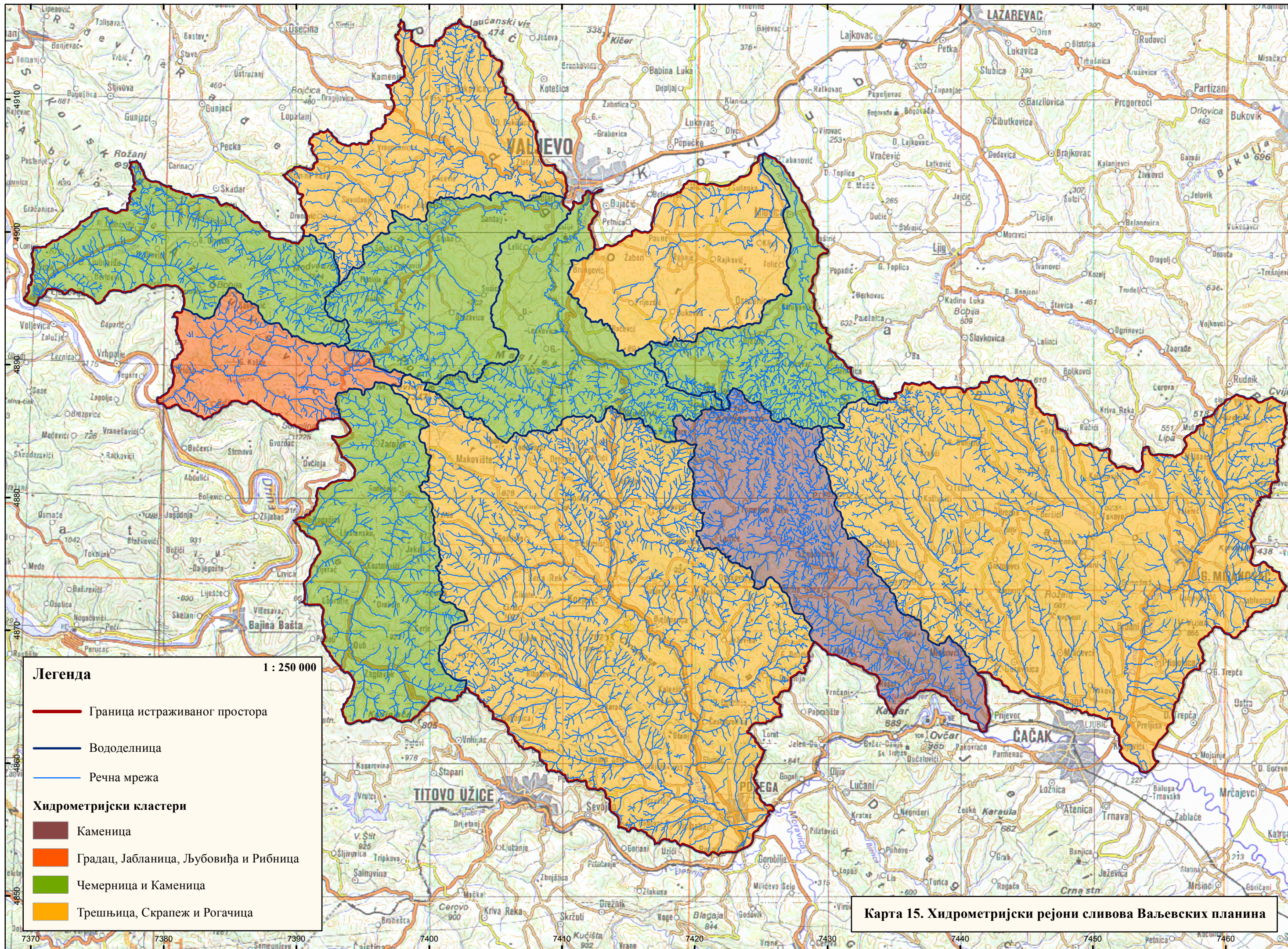
;

— ;

— ;

;

.



Карта 15. Хидрометријски рејони сливова Ваљевских планина

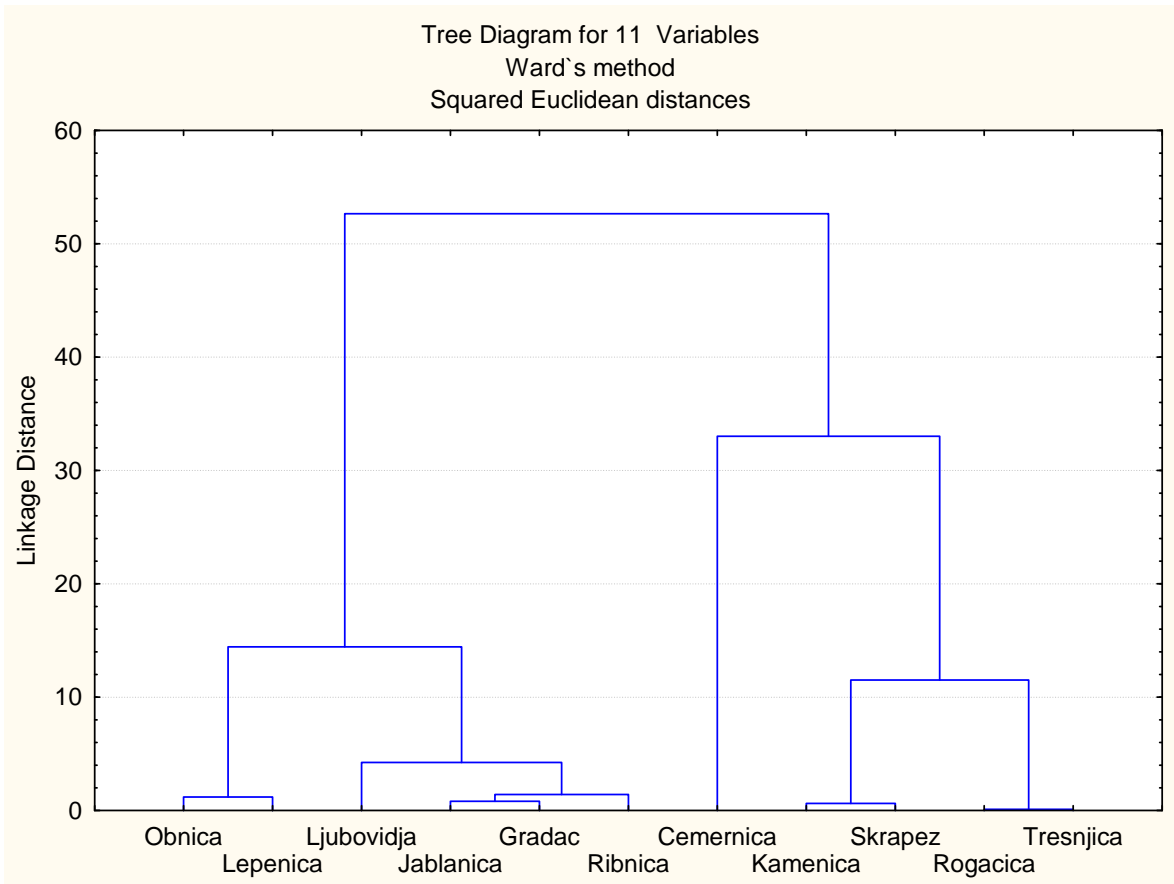
9.2.4.

11

71.

	q (l/s/km ²)	X (mm)	Y (mm)	C	Z (mm)
	14,03	1055	442	0,42	613
	13,97	1056	440	0,42	616
	11,97	957	377	0,39	579
	12,06	933	380	0,41	553
	9,03	878	285	0,32	594
	14,28	1116	450	0,40	665
	12,53	1108	395	0,36	712
	15,25	1138	481	0,42	658
	14,66	1141	462	0,41	679
	12,94	1105	408	0,37	697
	13,89	1062	438	0,41	624

- 5 :
- D) ;
- II) , , ;
- III) ;
- IV) ;
- V) .



38. : ()

I)

–

·

– 12,5 l/s/km²,

13 l/s/km²,

– 1100 mm,

50– mm

·

400 mm –

·

– 0,36,

– 0,37.

()

: – 712 mm, – 697 mm,

·

II)

15,25 l/s/km² ,
13,9 l/s/km² ,
1141 mm ,
- 1062 mm ,
- 438 mm, - 450 mm, - 462 mm
- 481 mm.
- 0,41, - 0,42 (- 0,4,
624 mm, - 657 mm, - 665 mm, - 679 mm.

III)

9 l/s/km² ,
71.
3 l/s/km² ,
880 mm.

285 mm,

100 mm

0,32,
595 mm

0,36.

IV)

– 12 l/s/km²,

– 933 mm,

– 956 mm.

380 mm.

()

– 553 mm,

– 579 mm.

0,41,

– 0,39.

V)

– 14 l/s/km².

1055 mm.

440 mm,

: , n

je

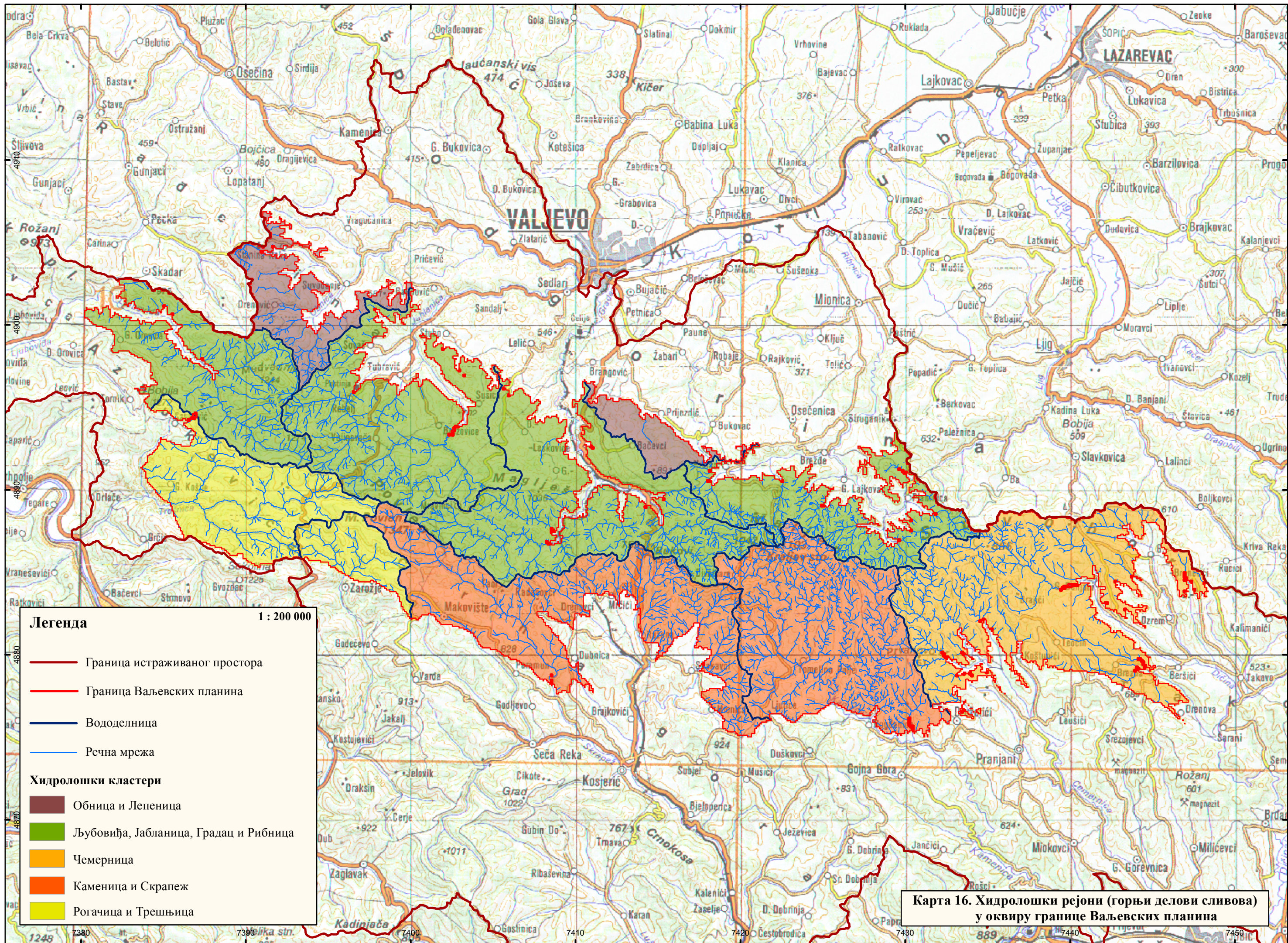
- 0,42.

-

615 mm.

()

0,42.



Легенда 1 : 200 000

- Граница истраживаног простора
- Граница Ваљевских планина
- Вододелница
- Речна мрежа

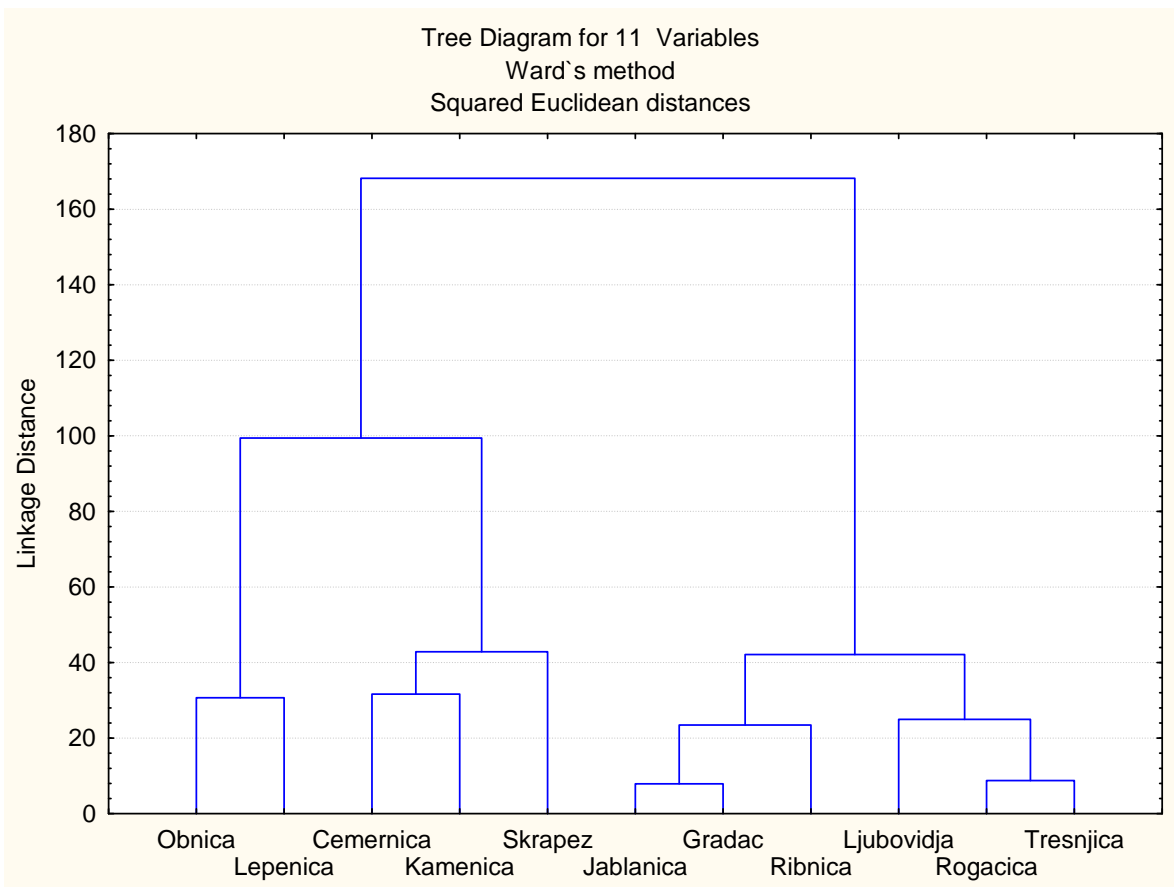
Хидролошки кластери

- Обница и Лепеница
- Љубовиђа, Јабланица, Градац и Рибница
- Чемерница
- Каменица и Скрапеж
- Рогачица и Трешњица

Карта 16. Хидролошки рејони (горњи делови сливова) у оквиру границе Ваљевских планина

9.2.5.

40), 5 (72.
1).



39. : () -

:

I) ;

II) ;

III) ;

IV) , ;
V) , .

I)

,
- 12,5 l/s/km²,
13 l/s/km²,
- 1100 mm,
50- mm .
- 9,2
9,4⁰ .
IIIg () -
91%, - 56%.
IVg ().
IVp a ()
35 % , 28 %.
12⁰, 60-70 %
: - 642 m, - 637 m. ()

II)

9 l/s/km²,
3 l/s/km² .
878 mm,
933 mm.

9,42⁰ ,

- 9⁰ .

VIg

() ,

41 %

36 %

IIp

(-

),

44 %

,

- 48 %.

42 %

Ip (

) -

,

IV ()

44 %

,

-

50 %.

12⁰,

85 %

732 m,

100 m

III)

12 l/s/km², a

957 mm

9⁰ ,

VIg (),

27 % .

IVp (

IIp (-

) 44 % .

) 24 % ,

18 % .

56 %.

4 16⁰

70 % ,

(775 m)

IV)

- e

„ “ 15,25 l/s/km² (),
14,28 l/s/km².

1100 mm -

9,25⁰ ,

9⁰ .

IIIg () 60 %, . Vg

() + VIg ()

: 67%, 60 %

-40 %.

IVp () IIp

(-). 94 %

78 % 28 % ,

- 61 %

20 % .

75 %, 69 %, 52 %.

4 16⁰ 60 %

, 16 30⁰ 30⁰

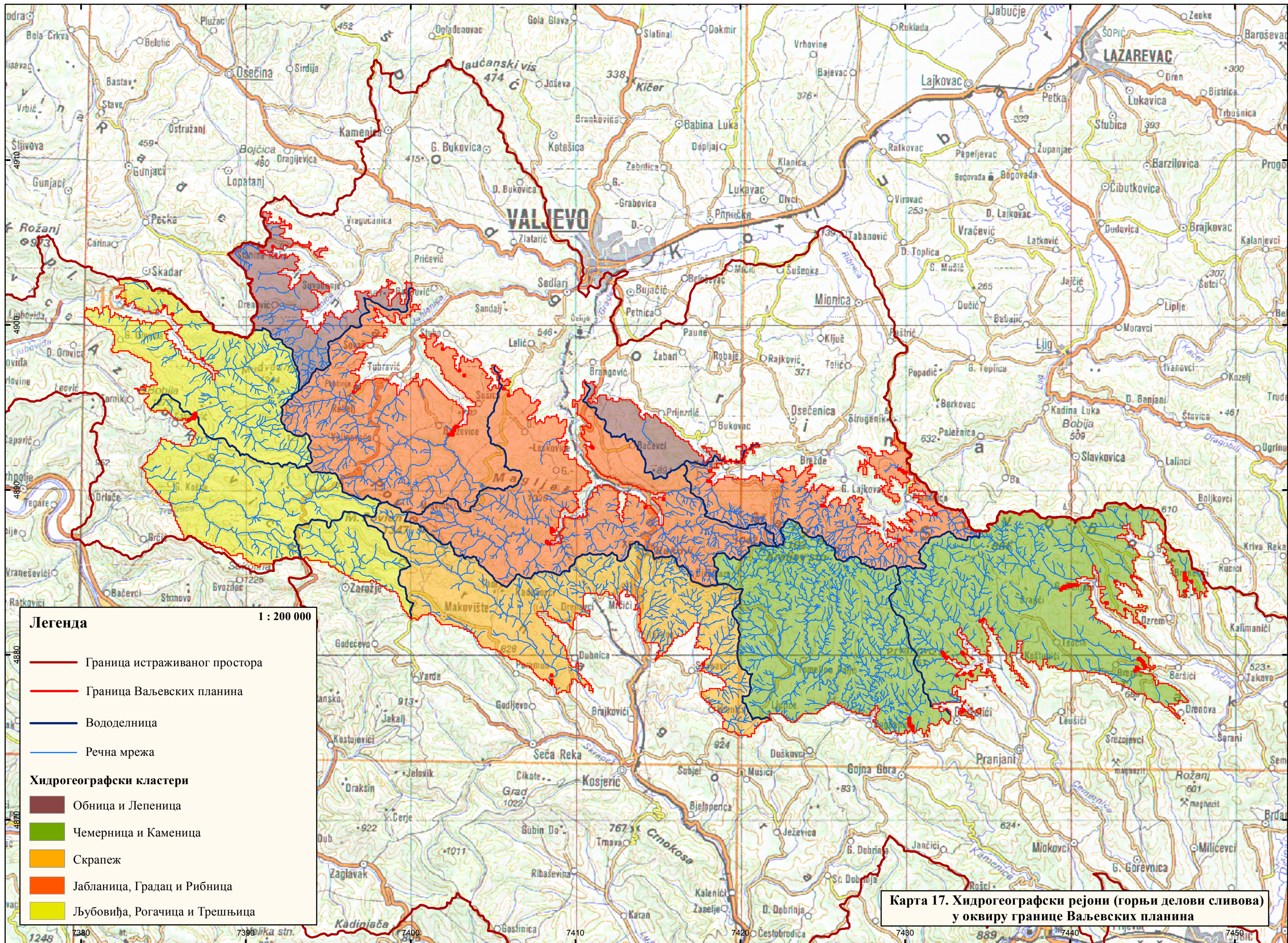
739 m, 671 m. 753 m,

V) , () -

822 m,

() 930 m.

: 14 l/s/km²; 1050-1060 mm,



Легенда 1 : 200 000

- Граница истраживаног простора
- Граница Ваљевских планина
- Вододелница
- Речна мрежа

Хидрогеографски кластери

- Обница и Лепеница
- Чемерница и Каменица
- Скрапеж
- Јабланица, Градац и Рибница
- Љубовића, Рогачица и Трешњица

Карта 17. Хидрогеографски рејони (горњи делови сливова) у оквиру границе Ваљевских планина

10.

CORINE

()

.

:

—

,

“?”

()

?

,

—

—

—

...

”

“

:

,

”

“

,

”

.

.

.

, . (2007).
, . (1951).
, . VIII, . 1.
, . (1959).
, . XXXIX, . 1.
, . (1972).

, . XIX.
, . (1981).
, . (1994).
, . LXXIV, . 1.
, . (2008).
, . (2005).
, . (1992).

45.

, . (2000).
Erharti , B. (2010). Geomorphosite assesment (Vrednotenje geomorfološke dediš ine).
Acta geographica Slovenica, 50–2.
, . (1992).
, . LXXI, . 1.
, . (1994).
, . XLIV.
, . (1995).
, . (2004).
, . LXXXIV, . 2.
, . (2006).
, . LIV.
, . (2009).

- , . (1893). I-II.
- , . (1991).
- , . (1980). () :
 „ “, . 32.
- , . (1983).
 „ “, . 33.
- Zouros, N.C. (2007). Geomorphosite assessment and management in protected areas of Greece Case study of the Lesvos island – coastal geomorphosites. *Geographica Helvetica*, 62, 3.
- , . (1973).
- Pleši , S. (1947). Re ni režimi v Jugoslaviji. *Geografski vestnik*, 19 (1–4).
- (1987). ().
- (1988).
 – 5.
- ().
- (1988).
- ().
 – (1989).
- ().
- , . (1990/91).
 . 43–44.
- , . (1962). –
 , . 12.
- , . (1956). 1.
- „ “, . 4.
- , . (1951). (
-). , . 1.

, . (2010).

„ „, .75.

, „, .

1961–2010. .().

, . (1940). . .267.

, . (1951).

, . (1959).

, . VIII.

, . (1988).

, . (1996).

, . (1981).

, . (1985).

, „, „, „, . (1975).

, L 34-136.

, . (1960).

, . (2006). CORINE Land cover

, .35, .105.

, . (1958).

, ., .12.

, . (1987).

, .64.

, . (1991).

, .LXXI, .1.

, . (1993).

, .LXXIII, .2.

, . (1994).

„ „, .44-45.

(1996).
 ().
 “, , .46.
 , . (2010). –
 , .35.
 , . (1907). :
 8, . IV,
 , . (1959). ,
 .
 Pereira, P. & Pereira Caetano Alves, M.I. (2007). Geomorphosite assessment in Montesinho Natural Park (Portugal). *Geographica Helvetica*, Jg. 62, 3.
 Pereira, P. & Pereira, D. (2010). Methodological guidelines for geomorphosite assessment (Indications methodologiques pour l'évaluation des geomorphosites). *Geomorphologie: relief, processus, environnement* 2.
 , . (1978). ,
 , , ,
 ” “ .
 – , .20.
 , ” , . (1984).
 , , .
 , . (1951). , . VIII,
 , . 1.
 Petrovi , M. D., Vasiljevi , . A., Vuji i , M. D., Hose, T.A., Markovi , S. B. & Luki , T. (2013). Global geopark and candidate – comparative analysis of Papuk mountain geopark (Croatia) and Fruška gora mountain (Serbia) by using GAM model. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8 (1).
 , . (2002). – .
 , .
 Pralong, J.P. (2005). Méthode pour l'évaluation du potentiel et de l'utilisation touristiques de sites géomorphologiques. *Géomorphologie: Relief, Processus, Environnement*, 3.

, . (1987). , , .
 , . (1990).
 – , . (2009).
 , „ , . , . (2010). – , . XC, . 4.
 Simi , S. (2011). Hydrological heritage within protection of geodiversity in Serbia – legislation history. Journal of Geographical Institute „Jovan Cviji “ SASA, 61 (3).
 Simi , S., Gavrilovi , B., Živkovi , N.&Gavrilovi Lj. (2012). Protection of Hydrological Heritage Sites of Serbia – Problems and Perspectives. Geographica Pannonica, Vol. 16, Issue 3.
 , . (2013). : , 2013. , . 23.
 Simi , S., Milovanovi , B.& Joji Glavonji , T. (2014). Theoretical model for the identification of Hydrological heritage sites. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences, Vol. 9, No. 4.
 Soltani, S. &Modarres, R. (2006). Classification of Spatio –Temporal Pattern of Rainfall in Iran using A Hierarchical and Divisive Cluster Analysis. Journal of Spatial Hydrology, Vol.6, No.2.
 , . (1979).
 , . LIX, . 1.
 , . (1991). – .
 – .
 , . (1962).
 , . , . (2006).
 – , .
 , „ , . , . (1995). : , „ , . 42.

, . . (1948).
 , . (1989).
 , . (1977).
 „ “, .29.
 , „ , . (2005).
 —
 , „ , „ , „ , . (1978).
 L 34-137.

Carlston, C.W. (1966). The effect of climate on drainage density and streamflow. Bulletin of the International Association of Scientific Hydrology 11.

, . (1909).

XXIX.

, . (1912). , .1.

, . (1921).

, .6.

, . (1924). I.

, . (1926). II.

Coratza, P. & Giusti, C. (2005). Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. II Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, 18 (1) – Volume Speciale.

Chiang, Sh-Mi., Tsay, Ti-Ku.& Nix, S. J. (2002). Hydrologic Regionalization of Watersheds. I: Methodology Development. Journal of Water Resources Planning and Management.

, . (1938).

1.

9.

28

, 1961-2010.

	h (m)	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	(mm)
	170	58,1	55,6	62,5	68,5	91,8	118,7	93,3	82,6	79,8	70,1	76,7	73,5	931,2
	170	54,1	50,5	60,9	63,0	84,9	107,4	79,7	67,9	66,2	58,7	66,8	67,2	827,3
a	175	55,8	47,3	58,3	59,6	79,5	102,0	74,6	63,4	60,8	56,0	63,7	64,8	785,9
	176	48,2	45,6	54,7	61,7	80,2	108,6	78,1	69,2	64,9	58,0	61,8	61,1	792,0
	190	62,2	53,9	66,0	73,0	89,3	120,7	86,8	74,2	74,9	68,4	74,5	75,0	918,9
	225	66,1	64,7	73,1	79,5	109,3	126,7	104,9	87,2	79,8	70,1	80,8	83,2	1025,4
	260	51,9	50,6	54,8	61,4	91,3	108,4	87,8	77,0	68,7	61,8	64,4	65,0	843,3
	270	46,7	47,8	51,4	57,2	78,7	92,6	78,2	69,3	63,4	57,8	65,1	53,6	761,7
	280	61,9	57,3	67,4	72,6	96,8	127,9	100,1	81,8	84,8	69,7	79,2	78,1	977,5
	300	63,5	59,5	69,2	75,7	95,7	123,6	93,9	76,2	77,4	71,1	79,1	77,4	962,3
	310	58,9	54,6	68,2	77,0	99,2	126,4	89,1	79,6	82,4	70,6	74,2	71,3	951,4
	310	46,9	44,1	47,3	58,6	79,4	86,4	81,1	60,2	63,3	55,3	61,6	55,6	739,9
	340	64,2	62,7	74,4	74,3	108,1	129,5	95,5	81,8	81,6	67,8	77,7	78,9	996,4
	400	63,9	56,8	71,0	78,0	102,3	116,3	82,6	76,4	73,5	68,5	74,3	75,0	938,6
	400	52,5	51,2	63,0	70,2	91,6	118,2	85,3	80,3	74,0	65,4	70,2	64,6	886,6
	415	49,8	47,5	48,5	58,0	81,9	94,5	83,2	66,7	64,9	58,7	63,3	59,2	776,1
	450	69,1	65,5	74,9	80,8	111,1	133,6	99,4	86,2	85,4	78,3	86,9	84,4	1055,5
	450	47,0	44,2	47,7	54,5	78,6	87,0	77,9	59,2	59,8	52,4	60,6	57,6	726,3
e	455	48,9	48,1	48,7	55,9	85,7	92,0	85,6	63,4	64,0	56,9	63,8	58,4	771,4
	460	50,6	49,4	52,4	61,8	86,4	99,7	81,7	68,2	67,3	57,9	66,6	60,9	802,9
	530	50,4	49,2	52,6	60,6	82,3	95,5	85,8	68,8	61,7	52,9	63,0	59,1	782,2
	560	59,7	58,3	66,7	76,0	99,6	129,2	92,3	83,3	85,4	71,3	78,7	78,0	978,6
	580	54,7	56,2	58,7	65,7	92,2	99,6	81,0	70,6	67,1	56,3	66,3	63,7	831,9
	630	67,8	70,0	80,6	81,1	110,9	137,2	95,9	82,9	84,6	74,1	83,1	85,2	1053,3
-	690	54,7	54,4	56,9	59,5	81,6	98,3	80,7	64,0	60,8	54,4	65,5	60,8	791,5
-	700	62,7	62,3	68,1	77,0	98,8	123,3	95,6	76,5	76,1	60,3	71,3	74,8	946,7
	760	61,5	59,3	64,2	74,2	108,1	121,9	97,4	86,6	77,1	65,4	72,8	72,4	960,9
	950	62,2	68,0	79,3	86,1	122,5	141,3	112,9	87,5	89,7	72,2	78,8	84,9	1085,5

10.

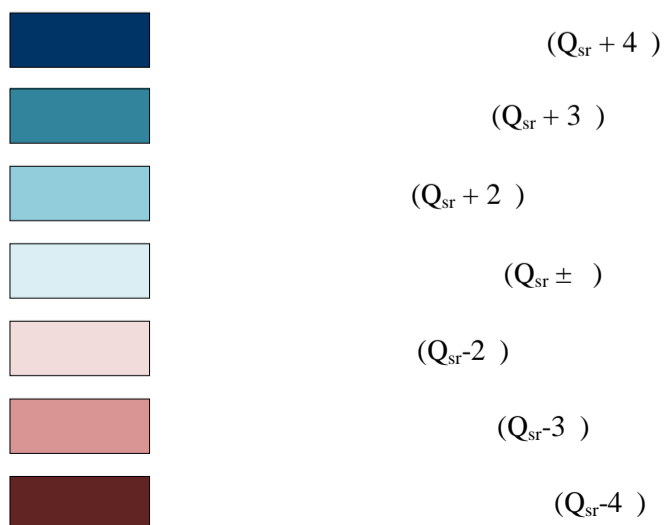
		F (km ²)	F (%)
5	3	1,08	0,04
6	3	211,52	7,64
7	3	30,65	1,11
10	3	7,08	0,26
11	3	24,40	0,88
12	4	1,56	0,06
14	4	0,01	0,00
15	4	27,96	1,01
18	2	1,33	0,05
19	2	46,23	1,67
23	4	1,39	0,05
24	4	223,55	8,08
26	4	103,70	3,75
29	4	269,20	9,73
30	5	276,40	9,99
31	5	55,58	2,01
32	6	63,37	2,29
34	6	2,03	0,07
38	6	2,04	0,07
39	6	1,18	0,04
41	4	703,62	25,43
42	4	0,28	0,01
43	4	46,95	1,70
44	4	181,22	6,55
45	2	212,33	7,67
46	1	30,36	1,10
47	1	21,25	0,77
48	1	30,12	1,09
49	1	137,03	4,95
50	1	53,41	1,93
		2766,83	100,00

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	3,12	6,03	3,84	2,83	25,0	3,77	1,89	1,20	0,70	0,70	1,55	1,76	4,37
1962	3,39	6,18	15,1	19,7	5,20	2,40	1,83	0,46	0,36	0,88	1,37	4,42	5,11
1963	4,38	9,66	10,1	6,33	3,00	3,26	1,09	0,36	0,52	0,68	0,55	0,96	3,41
1964	0,59	2,93	5,37	4,51	4,14	0,76	4,80	0,85	0,92	2,31	7,07	4,17	3,20
1965	2,55	5,41	7,93	4,71	23,5	3,28	1,62	0,72	0,84	0,69	0,96	1,62	4,49
1966	2,40	10,1	5,31	6,34	3,56	2,96	2,43	1,00	1,19	0,83	1,73	5,17	3,59
1967	4,00	8,89	12,3	12,7	10,0	10,8	12,2	1,04	0,63	0,54	0,53	2,17	6,32
1968	4,00	14,7	7,75	2,79	1,99	1,48	0,95	2,22	4,81	1,45	4,32	10,6	4,76
1969	4,23	13,1	9,30	6,50	3,69	5,17	5,34	1,65	1,84	0,92	1,05	4,01	4,73
1970	10,7	18,0	16,1	10,6	18,3	13,1	11,4	1,70	0,96	1,61	2,41	1,58	8,87
1971	5,00	7,04	10,4	10,7	1,88	3,80	1,55	1,14	2,23	1,64	2,13	3,51	4,25
1972	2,32	2,39	1,79	2,71	2,40	1,30	2,51	1,88	3,06	9,46	6,52	3,88	3,35
1973	2,41	3,46	10,9	10,7	3,55	2,55	1,22	1,49	1,03	1,24	0,99	3,87	3,62
1974	9,86	2,78	1,41	3,04	4,22	4,52	2,44	0,38	0,28	2,72	4,42	7,16	3,60
1975	5,78	4,45	6,85	4,04	9,75	16,5	7,07	9,32	5,36	11,7	8,61	5,64	7,92
1976	5,57	5,65	11,5	7,47	5,63	9,34	7,20	3,80	4,48	2,66	3,78	6,70	6,15
1977	4,80	8,01	6,45	6,19	4,71	3,24	3,18	1,99	2,39	2,03	3,22	5,75	4,33
1978	6,01	15,4	13,0	7,65	7,76	9,61	4,21	1,60	3,51	2,16	1,49	4,36	6,40
1979	12,9	9,50	2,98	3,03	6,42	6,04	5,30	2,33	1,56	1,71	5,40	5,31	5,21
1980	7,15	17,8	10,6	4,90	17,4	6,15	2,33	1,15	0,86	1,03	2,06	5,37	6,40
1981	4,05	8,25	25,9	4,54	7,71	5,88	1,60	1,41	2,50	1,63	4,60	9,71	6,48
1982	6,02	3,74	13,3	5,50	3,97	2,24	1,66	1,42	0,78	1,07	1,01	1,27	3,50
1983	3,88	5,38	3,34	3,06	1,07	1,42	2,65	0,73	1,93	0,99	1,29	4,34	2,51
1984	5,29	10,2	19,4	13,3	14,5	2,29	1,29	1,01	1,71	1,34	2,39	1,32	6,17
1985	6,83	6,61	11,2	16,1	6,10	2,49	1,00	2,36	0,81	0,71	5,54	5,36	5,43
1986	5,61	14,6	12,4	4,14	4,00	9,7	6,58	1,29	0,75	0,83	0,91	0,86	5,14
1987	1,14	6,74	3,38	5,62	16,2	3,25	1,57	1,18	0,65	0,94	4,97	6,27	4,33
1988	3,37	4,13	11,9	6,73	3,54	4,13	1,41	0,51	0,86	1,20	1,79	3,33	3,58
1989	1,95	2,03	2,97	1,60	10,1	14,2	4,52	2,72	3,02	3,11	4,03	3,01	4,44
1990	2,90	3,12	2,65	3,40	1,99	1,50	0,59	0,422	0,494	0,600	0,873	1,65	1,68
1991	1,61	3,14	2,01	7,83	4,80	3,35	9,45	6,24	1,37	1,76	4,09	2,02	3,97
1992	3,21	8,44	6,62	6,27	2,69	8,06	4,95	1,50	0,91	1,71	3,87	3,61	4,32
1993	2,71	1,96	8,39	9,85	3,51	1,49	0,81	0,44	0,83	0,82	1,34	3,08	2,94
1994	3,30	4,15	6,36	4,82	4,28	4,59	2,09	0,69	0,83	1,10	0,93	1,11	2,85
1995	4,38	7,01	5,46	12,70	3,45	4,01	4,28	2,95	3,25	1,48	5,00	4,18	4,85
1996	4,75	8,66	18,20	22,40	12,40	5,06	1,49	0,91	2,25	2,72	3,78	6,93	7,46
1997	8,49	7,95	4,66	6,67	2,92	3,01	2,47	3,36	2,42	5,08	3,24	6,17	4,70
1998	5,30	6,76	4,69	3,36	5,38	3,03	1,20	0,84	1,74	3,73	5,95	6,05	4,00
1999	6,17	7,06	13,80	7,03	9,94	7,28	14,60	4,19	2,73	2,39	4,33	12,40	7,66
2000	4,80	11,00	7,99	5,83	2,42	2,34	1,12	0,72	0,76	0,63	0,61	0,89	3,26
2001	1,60	2,20	4,56	7,47	2,98	7,33	3,39	1,04	4,19	1,49	2,51	3,05	3,48
2002	4,21	6,54	3,59	8,08	4,80	1,86	1,18	2,07	2,32	6,06	2,75	3,48	3,91
2003	5,20	4,50	10,21	4,02	3,01	2,44	1,52	1,02	0,94	1,83	1,47	1,67	3,15
2004	4,94	13,26	10,76	5,25	5,43	5,59	2,45	2,74	1,45	1,44	4,49	5,51	5,28
2005	3,02	5,54	17,25	5,94	8,32	6,45	5,67	3,81	3,05	3,41	6,27	7,53	6,36
2006	3,64	11,00	33,00	11,20	5,05	4,94	2,42	4,55	2,96	1,21	1,52	2,92	7,03
2007	4,04	5,28	6,79	3,80	2,78	3,48	0,85	0,78	1,18	4,19	11,30	8,82	4,44
2008	6,51	5,04	5,91	3,22	2,14	2,01	1,56	1,03	1,49	1,50	1,67	2,74	2,90
2009	3,95	2,60	14,10	4,56	1,38	2,19	2,35	1,24	0,83	1,34	3,49	7,27	3,77
2010	3,41	14,60	12,70	5,21	5,37	6,20	5,92	1,23	1,07	2,10	2,16	4,10	5,34
.	4,55	7,46	9,45	6,94	6,5	4,84	3,46	1,81	1,75	2,11	3,17	4,37	4,70

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	3,08	4,76	3,73	2,94	9,95	1,26	0,44	0,29	0,19	0,29	0,54	2,45	2,49
1962	4,48	3,95	6,03	7,04	1,18	0,64	0,7	0,27	0,35	0,58	0,6	0,66	2,21
1963	4,13	4,91	8,35	2,02	0,57	1,74	0,22	0,08	0,31	0,1	0,19	0,5	1,93
1964	0,64	3,41	3,2	2,09	1,22	2,4	1,53	0,17	1,01	1,58	2,09	1,13	1,71
1965	0,9	3,27	2,7	1,6	7,85	0,66	0,5	0,28	0,46	0,09	1,09	1	1,70
1966	1,06	4,26	2,19	2,02	1,56	1,31	1,88	1,14	0,38	0,23	0,58	1,83	1,54
1967	2,1	3,76	3,67	3,06	3,67	3,16	3,42	1,7	1,23	1,65	1,66	4,03	2,76
1968	5,2	7,52	2,11	0,76	0,76	0,61	0,32	0,87	0,78	0,53	1,8	3,14	2,03
1969	2,62	6	3,57	2,55	1,4	3,81	2,17	0,42	0,62	0,67	0,94	2,13	2,24
1970	3,62	5,35	5,37	2,93	5,02	4,31	5,92	0,83	0,51	0,83	1,51	1,08	3,11
1971	1,44	2,65	3,86	3,89	0,74	2,67	1,43	0,83	1,7	1,56	0,79	2,88	2,04
1972	1,11	1,06	0,59	0,71	0,52	0,33	1,52	0,5	1,05	4,11	1,75	1,21	1,21
1973	1,87	1,34	3,46	3,08	1,14	1,03	0,41	0,48	0,47	0,86	0,5	6,19	1,74
1974	3,31	1,2	0,62	1,54	2,61	3,77	1,39	0,21	0,55	3,19	2,43	4,08	2,08
1975	2,61	1,58	2,47	1,38	4,01	5,14	3,24	4,6	1,78	4,04	3,74	2,92	3,13
1976	3,54	4,68	4,56	2,9	2,13	3,76	3,28	1,2	2,89	0,81	1,8	2,94	2,87
1977	3,86	3,54	3,75	3,1	1,71	1,5	1,27	0,85	2,84	0,8	1,33	5,09	2,47
1978	4,34	6,4	6,74	3,99	5,32	6,6	2,79	2,15	3,78	1,08	0,88	1,88	3,83
1979	6,5	2,28	0,59	0,71	2,78	3,39	4,13	1,67	0,84	0,86	3,13	2,33	2,43
1980	6,39	4,53	5,46	1,85	4,08	3,06	1,27	0,49	0,26	0,71	1,09	1,54	2,56
1981	3,96	5,66	8,2	1,88	4,04	2,18	0,99	1,19	1,89	1,14	2,19	5,26	3,22
1982	2,21	2,37	4,37	2,27	1,23	0,88	1,58	1,15	0,4	0,71	0,67	0,87	1,56
1983	2,56	2,53	1,45	1,36	0,32	1,29	0,91	0,28	1,18	0,64	1,11	3,4	1,42
1984	2,11	3,42	1,91	6,99	1,92	0,58	0,47	0,64	1,23	1,5	2,5	1,09	2,03
1985	4,16	3,27	3,88	3,58	1,64	0,84	0,3	1,03	0,28	0,56	2,1	2,83	2,04
1986	2,21	4,59	2,29	0,78	0,84	1,79	1,23	0,29	0,12	0,43	0,65	0,62	1,32
1987	0,76	3,18	1,84	2,50	7,98	1,59	0,46	0,69	0,55	0,83	2,19	2,17	2,06
1988	1,06	1,52	5,38	2,49	0,97	1,44	0,32	0,12	0,77	1,02	1,67	2,92	1,64
1989	1,20	1,28	1,50	0,97	7,12	5,75	1,91	1,22	2,12	2,64	2,31	2,49	2,54
1990	3,22	0,93	1,05	1,45	0,84	0,86	0,22	0,11	0,15	0,39	0,77	1,34	0,94
1991	1,37	1,10	0,90	2,59	2,72	1,31	1,92	2,31	0,40	1,09	2,12	1,19	1,59
1992	2,15	3,12	2,12	1,35	0,83	2,53	1,24	0,68	0,58	1,74	2,94	1,77	1,75
1993	2,03	0,94	3,08	2,58	1,44	0,85	0,84	0,34	0,91	1,05	1,57	3,13	1,56
1994	2,16	2,60	2,56	1,90	1,73	1,41	0,41	0,07	0,15	0,31	0,48	0,64	1,20
1995	1,92	1,43	1,11	3,64	0,87	1,65	0,89	0,64	0,83	0,56	2,66	1,05	1,44
1996	0,83	2,01	4,47	9,48	3,18	1,67	0,80	1,08	2,10	2,24	2,42	3,78	2,84
1997	3,94	2,58	1,48	2,71	0,97	1,27	1,42	1,99	0,87	2,92	1,22	2,93	2,02
1998	2,04	2,60	2,02	1,07	1,37	0,63	0,36	0,44	1,21	2,87	2,50	2,35	1,62
1999	2,79	2,38	4,34	2,08	2,56	1,52	3,56	1,13	0,35	0,37	0,98	3,30	2,11
2000	2,04	4,08	3,07	1,51	0,53	0,41	0,20	0,12	0,75	0,35	0,43	1,12	1,22
2001	0,65	0,70	1,42	4,33	0,95	3,52	1,18	0,53	5,72	0,50	1,29	2,08	1,91
2002	4,53	1,54	1,43	2,69	2,71	1,51	0,83	2,96	1,96	5,24	1,80	3,19	2,53
2003	3,02	1,78	3,35	0,92	0,72	0,55	0,20	0,09	0,16	1,31	0,39	1,54	1,17
2004	3,45	5,30	2,15	1,57	1,56	3,60	1,77	2,06	0,41	0,51	2,71	2,13	2,27
2005	1,53	4,45	7,66	3,70	2,83	2,28	1,85	1,48	1,24	1,49	2,53	3,08	2,84
2006	2,08	3,75	8,00	3,22	1,94	2,10	0,80	2,31	0,82	0,46	1,18	1,67	2,36
2007	4,21	2,81	4,46	0,99	1,48	1,76	0,22	0,49	0,85	2,43	4,96	3,16	2,32
2008	3,49	3,17	3,02	1,11	0,65	0,65	0,41	0,35	0,92	0,34	0,65	3,17	1,49
2009	3,00	2,17	7,25	2,13	0,84	3,11	3,20	0,35	0,34	1,86	2,84	4,67	2,65
2010	1,74	8,12	4,15	2,54	3,10	2,69	2,51	0,36	0,40	0,90	0,71	2,59	2,48
.	2,70	3,24	3,46	2,53	2,36	2,07	1,42	0,91	1,03	1,26	1,62	2,41	2,08

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	2,53	4,33	5,26	2,51	12,59	3,62	1,31	0,80	0,57	0,60	0,82	1,23	3,01
1962	2,38	6,01	10,96	10,46	5,28	1,92	1,54	0,82	0,58	0,84	1,03	3,20	3,75
1963	6,40	10,19	7,79	4,66	2,67	4,28	1,45	0,78	0,68	0,61	0,68	1,44	3,47
1964	1,05	4,03	6,77	3,60	5,43	2,97	3,11	1,44	1,83	2,88	5,77	4,90	3,65
1965	1,58	1,32	5,90	0,76	17,50	3,28	1,88	1,07	1,01	1,09	1,22	2,22	3,24
1966	3,08	12,40	4,46	4,30	2,75	1,85	3,43	1,63	1,09	0,59	1,02	5,38	3,50
1967	8,51	7,96	17,40	9,45	10,90	8,24	4,15	1,04	0,64	0,63	0,71	1,28	5,91
1968	2,90	8,72	4,35	2,00	1,69	1,38	1,01	2,36	1,99	1,19	3,80	4,69	3,01
1969	3,17	10,30	6,14	4,38	2,68	7,04	4,50	1,02	1,06	0,75	0,63	2,38	3,67
1970	9,42	13,50	13,30	7,90	19,00	8,40	3,55	1,58	1,45	2,46	3,11	1,61	7,11
1971	2,75	7,82	9,44	8,99	2,12	4,76	3,88	2,03	1,98	1,79	2,30	3,56	4,29
1972	2,47	2,44	1,84	2,10	2,06	1,49	1,56	1,70	1,53	7,38	4,02	3,41	2,67
1973	2,09	3,21	10,31	10,00	3,68	2,20	1,40	1,13	1,07	1,06	0,89	4,25	3,44
1974	6,78	2,20	1,20	4,00	6,76	3,86	2,60	0,62	0,64	2,58	4,11	8,61	3,66
1975	4,28	2,59	4,34	2,45	7,38	9,00	3,42	6,01	2,25	3,57	3,19	3,36	4,32
1976	5,30	6,62	8,20	4,91	3,72	12,10	4,18	3,17	4,39	1,45	3,39	5,92	5,28
1977	5,11	10,60	9,04	10,50	4,07	1,57	1,59	0,95	1,19	1,01	1,54	4,95	4,34
1978	4,31	12,69	9,52	5,21	7,97	6,73	2,42	1,08	2,76	1,62	1,02	3,59	4,91
1979	10,75	9,66	2,63	2,64	6,20	4,36	3,17	2,48	1,57	1,66	6,89	5,11	4,76
1980	6,61	17,60	9,16	4,17	14,50	6,97	1,71	1,27	1,01	1,10	1,38	6,35	5,99
1981	6,02	10,70	13,20	3,77	5,85	6,05	1,59	1,30	1,63	1,61	4,68	11,20	5,63
1982	6,98	5,61	12,10	4,64	3,27	1,52	2,63	2,49	0,78	0,86	0,80	0,89	3,55
1983	4,68	4,40	1,87	1,65	0,95	3,06	2,97	0,73	1,07	1,08	0,92	4,64	2,34
1984	6,52	10,70	20,50	13,90	11,00	2,06	1,30	1,11	1,24	1,20	1,25	1,04	5,99
1985	4,86	3,12	6,33	9,35	1,85	1,59	0,66	1,58	0,81	0,55	5,21	4,23	3,35
1986	2,51	13,80	8,28	1,97	2,05	5,84	2,48	0,83	0,50	0,70	0,83	0,73	3,38
1987	1,26	7,33	4,62	5,56	20,50	3,46	1,03	1,10	0,78	1,05	3,37	3,51	4,46
1988	2,51	3,67	12,20	4,85	1,95	2,37	0,79	0,38	0,59	0,72	1,20	2,13	2,78
1989	1,41	1,06	1,77	1,47	8,93	16,40	2,89	1,61	1,87	1,72	3,25	1,96	3,70
1990	3,32	3,04	2,37	2,59	2,10	1,96	0,52	0,39	0,43	0,47	0,56	1,13	1,57
1991	1,31	1,58	1,29	3,50	4,02	2,63	2,47	5,03	0,92	1,32	1,57	1,23	2,24
1992	3,69	9,58	4,23	4,46	2,19	4,65	2,23	0,80	0,57	0,97	3,25	2,81	3,29
1993	2,29	1,64	7,87	6,77	1,22	0,57	0,26	0,11	0,29	0,31	0,30	1,23	1,90
1994	1,64	2,44	3,11	1,87	2,24	5,39	0,91	0,30	0,38	0,50	0,64	0,67	1,67
1995	2,56	2,54	3,38	12,90	2,55	5,12	3,58	1,36	1,39	0,73	3,91	2,89	3,58
1996	2,32	7,04	13,50	19,50	11,60	3,30	1,40	1,31	1,99	2,19	4,31	7,10	6,30
1997	6,43	6,44	3,60	7,67	2,40	2,71	1,25	2,03	0,94	7,03	2,14	6,22	4,07
1998	5,53	5,84	6,22	3,24	3,51	1,78	0,87	0,49	0,96	2,57	3,67	4,65	3,28
1999	4,46	9,01	7,73	4,32	7,21	6,85	21,30	3,88	2,22	1,98	2,45	9,38	6,73
2000	3,60	10,50	5,79	4,21	2,53	1,41	0,80	0,65	1,11	0,96	1,10	1,52	2,85
2001	0,90	1,20	2,47	10,10	1,97	6,42	1,61	0,94	10,30	1,83	2,65	3,28	3,64
2002	5,52	4,40	3,35	5,24	3,21	2,56	1,01	1,53	1,00	6,05	4,03	4,98	3,57
2003	7,16	4,58	6,53	2,28	1,87	0,97	0,60	0,39	0,48	1,19	1,09	1,35	2,37
2004	6,14	9,92	4,29	3,05	2,93	3,78	2,54	3,45	1,07	1,49	5,22	3,40	3,94
2005	2,89	5,91	16,80	7,49	5,91	2,72	2,92	2,74	3,82	3,17	4,50	7,30	5,51
2006	3,55	7,97	24,60	8,21	3,79	4,63	1,10	1,61	1,31	1,18	1,42	2,12	5,12
2007	5,92	4,75	10,60	2,44	3,41	2,22	0,73	0,66	0,76	2,13	7,10	5,15	3,82
2008	6,24	5,86	6,25	2,95	2,26	2,02	2,94	0,67	0,75	0,98	1,22	2,57	2,89
2009	3,07	3,74	16,00	4,18	1,57	2,14	2,15	0,66	0,46	1,35	5,28	8,53	4,09
2010	4,24	20,40	11,50	7,10	6,83	6,65	7,90	1,85	1,21	1,50	1,57	3,17	6,16
.	4,22	6,86	7,81	5,52	5,41	4,18	2,55	1,50	1,42	1,68	2,54	3,77	3,95

/							
1961	4,37	2,49	3,01	1,01	2,29	1,41	1,29
1962	5,11	2,21	3,75	0,95	2,93	1,89	1,97
1963	3,41	1,93	3,47	0,84	2,46	1,00	1,27
1964	3,20	1,71	3,65	1,04	3,14	1,07	1,34
1965	4,49	1,70	3,24	1,34	3,25	2,02	2,01
1966	3,59	1,54	3,50	0,92	2,55	1,44	1,54
1967	6,32	2,76	5,91	1,49	3,36	2,19	2,48
1968	4,76	2,03	3,01	1,00	2,67	1,30	2,06
1969	4,73	2,24	3,67	0,90	2,77	1,20	1,66
1970	8,87	3,11	7,11	2,06	4,35	3,15	3,60
1971	4,25	2,04	4,29	1,43	2,84	1,53	2,02
1972	3,35	1,21	2,67	0,74	2,40	1,15	1,46
1973	3,62	1,74	3,44	1,03	2,60	1,30	0,96
1974	3,60	2,08	3,66	1,20	2,88	1,47	1,51
1975	7,92	3,13	4,32	1,39	4,62	2,03	2,35
1976	6,15	2,87	5,28	1,24	2,90	1,35	1,96
1977	4,33	2,47	4,34	0,89	2,40	1,34	1,78
1978	6,40	3,83	4,91	1,57	3,12	2,15	2,34
1979	5,21	2,43	4,76	1,33	3,02	1,54	1,47
1980	6,40	2,56	5,99	2,07	3,71	1,93	2,44
1981	6,48	3,22	5,63	1,57	3,26	1,69	2,01
1982	3,50	1,56	3,55	1,02	2,05	1,03	1,35
1983	2,51	1,42	2,34	0,96	2,21	1,07	1,34
1984	6,17	2,03	5,99	1,87	3,48	1,80	2,54
1985	5,43	2,04	3,35	1,03	3,16	1,46	1,98
1986	5,14	1,32	3,38	0,76	2,71	1,49	1,87
1987	4,33	2,06	4,46	1,24	2,62	2,12	2,42
1988	3,58	1,64	2,78	1,25	2,40	1,18	1,44
1989	4,44	2,54	3,70	1,42	2,57	0,97	1,22
1990	1,68	0,94	1,57	0,56	1,31	0,39	0,61
1991	3,97	1,59	2,24	1,09	2,26	0,98	0,99
1992	4,32	1,75	3,29	0,76	2,28	1,00	0,85
1993	2,94	1,56	1,90	0,70	1,85	0,83	1,01
1994	2,85	1,20	1,67	0,86	2,04	0,91	1,07
1995	4,85	1,44	3,58	1,31	2,82	1,38	2,07
1996	7,46	2,84	6,30	1,38	3,04	1,49	2,13
1997	4,70	2,02	4,07	1,55	2,47	1,16	1,91
1998	4,00	1,62	3,28	0,90	2,16	0,83	1,55
1999	7,66	2,11	6,73	1,74	2,99	1,13	2,37
2000	3,26	1,22	2,85	0,40	1,50	0,51	0,82
2001	3,48	1,91	3,64	1,40	2,40	1,53	2,15
2002	3,91	2,53	3,57	0,95	3,29	1,40	1,75
2003	3,15	1,17	2,37	0,70	2,04	0,91	1,17
2004	5,28	2,27	3,94	1,64	3,25	1,38	2,23
2005	6,36	2,84	5,51	2,06	3,81	1,72	3,30
2006	7,03	2,36	5,12	2,10	3,27	1,70	2,51
2007	4,44	2,32	3,82	1,15	2,38	0,95	1,59
2008	2,90	1,49	2,89	0,69	2,12	0,88	1,14
2009	3,77	2,65	4,09	1,13	2,61	1,23	1,33
2010	5,34	2,48	6,16	1,52	3,42	2,18	2,93



21. 2001-2005.)

22. 2001-2005.)

, , 1961-2010. (

, , 1961-2010. (

	Q [m ³ /s]
1961	176
1962	90,4
1963	91
1964	38,2
1965	313
1966	76,5
1967	174
1968	232
1969	41,4
1970	183
1971	49,4
1972	37,4
1973	33,2
1974	276
1975	210
1976	63,4
1977	60,6
1978	92,2
1979	142
1980	128
1981	115
1982	60
1983	73,4
1984	161
1985	143
1986	300
1987	158
1988	37,4
1989	89,5
1990	14,2
1991	274
1992	58
1993	26,1
1994	63,8
1995	105
1996	121
1997	44
1998	56,8
1999	161
2000	19
2006	90,2
2007	36,6
2008	16,1
2009	28,9
2010	68,1

	Q [m ³ /s]
1961	0,3
1962	0,2
1963	0,18
1964	0,2
1965	0,46
1966	0,35
1967	0,48
1968	0,45
1969	0,69
1970	0,66
1971	0,52
1972	0,64
1973	0,64
1974	0,15
1975	1,88
1976	1,8
1977	1,2
1978	1,02
1979	1,1
1980	0,62
1981	0,81
1982	0,58
1983	0,52
1984	0,62
1985	0,32
1986	0,56
1987	0,476
1988	0,38
1989	1,13
1990	0,3
1991	0,44
1992	0,526
1993	0,28
1994	0,48
1995	1,15
1996	0,78
1997	1,15
1998	0,618
1999	1,86
2000	0,6
2006	0,99
2007	0,374
2008	0,708
2009	0,356
2010	0,658

23.

24.

,

,

,

,

1982-2009.

1982-2009.

	Q [m ³ /s]
1982	39,8
1983	31,8
1984	51,5
1985	42,1
1986	121
1988	31,5
1989	62,0
1990	13,4
1991	74,0
1992	26,0
1993	16,7
1994	12,8
1995	30,5
1996	143
1997	86,8
1998	26
1999	110
2000	30
2001	86,3
2002	66,3
2003	58,1
2004	26,5
2005	61,1
2006	46,1
2007	38,3
2008	17,5
2009	106
2010	135

	Q [m ³ /s]
1982	0,15
1983	0,25
1984	0,01
1985	0,05
1986	0,07
1988	0,070
1989	0,352
1990	0,07
1991	0,10
1992	0,39
1993	0,046
1994	0,046
1995	0,16
1996	0,25
1997	0,55
1998	0,19
1999	0,19
2000	0,08
2001	0,246
2002	0,395
2003	0,052
2004	0,176
2005	0,435
2006	0,32
2007	0,112
2008	0,05
2009	0,22
2010	0,196

25.

26.

,

,

1965-2010.

1965-2010.

	Q [m ³ /s]
1965	580
1966	71,6
1967	129
1968	53
1969	38,3
1970	125
1971	95,6
1972	87,3
1974	92,9
1975	103
1976	102
1977	150
1980	109
1981	43
1982	82,5
1983	24
1984	52,6
1985	84
1986	126
1987	149
1988	39,5
1989	139
1990	14,8
1991	50,9
1992	85,4
1993	25,2
1994	68,3
1995	115
1996	185
1997	76,8
1998	40,1
1999	238
2000	49
2001	97,8
2002	43,5
2003	36,9
2004	47,6
2005	103
2006	97,8
2007	90,8
2008	51,1
2009	78
2010	128

	Q [m ³ /s]
1965	0,74
1966	0,52
1967	0,46
1968	0,15
1969	0,49
1970	0,58
1971	0,5
1972	0,22
1974	0,35
1975	0,8
1976	0,8
1977	0,7
1980	0,8
1981	1
1982	0,62
1983	0,56
1984	0,68
1985	0,42
1986	0,48
1987	0,44
1988	0,32
1989	0,44
1990	0,32
1991	0,476
1992	0,386
1993	0,48
1994	0,17
1995	0,418
1996	0,97
1997	0,73
1998	0,23
1999	1,56
2000	0,42
2001	0,5
2002	0,5
2003	0,296
2004	0,775
2005	0,34
2006	0,8
2007	0,3
2008	0,38
2009	0,38
2010	1,02

27.

21.

	$Q_{sr}/Q_{max}/Q_{min}$	(0,05) -	XN	XLN	XG	XP3	XLP3
	Q_{sr}	0,192	0,074	0,095	0,105	0,072	
	Q_{max}	0,192	0,129	0,071	0,074	0,062	
	Q_{min}	0,192	0,125	0,111	0,122	0,110	
	Q_{sr}	0,192	0,113	0,059	0,052	0,061	
	Q_{max}	0,198	0,205	0,061	0,134	0,084	0,706
	Q_{min}	0,198	0,223	0,093	0,160	0,131	0,847
	Q_{sr}	0,192	0,057	0,052	0,060	0,045	
	Q_{max}	0,194	0,143	0,082	0,081		
	Q_{min}	0,194	0,108	0,143	0,110	0,100	
	Q_{sr}	0,192	0,107	0,050	0,025	0,080	
	Q_{max}	0,242	0,305	0,157	0,274	0,293	
	Q_{min}	0,242	0,256	0,098	0,185	0,158	0,931
	Q_{sr}	0,192	0,130	0,082	0,068	0,095	
	Q_{max}	0,207	0,202	0,083	0,165		0,887
	Q_{min}	0,207	0,160	0,073	0,095	0,066	
	Q_{sr}	0,192	0,075	0,089	0,098	0,059	
	Q_{max}	0,242	0,134	0,077	0,110	0,100	0,134
	Q_{min}	0,242	0,121	0,102	0,119	0,107	
	Q_{sr}	0,192	0,821	0,070	0,861	0,838	
	Q_{max}	0,203	0,162	0,065	0,098	0,091	0,077
	Q_{min}	0,203	0,185	0,071	0,115	0,086	
			0	10	4	7	0

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	0,88	1,55	1,07	1,45	4,55	1,20	0,31	0,11	0,06	0,10	0,22	0,61	1,01
1962	0,87	1,79	3,16	3,21	0,62	0,26	0,21	0,18	0,19	0,21	0,24	0,49	0,95
1963	0,86	1,74	1,96	1,89	0,55	1,16	0,41	0,18	0,56	0,20	0,22	0,31	0,84
1964	0,13	0,78	1,45	2,03	1,14	0,97	1,27	0,37	0,53	0,98	1,69	1,11	1,04
1965	0,69	0,91	1,77	1,20	7,84	0,81	0,58	0,40	0,42	0,37	0,46	0,68	1,34
1966	0,85	2,17	1,56	1,45	1,18	0,68	0,69	0,65	0,23	0,12	0,18	1,23	0,92
1967	1,07	1,36	3,86	2,41	3,80	1,85	1,60	0,59	0,26	0,19	0,22	0,71	1,49
1968	0,80	2,46	1,70	1,07	0,75	0,25	0,30	1,02	0,43	0,44	1,33	1,39	1,00
1969	0,68	2,32	1,26	1,21	0,43	1,96	2,29	0,14	0,06	0,03	0,05	0,30	0,90
1970	2,94	3,00	3,43	2,37	4,44	4,09	2,07	0,49	0,36	0,46	0,66	0,37	2,06
1971	0,75	2,37	3,00	2,71	0,77	1,80	0,65	0,39	0,99	0,86	1,26	1,67	1,43
1972	0,97	0,48	0,30	0,53	0,48	0,20	0,55	0,46	0,63	2,02	1,47	0,80	0,74
1973	0,48	0,70	2,83	3,34	0,98	0,62	0,34	0,43	0,41	0,43	0,49	1,36	1,03
1974	1,84	0,77	0,42	1,04	1,85	0,92	0,93	0,22	0,32	1,35	2,08	2,72	1,20
1975	1,38	0,84	1,08	0,92	2,32	2,82	1,03	1,75	0,88	1,06	1,32	1,27	1,39
1976	1,36	2,18	2,73	2,09	1,26	1,76	0,48	0,21	0,49	0,41	0,68	1,21	1,24
1977	1,39	2,01	1,85	1,76	0,99	0,38	0,19	0,10	0,25	0,15	0,40	1,21	0,89
1978	1,15	3,34	3,53	2,09	1,38	2,34	1,36	0,35	1,15	0,52	0,30	1,33	1,57
1979	3,03	2,12	0,53	0,53	2,42	1,00	0,98	0,56	0,15	0,44	1,84	2,44	1,33
1980	4,25	6,53	2,73	1,79	4,03	1,80	0,61	0,22	0,24	0,22	0,74	1,70	2,07
1981	1,25	2,20	3,95	1,06	1,27	0,93	0,36	0,36	0,90	0,68	2,38	3,53	1,57
1982	1,60	1,15	3,11	1,72	1,24	0,56	0,70	0,71	0,22	0,50	0,43	0,31	1,02
1983	1,68	1,29	0,90	1,23	0,29	1,18	0,60	0,19	0,69	0,44	0,50	2,51	0,96
1984	2,57	4,20	5,72	3,98	3,00	0,65	0,51	0,30	0,51	0,22	0,48	0,30	1,87
1985	1,71	0,51	1,54	3,52	1,17	0,44	0,15	1,44	0,15	0,09	0,97	0,68	1,03
1986	1,00	1,21	1,31	0,31	0,17	2,65	1,68	0,28	0,12	0,12	0,13	0,12	0,76
1987	0,28	2,48	1,57	2,32	3,79	1,06	0,40	0,21	0,11	0,15	1,48	1,04	1,24
1988	0,51	0,86	5,09	2,14	1,38	1,72	0,87	0,12	0,27	0,24	0,55	1,28	1,25
1989	0,60	0,56	1,00	0,46	3,03	6,39	1,07	0,65	0,82	0,97	1,16	0,33	1,42
1990	1,13	0,76	0,96	1,59	0,55	0,42	0,18	0,14	0,13	0,15	0,20	0,46	0,56
1991	0,58	0,52	0,71	2,26	2,96	0,92	2,18	1,14	0,25	0,46	0,83	0,29	1,09
1992	1,18	2,02	1,08	1,44	0,45	0,71	0,50	0,09	0,07	0,19	0,77	0,65	0,76
1993	1,06	0,26	2,15	3,45	0,49	0,14	0,07	0,03	0,06	0,09	0,08	0,56	0,70
1994	0,99	0,91	1,19	1,18	1,06	3,41	0,55	0,11	0,15	0,13	0,23	0,44	0,86
1995	1,99	2,19	1,59	4,37	0,84	1,43	0,60	0,39	0,40	0,17	1,10	0,65	1,31
1996	1,07	1,34	2,33	4,33	1,57	1,24	0,12	0,11	0,59	0,76	0,65	2,46	1,38
1997	3,36	3,54	1,60	3,15	1,17	0,69	0,36	1,17	0,08	2,11	0,28	1,03	1,55
1998	1,52	1,48	1,34	0,69	0,63	0,26	0,10	0,10	0,49	0,96	1,37	1,86	0,90
1999	1,72	2,58	2,78	2,41	2,84	2,12	3,16	0,50	0,18	0,07	0,23	2,25	1,74
2000	0,96	1,15	1,22	0,62	0,20	0,11	0,03	0,03	0,08	0,04	0,06	0,25	0,40
2001	0,44	0,42	1,13	2,33	0,66	4,02	1,05	0,49	3,37	0,59	1,05	1,21	1,40
2002	1,48	1,14	1,04	1,69	0,92	0,55	0,23	0,32	0,50	1,60	0,91	1,00	0,95
2003	1,47	1,31	1,14	0,91	0,54	0,60	0,25	0,11	0,11	0,77	0,58	0,56	0,70
2004	2,60	2,17	1,81	3,21	1,47	2,33	1,20	1,29	0,28	0,31	1,86	1,11	1,64
2005	1,06	2,25	3,91	2,20	2,02	2,66	1,94	1,42	1,31	1,57	2,82	1,57	2,06
2006	2,61	3,50	5,91	2,05	2,19	3,17	0,63	1,55	0,67	0,46	0,82	1,65	2,10
2007	1,07	0,76	2,40	0,87	1,27	0,84	0,43	0,43	0,44	0,89	2,32	2,06	1,15
2008	1,80	1,28	2,26	0,72	0,29	0,11	0,12	0,06	0,14	0,19	0,23	1,10	0,69
2009	2,17	0,53	3,59	0,83	0,66	2,62	0,54	0,10	0,15	0,77	0,30	1,26	1,13
2010	0,67	4,12	2,33	2,76	1,91	4,58	0,39	0,10	0,11	0,28	0,23	0,76	1,52
.	1,37	1,76	2,14	1,90	1,64	1,51	0,76	0,45	0,44	0,53	0,82	1,12	1,20

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	2,08	3,57	2,15	2,01	9,32	2,75	1,33	0,85	0,65	0,35	0,68	1,76	2,29
1962	2,59	4,75	8,23	10,50	2,55	1,40	1,00	0,59	0,42	0,58	0,56	1,96	2,93
1963	3,00	5,20	4,85	5,88	2,05	4,57	0,76	0,59	0,77	0,44	0,55	0,85	2,46
1964	0,57	1,82	2,41	5,69	5,24	2,55	5,42	1,80	3,24	2,72	4,34	1,90	3,14
1965	2,63	3,33	6,68	3,33	13,70	2,14	1,38	1,04	0,99	0,96	1,17	1,61	3,25
1966	1,43	4,93	4,26	4,70	3,00	2,62	2,84	1,53	0,69	0,58	0,93	3,14	2,55
1967	2,70	2,31	6,64	6,33	8,54	5,63	4,38	0,88	0,68	0,54	0,54	1,19	3,36
1968	2,65	6,44	2,33	1,49	2,39	0,77	0,49	2,25	1,62	1,40	4,46	5,77	2,67
1969	2,89	3,35	4,40	3,69	2,66	2,17	3,92	2,16	1,92	1,19	0,90	4,01	2,77
1970	5,16	6,60	8,10	5,73	10,10	4,36	6,89	1,43	0,78	0,82	1,52	0,72	4,35
1971	1,09	1,94	4,68	7,70	1,90	2,70	1,61	1,54	2,61	2,37	2,75	3,13	2,84
1972	1,29	1,07	1,07	1,51	1,51	1,18	3,00	1,79	3,04	6,87	3,38	3,07	2,40
1973	1,20	1,60	6,17	7,91	2,77	2,32	1,03	1,45	1,11	1,10	1,30	3,21	2,60
1974	4,20	2,31	1,32	2,71	4,00	2,66	2,37	1,00	0,85	3,08	4,61	5,44	2,88
1975	4,18	2,35	3,45	2,60	8,29	8,92	4,74	5,40	3,27	3,06	5,15	4,05	4,62
1976	3,23	3,68	4,98	4,27	2,54	5,77	2,15	1,42	1,73	0,99	0,92	3,13	2,90
1977	2,85	4,44	4,06	3,83	2,60	1,41	1,21	0,80	1,50	1,11	1,75	3,24	2,40
1978	3,21	5,45	6,15	3,89	3,44	4,78	2,81	0,93	2,27	1,40	0,83	2,29	3,12
1979	5,80	4,37	1,65	1,95	6,17	3,41	2,57	1,72	1,10	1,07	3,16	3,30	3,02
1980	4,39	7,83	5,63	4,22	8,55	4,22	2,45	1,43	0,70	0,56	1,48	3,10	3,71
1981	2,80	4,04	10,70	2,26	3,22	2,92	1,30	0,84	1,09	0,56	3,25	6,08	3,26
1982	3,08	1,73	6,58	4,12	3,03	1,33	0,92	1,66	0,53	0,64	0,51	0,44	2,05
1983	2,62	3,34	2,62	3,27	1,12	2,09	1,83	0,87	2,00	1,17	1,34	4,19	2,21
1984	3,80	6,12	10,20	9,36	5,02	1,78	1,06	1,17	0,99	0,67	0,85	0,70	3,48
1985	3,03	2,23	4,21	7,92	3,23	1,42	0,73	2,86	2,18	1,21	4,52	4,37	3,16
1986	3,79	5,06	5,06	2,74	2,13	6,10	3,63	1,22	0,67	0,72	0,75	0,59	2,71
1987	1,02	4,10	2,69	4,02	6,23	2,13	1,75	0,89	0,60	0,60	3,74	3,68	2,62
1988	1,97	2,34	7,87	4,47	2,17	2,37	1,44	0,84	0,90	0,93	1,21	2,31	2,40
1989	1,38	1,19	2,13	0,92	5,69	8,11	2,20	1,21	1,54	2,38	2,51	1,52	2,57
1990	2,21	2,37	2,44	2,46	1,23	1,29	0,66	0,50	0,47	0,43	0,48	1,15	1,31
1991	1,55	1,03	1,60	4,63	2,97	2,78	3,26	3,06	1,00	1,28	2,57	1,43	2,26
1992	2,80	4,26	3,75	3,10	1,61	3,23	1,93	0,81	0,59	0,84	2,38	2,05	2,28
1993	1,88	1,56	4,72	6,18	1,86	0,99	0,82	0,69	0,48	0,57	0,64	1,76	1,85
1994	1,97	2,32	3,47	3,56	3,47	3,97	2,20	1,14	0,59	0,57	0,57	0,70	2,04
1995	3,27	4,68	3,16	7,95	2,40	1,66	1,68	1,57	1,59	0,99	2,99	1,94	2,82
1996	2,61	2,31	4,21	8,13	3,92	3,68	1,06	0,64	1,55	1,85	2,44	4,04	3,04
1997	3,55	3,14	2,33	3,88	1,77	1,99	1,21	2,12	0,74	3,46	1,81	3,70	2,47
1998	3,31	3,38	2,73	1,70	1,70	1,06	0,62	0,41	1,21	3,07	3,52	3,27	2,16
1999	3,42	3,45	5,77	3,61	3,44	2,30	3,76	1,78	1,11	0,72	1,07	5,46	2,99
2000	2,14	3,90	4,26	2,79	1,24	0,81	0,44	0,31	0,50	0,37	0,44	0,75	1,50
2001	0,93	1,20	2,77	4,90	2,67	6,09	1,96	0,79	2,91	1,32	1,35	1,86	2,40
2002	2,98	2,77	2,13	5,38	3,98	2,83	1,84	2,57	3,13	5,79	3,01	3,11	3,29
2003	3,63	3,21	4,84	2,50	1,73	1,59	0,80	0,41	0,22	1,92	1,96	1,72	2,04
2004	5,47	5,96	4,19	3,53	3,99	3,14	1,61	2,39	1,05	0,98	3,21	3,43	3,25
2005	2,88	3,42	8,82	4,70	4,65	2,97	4,05	2,28	2,07	3,76	2,42	3,68	3,81
2006	2,84	4,51	10,50	6,03	3,58	4,43	1,54	1,41	1,36	0,88	1,05	1,11	3,27
2007	4,50	3,03	4,98	1,91	2,32	2,57	0,30	0,26	0,30	1,24	4,23	2,94	2,38
2008	3,72	3,65	5,46	2,80	1,63	2,08	0,84	0,64	0,72	0,86	0,63	2,42	2,12
2009	1,77	1,70	7,42	3,30	1,46	2,26	2,05	1,32	0,49	1,75	2,72	5,03	2,61
2010	2,89	5,34	5,18	3,99	3,69	6,87	3,65	1,44	1,32	1,71	1,77	3,21	3,42
.	2,82	3,49	4,72	4,32	3,77	3,06	2,07	1,37	1,28	1,49	2,02	2,71	2,76

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	1,34	1,80	1,75	1,33	6,85	1,95	0,48	0,23	0,14	0,12	0,36	0,59	1,41
1962	2,84	6,00	5,94	4,57	1,10	0,63	0,30	0,12	0,14	0,14	0,21	0,69	1,89
1963	1,01	2,00	1,97	2,59	0,99	1,45	0,31	0,16	0,30	0,32	0,46	0,48	1,00
1964	0,31	0,79	1,49	1,83	1,62	0,81	0,89	0,38	0,58	1,02	1,91	1,22	1,07
1965	1,00	1,42	4,16	2,12	12,90	1,11	0,61	0,26	0,23	0,09	0,09	0,22	2,02
1966	0,39	1,75	1,36	2,43	1,37	0,79	1,29	0,42	0,43	0,21	0,27	6,58	1,44
1967	1,34	2,18	4,80	3,53	3,96	5,46	3,04	0,58	0,33	0,23	0,22	0,56	2,19
1968	1,19	2,75	1,48	0,81	0,60	0,54	0,29	0,90	0,71	0,43	2,28	3,58	1,30
1969	0,74	3,32	1,94	1,85	0,57	2,15	1,42	0,42	0,45	0,32	0,30	0,91	1,20
1970	4,07	5,99	5,48	4,03	6,80	3,66	4,24	0,83	0,65	0,82	0,76	0,41	3,15
1971	0,57	1,28	2,87	3,53	0,71	1,21	0,49	0,46	1,68	1,26	1,74	2,56	1,53
1972	1,00	0,73	0,70	2,45	1,33	0,68	1,16	0,46	0,59	2,35	1,59	0,81	1,15
1973	0,15	0,16	2,51	5,14	1,86	0,64	0,28	0,73	1,65	0,29	0,37	1,83	1,30
1974	2,61	0,97	0,45	1,30	2,51	1,61	0,98	0,18	0,14	1,38	2,57	2,99	1,47
1975	1,50	0,71	0,99	0,92	3,91	4,74	1,62	3,01	1,50	1,23	2,71	1,56	2,03
1976	1,37	1,89	1,86	2,23	1,22	3,52	0,87	0,48	0,45	0,30	0,45	1,55	1,35
1977	1,23	2,39	2,22	2,26	1,71	0,61	0,47	0,50	0,86	0,59	1,17	2,05	1,34
1978	1,75	3,79	3,92	2,56	2,34	4,60	2,15	0,63	1,09	0,78	0,54	1,66	2,15
1979	4,06	2,64	0,59	1,25	3,64	1,15	0,81	0,70	0,26	0,37	1,42	1,55	1,54
1980	3,11	3,81	2,43	2,17	4,45	2,67	1,29	0,41	0,25	0,30	0,64	1,64	1,93
1981	1,40	1,91	6,15	1,61	1,51	1,08	0,36	0,24	0,47	0,41	1,96	3,21	1,69
1982	1,43	0,66	3,72	2,19	1,21	0,34	0,47	0,92	0,28	0,45	0,34	0,36	1,03
1983	1,46	2,07	1,40	1,54	0,34	1,27	0,76	0,17	0,88	0,23	0,42	2,27	1,07
1984	2,16	3,63	5,38	5,34	3,42	0,62	0,28	0,23	0,13	0,10	0,16	0,10	1,80
1985	1,47	1,17	2,42	5,29	1,37	0,46	0,32	1,42	0,66	0,19	1,77	0,95	1,46
1986	1,59	2,80	2,73	1,09	1,36	4,14	3,17	0,50	0,08	0,12	0,15	0,14	1,49
1987	0,53	2,64	1,75	3,18	5,79	1,80	3,53	0,27	0,08	0,12	2,81	2,99	2,12
1988	1,52	1,06	5,05	2,93	0,87	0,85	0,31	0,07	0,13	0,15	0,35	0,90	1,18
1989	0,31	0,20	0,74	0,19	2,75	4,60	0,44	0,17	0,45	0,72	0,69	0,32	0,97
1990	0,75	0,73	0,68	0,82	0,40	0,60	0,10	0,03	0,04	0,06	0,08	0,42	0,39
1991	0,62	0,40	0,45	2,52	1,20	1,45	1,02	2,04	0,14	0,26	1,09	0,54	0,98
1992	1,27	2,27	1,80	1,56	0,50	1,55	0,56	0,13	0,11	0,28	1,00	1,02	1,00
1993	1,14	0,58	2,44	3,57	0,50	0,23	0,16	0,11	0,16	0,15	0,31	0,66	0,83
1994	0,70	0,85	1,49	1,71	1,54	2,52	1,23	0,19	0,14	0,16	0,21	0,23	0,91
1995	1,50	2,13	1,55	5,95	0,93	0,66	0,41	0,55	0,64	0,19	1,32	0,79	1,38
1996	1,26	1,05	2,09	4,38	1,51	1,57	0,25	0,15	1,50	0,81	1,27	2,10	1,49
1997	2,03	1,61	1,14	2,15	0,74	0,81	0,38	0,67	0,18	1,68	0,70	1,82	1,16
1998	1,56	1,61	1,04	0,63	0,40	0,19	0,10	0,09	0,63	1,31	1,35	1,08	0,83
1999	0,84	1,49	2,01	1,41	1,08	0,68	1,76	0,54	0,27	0,08	0,27	3,13	1,13
2000	0,74	1,28	1,72	1,58	0,29	0,17	0,04	0,03	0,07	0,06	0,07	0,12	0,51
2001	0,42	0,53	1,41	2,41	1,33	4,43	1,44	0,73	2,56	0,75	1,00	1,40	1,53
2002	1,65	1,45	1,04	2,07	1,75	0,80	0,26	0,48	1,55	3,50	1,23	1,01	1,40
2003	1,37	1,51	1,68	0,97	0,71	0,90	0,24	0,11	0,13	1,40	1,00	0,88	0,91
2004	2,74	2,76	1,96	1,76	1,89	1,10	0,53	0,64	0,20	0,26	1,47	1,26	1,38
2005	0,39	1,64	5,21	1,56	1,02	1,39	1,92	1,86	1,18	1,61	0,98	1,93	1,72
2006	1,38	2,16	6,20	3,77	2,08	3,07	0,32	0,51	0,26	0,17	0,23	0,28	1,70
2007	1,68	0,84	1,90	0,43	0,76	0,40	0,09	0,11	0,09	0,81	2,71	1,52	0,95
2008	1,59	1,27	3,21	1,15	0,61	0,67	0,26	0,09	0,24	0,20	0,27	0,98	0,88
2009	0,71	0,79	5,36	1,67	0,27	0,80	0,84	0,16	0,08	0,43	0,93	2,75	1,23
2010	2,29	4,15	3,70	2,39	2,64	3,94	2,13	0,37	0,75	1,18	0,89	1,73	2,18
.	1,40	1,87	2,53	2,33	2,02	1,66	0,93	0,51	0,53	0,61	0,94	1,41	1,40

	(m ³ /s)												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	.
1961	1,29	2,03	0,87	0,87	6,19	1,89	0,56	0,17	0,89	0,05	0,22	0,40	1,29
1962	1,96	4,44	6,37	6,00	1,96	1,26	0,24	0,15	0,12	0,16	0,13	0,90	1,97
1963	1,12	4,45	2,46	4,52	0,90	0,66	0,33	0,02	0,09	0,15	0,17	0,39	1,27
1964	0,98	1,61	2,19	1,92	1,50	0,47	1,08	0,37	0,44	1,32	2,43	1,81	1,34
1965	2,56	3,64	5,98	1,44	8,23	0,76	0,38	0,13	0,15	0,13	0,17	0,57	2,01
1966	2,41	4,14	2,89	2,37	1,39	0,95	0,74	0,25	0,18	0,14	0,18	2,86	1,54
1967	1,71	2,42	5,45	2,84	6,03	6,66	1,76	0,39	0,36	0,25	0,36	1,52	2,48
1968	3,48	5,79	1,86	0,51	0,44	0,25	0,18	1,87	0,78	0,30	3,33	5,93	2,06
1969	1,65	6,02	2,22	2,09	0,83	2,83	1,70	0,30	0,34	0,23	0,26	1,46	1,66
1970	5,68	6,26	5,50	3,88	7,74	4,49	4,57	1,36	0,39	0,84	1,79	0,69	3,60
1971	1,78	4,78	5,15	4,55	1,37	0,89	0,26	0,31	1,30	0,89	1,40	1,52	2,02
1972	0,72	0,59	0,49	1,24	0,84	0,39	1,53	1,59	1,58	3,74	2,92	1,92	1,46
1973	0,84	0,53	3,45	4,30	0,51	0,21	0,37	0,07	0,06	0,08	0,09	0,98	0,96
1974	2,94	0,77	0,30	0,96	2,09	0,92	0,76	0,09	0,06	1,58	3,32	4,37	1,51
1975	2,11	1,30	0,70	0,79	3,15	5,77	2,62	4,37	1,09	1,28	3,00	2,06	2,35
1976	2,70	3,57	3,08	2,94	1,88	5,84	0,84	0,24	0,33	0,19	0,50	1,38	1,96
1977	1,19	3,31	2,43	3,64	1,93	0,52	0,49	0,54	1,11	0,81	1,90	3,46	1,78
1978	2,03	5,97	4,00	2,36	2,48	4,48	1,83	0,38	1,31	0,74	0,43	2,12	2,34
1979	5,32	2,90	0,72	0,93	1,99	0,80	0,82	0,39	0,23	0,40	1,32	1,81	1,47
1980	4,33	5,30	2,58	2,20	4,96	2,75	1,18	0,40	0,68	0,44	1,35	3,14	2,44
1981	1,89	3,65	7,94	1,07	1,06	1,15	0,23	0,28	0,35	0,30	2,47	3,71	2,01
1982	1,26	1,10	5,53	1,65	0,82	0,36	1,85	1,71	0,35	0,52	0,30	0,79	1,35
1983	2,74	2,34	1,51	2,21	0,42	0,76	0,45	0,11	0,78	0,62	0,90	3,18	1,34
1984	3,46	7,00	8,87	4,55	3,85	0,81	0,39	0,45	0,18	0,23	0,46	0,27	2,54
1985	2,48	2,21	3,49	6,42	1,34	0,94	0,42	2,22	0,75	0,32	2,03	1,17	1,98
1986	2,93	3,50	3,97	1,78	1,79	4,12	3,04	0,40	0,15	0,18	0,26	0,36	1,87
1987	1,18	3,53	2,10	3,33	8,12	1,61	3,19	0,35	0,17	0,19	2,18	3,10	2,42
1988	1,75	1,51	8,00	2,28	0,81	0,76	0,23	0,06	0,13	0,14	0,53	1,08	1,44
1989	0,51	0,23	0,93	0,33	2,51	4,89	0,49	0,29	0,79	1,35	1,38	0,88	1,22
1990	2,00	1,32	1,04	0,97	0,27	0,57	0,09	0,05	0,10	0,13	0,15	0,59	0,61
1991	0,76	0,79	0,61	3,01	1,21	1,18	0,38	1,12	0,16	0,64	1,19	0,78	0,99
1992	1,59	3,32	1,05	1,14	0,29	0,83	0,15	0,05	0,05	0,14	0,70	0,89	0,85
1993	1,18	0,95	3,26	3,88	0,50	0,22	0,12	0,07	0,15	0,16	0,54	1,12	1,01
1994	1,46	1,56	2,21	1,59	1,17	2,65	1,20	0,17	0,13	0,16	0,24	0,34	1,07
1995	2,51	2,96	2,27	6,67	1,24	2,08	0,89	0,41	1,06	0,42	2,34	1,95	2,07
1996	2,16	2,39	3,30	5,23	1,64	1,44	0,17	0,20	2,13	1,06	2,43	3,36	2,13
1997	3,86	3,99	1,32	2,53	0,84	0,64	0,49	1,47	0,36	2,69	1,24	3,49	1,91
1998	3,24	2,33	1,43	0,75	0,60	0,35	0,32	0,21	0,91	2,62	2,80	3,05	1,55
1999	1,97	5,41	2,91	2,16	1,46	1,78	3,41	0,77	0,48	0,36	0,74	6,99	2,37
2000	1,83	2,97	2,31	1,58	0,21	0,23	0,04	0,02	0,10	0,11	0,20	0,20	0,82
2001	0,60	0,55	1,31	3,09	0,95	6,62	1,23	0,26	5,05	0,83	2,70	2,65	2,15
2002	3,22	1,56	1,48	3,14	1,33	0,73	0,39	0,38	0,68	3,78	2,33	1,99	1,75
2003	2,93	3,27	2,37	0,74	0,43	0,26	0,19	0,08	0,17	1,59	0,87	1,11	1,17
2004	5,04	4,51	2,20	2,33	1,97	1,60	0,84	0,73	0,37	0,64	3,99	2,48	2,23
2005	2,13	3,82	8,58	2,97	1,73	3,19	4,65	3,74	2,14	2,03	1,38	3,23	3,30
2006	2,46	3,93	12,40	3,28	1,57	3,93	0,38	0,60	0,41	0,30	0,33	0,53	2,51
2007	2,12	1,22	3,26	0,66	1,54	0,69	0,17	0,15	0,28	1,27	5,39	2,37	1,59
2008	2,61	2,19	5,26	1,44	0,73	0,40	0,17	0,06	0,10	0,08	0,16	0,50	1,14
2009	0,49	0,54	5,31	0,91	0,45	1,16	1,37	0,35	0,21	0,61	1,12	3,46	1,33
2010	2,29	3,03	3,46	4,14	3,90	6,99	1,99	0,40	1,35	2,29	1,53	3,84	2,93
.	2,23	2,95	3,37	2,52	2,02	1,91	1,02	0,61	0,63	0,79	1,36	1,97	1,78

36.
37.

, , 1961-2002.
, , 1961-2002.

	Q [m ³ /s]
18,2	6,15
12,8	6,97
10,1	8,98
24,2	9,19
9,19	10,1
18,7	12,8
6,15	15,4
44	16,8
16,8	17,9
19,4	18,2
20,4	18,7
24,2	18,9
62,4	19,4
233	20,4
37,2	23,3
24,4	24,2
169	24,2
6,97	24,4
216	28,1
18,9	37,2
15,4	41,8
28,1	42,5
41,8	44
418	56,1
42,5	62,4
17,9	104
56,1	169
8,98	216
104	233
23,3	418

	Q [m ³ /s]
1961	0,01
1962	0,1
1963	0,05
1964	0,05
1968	0,4
1970	0,21
1972	0,06
1980	0,09
1981	0,04
1982	0,04
1983	0,06
1984	0,16
1985	0,06
1986	0,06
1987	0,048
1988	0,018
1989	0,078
1990	0,074
1991	0,044
1992	0,038
1993	0,022
1994	0,065
1995	0,095
1996	0,444
1997	0,03
1998	0,012
1999	0,04
2000	0,008
2001	0,3
2002	0,14

38.
39.

, , 1961-2010.
, , 1961-2010.

	Q [m ³ /s]
1961	38,4
1962	50,7
1963	46,4
1965	158
1966	16,1
1967	49
1968	50,1
1969	11,5
1970	49,4
1971	22,4
1972	27,3
1973	45,2
1974	20,8
1975	76,6
1976	41
1977	41
1978	16,8
1979	76,6
1980	27,1
1981	36,6
1982	39,2
1983	35,4
1984	35,6
1985	94,1
1986	75
1987	59,5
1988	29,8
1989	48,4
1990	10,5
1991	69,3
1992	16,6
1993	18
1994	40,9
1995	39,6
1996	70,8
1997	28,5
1998	19,4
1999	28,9
2000	11,7
2001	88
2002	35,4
2003	34,5
2004	16,3
2005	36,9
2006	30,5
2007	20,2
2008	12,7
2009	16,1
2010	56,2

	Q [m ³ /s]
1961	0,27
1962	0,35
1963	0,32
1965	0,96
1966	0,58
1967	0,54
1968	0,25
1969	0,6
1970	0,5
1971	0,6
1972	0,76
1973	0,74
1974	0,6
1975	1,37
1976	0,5
1977	0,5
1978	0,5
1979	0,5
1980	0,5
1981	0,2
1982	0,09
1983	0,68
1984	0,4
1985	0,28
1986	0,44
1987	0,5
1988	0,62
1989	0,7
1990	0,396
1991	0,488
1992	0,554
1993	0,442
1994	0,386
1995	0,778
1996	0,552
1997	0,55
1998	0,276
1999	0,62
2000	0,276
2001	0,42
2002	0,908
2003	0,072
2004	0,808
2005	1,06
2006	0,514
2007	0,108
2008	0,4
2009	0,4
2010	0,79

40.

41.

,

,

,

,

1961-2010.

1961-2010.

	Q [m ³ /s]
1961	60,5
1962	28,7
1963	28,6
1964	10,2
1965	136
1966	81,3
1967	26,6
1968	19,1
1969	14,6
1970	20
1971	12,8
1974	27,4
1975	146
1976	45,4
1977	25,6
1978	34,3
1979	38,5
1980	26
1981	20,8
1982	25,7
1983	98,4
1984	35,6
1985	68
1986	58,5
1987	117
1988	27,8
1989	31,3
1990	5,58
1991	17,6
1992	9,9
1993	10,2
1994	72,9
1995	25,5
1996	52,2
1997	17,4
1998	22
1999	33
2000	12,6
2001	66,5
2002	48,40
2003	38,8
2004	10,3
2006	30,5
2007	13,5
2008	8,4
2009	12,3
2010	37,6

	Q [m ³ /s]
1961	0,1
1962	0,08
1963	0,1
1964	0,2
1965	0,07
1966	0,1
1967	0,18
1968	0,1
1969	0,29
1970	0,33
1971	0,35
1974	0,09
1975	0,4
1976	0,24
1977	0,24
1978	0,3
1979	0,16
1980	0,21
1981	0,14
1982	0,14
1983	0,05
1984	0,05
1985	0,07
1986	0,03
1987	0,042
1988	0,044
1989	0,044
1990	0,02
1991	0,074
1992	0,05
1993	0,045
1994	0,094
1995	0,069
1996	0,113
1997	0,11
1998	0,03
1999	0,048
2000	0,02
2001	0,09
2002	0,10
2003	0,07
2004	0,1
2006	0,069
2007	0,04
2008	0,04
2009	0,05
2010	0,18

42.

43.

,

,

1961-2010.

1961-2010.

	Q [m ³ /s]
1961	61
1962	47,8
1963	22,1
1964	17,9
1965	145
1966	35,6
1967	140
1968	87
1969	19
1970	115
1971	32,9
1972	62,5
1973	20,1
1974	52,8
1975	87,1
1976	55
1977	34,7
1978	65
1979	34
1980	52,5
1981	52,5
1982	80,8
1983	25,7
1984	53,2
1985	117
1986	83,8
1987	116
1988	37,3
1989	34,5
1990	23,7
1991	34,9
1992	25,8
1993	13,4
1994	51,1
1995	60,2
1996	58,8
1997	58,3
1998	50
1999	87,4
2000	25
2001	145
2002	90,5
2003	40,6
2004	21,2
2005	42,8
2006	80
2007	51,8
2008	32,5
2009	23,1
2010	74,5

	Q [m ³ /s]
1961	0,02
1962	0,05
1963	0,02
1964	0,14
1965	0,1
1966	0,08
1967	0,1
1968	0,05
1969	0,2
1970	0,3
1971	0,05
1972	0,12
1973	0,04
1974	0,02
1975	0,16
1976	0,04
1977	0,05
1978	0,24
1979	0,22
1980	0,06
1981	0,2
1982	0,21
1983	0,04
1984	0,07
1985	0,1
1986	0,08
1987	0,14
1988	0,035
1989	0,112
1990	0,035
1991	0,112
1992	0,03
1993	0,045
1994	0,085
1995	0,139
1996	0,078
1997	0,05
1998	0,1
1999	0,23
2000	0,01
2001	0,13
2002	0,126
2003	0,05
2004	0,198
2005	0,214
2006	0,116
2007	0,066
2008	0,025
2009	0,114
2010	0,104

48.

	F (km ²)	S (km)	L (km)	- (km)	Kl	L ²	Ks	Bm (km)	K	k	Kf	Ll (km)	Ld (km)	L (km)	D (km/km ²)	fk	Fl (km ²)	Fd (km ²)	Ka	Py	Kp	Ki	h (m)	h (m)	p (m)	· (%)	lo
	186	87,70	32,81	20,23	1,62	1076	1,80	5,67	5,79	0,17	0,20	218,26	107,55	325,81	1,75	2,03	118,66	67,39	0,55	0,57	37,66	56,49	680	194	486	14,81	0,88
	160	79,82	36,36	23,02	1,58	1322,01	1,77	4,40	8,27	0,12	0,58	131,39	170,08	301,47	1,89	0,77	81,00	78,81	0,03	0,53	23,54	60,46	1120	175	945	25,99	0,94
	152	70,25	34,59	18,63	1,86	1196,19	1,59	4,40	7,86	0,13	0,44	148,73	56,82	205,55	1,35	2,62	78,02	74,17	0,05	0,74	70,82	66,76	1080	194	886	25,62	0,68
	151	60,45	33,90	16,23	2,09	1149,51	1,38	4,46	7,61	0,13	0,14	56,60	42,19	98,79	0,65	1,34	83,55	67,59	0,21	1,53	59,20	41,50	570	134	436	12,86	0,33
	156	98,00	40,75	19,10	2,13	1660,39	2,20	3,83	10,65	0,09	0,62	50,25	180,37	230,62	1,48	0,28	67,85	88,10	-0,26	0,68	46,57	62,71	1200	179	1021	25,06	0,74
	627	137,44	58,04	33,45	1,74	3368,79	1,54	10,80	5,38	0,19	0,38	925,32	156,12	1081,44	1,73	5,93	542,34	84,30	1,46	0,58	10,27	51,13	820	225	595	10,25	0,86
	114	82,51	35,87	20,90	1,72	1286,84	2,16	3,18	11,28	0,09	0,54	226,30	46,50	272,80	2,39	4,87	80,78	33,28	0,83	0,42	39,23	64,39	804	133	671	18,71	1,20
	214	96,40	54,70	30,79	1,78	2992,18	1,84	3,92	13,97	0,07	0,49	340,65	240,24	580,89	2,71	1,42	113,37	100,89	0,12	0,37	0,17	86,57	1060	247	813	14,86	1,36
	101	59,02	25,48	18,28	1,39	649,19	1,65	3,96	6,43	0,16	0,56	52,37	77,75	130,12	1,29	0,67	42,37	58,54	-0,32	0,78	54,00	49,83	1180	188	992	38,93	0,64
	204	84,19	27,75	12,20	2,27	770,05	1,65	7,35	3,78	0,26	0,49	219,34	72,14	291,47	1,43	3,04	144,92	58,95	0,84	0,70	11,60	64,00	982	208	774	27,89	0,71
	652	143,37	57,44	42,92	1,34	3298,79	1,57	11,35	5,06	0,20	0,44	676,30	690,33	1366,63	2,10	0,98	304,08	347,86	-0,13	0,48	19,47	61,44	1130	300	830	14,45	1,05

56. -

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	· (I-VI, %)						· (I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)	
	7,44	861	9,55	6,64	20,21	19,47	5,50	33,11	14,90	4,06	4,38	10,46	56,79	20,32	3,99	56,17	43,83	18,10	27,43	23,32	17,20	8,93	4,89	0,13	602
	11,13	1034	9,95	6,32	5,55	39,23	7,76	13,89	27,11	5,49	37,36	0,55	43,34	9,20	4,06	46,50	53,50	15,30	19,97	23,38	20,71	12,49	7,80	0,36	510

57. -

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	· (I-VI, %)						· (I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)	
	9,64	994	10,37	5,05	20,45	37,66	24,76	11,66	0,37	0,00	0,00	4,46	52,40	39,54	3,37	79,57	20,43	23,05	38,85	23,11	9,89	3,42	1,59	0,10	410
	6,45	793	10,09	9,30	37,53	10,27	12,26	2,01	28,61	15,79	14,94	23,42	32,47	10,16	3,22	61,57	38,43	22,17	37,14	22,94	10,48	4,57	2,65	0,05	478

59. -

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	· (I-VI, %)						· (I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)	
	11,13	1035	9,95	6,32	5,55	39,23	7,76	13,89	27,11	5,49	37,36	0,55	43,34	9,20	4,06	46,50	53,50	15,30	19,97	23,38	20,71	12,49	7,80	0,36	510
	18,28	1100	9,35	0,71	0,69	46,57	0,00	23,74	28,20	6,12	15,47	0,00	77,26	0,81	0,33	37,73	62,27	10,32	18,41	20,65	18,49	13,62	16,75	1,76	650

61. -

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	(I-VI, %)						(I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)	
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	0	100	1	2	3	4	5	6		7
	10,27	882	9,39	2,59	13,70	0,17	11,34	0,49	71,70	21,54	31,89	7,65	30,72	7,43	0,75	51,30	48,70	16,19	31,10	25,82	15,23	7,56	4,09	0,01	639
	6,45	793	10,09	9,30	37,53	10,27	12,26	2,01	28,61	15,79	14,94	23,42	32,47	10,16	3,22	61,57	38,43	22,17	37,14	22,94	10,48	4,57	2,65	0,05	478

62. -

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	(I-VI, %)						(I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)	
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	0	100	1	2	3	4	5	6		7
	7,44	862	9,55	6,64	20,21	19,47	5,50	33,11	14,90	4,06	4,38	10,46	56,79	20,32	3,99	56,17	43,83	18,10	27,43	23,32	17,20	8,93	4,89	0,13	602
	10,27	882	9,39	2,59	13,70	0,17	11,34	0,49	71,70	21,54	31,89	7,65	30,72	7,43	0,75	51,30	48,70	16,19	31,10	25,82	15,23	7,56	4,09	0,01	639

63. -

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	(I-VI, %)						(I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)		
				1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	0	100	1	2	3	4	5	6		7	
	9,76	1092	9,41	1,40	0,00	70,82	0,00	22,43	5,24	3,58	0,00	5,84	88,23	0,00	2,35	55,93	44,07	44,07	9,61	22,28	22,49	17,65	12,56	14,17	1,25	634
	18,28	1100	9,35	0,71	0,69	46,57	0,00	23,74	28,20	6,12	15,47	0,00	77,26	0,81	0,33	37,73	62,27	62,27	10,32	18,41	20,65	18,49	13,62	16,75	1,76	650

67. - „ “

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	(I-VI, %)						(I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)						H _{sr} (m)	
				I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	0	100	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-30		preko 30
	13,92	1082	8,63	0	0	48,53	9,06	33,16	9,25	16,98	0	1,02	80,94	1,06	0	46,75	53,25	5,29	14,26	20,98	21,66	16,39	19,22	2,20	795
	13,78	1088	8,75	0,21	0,96	58,46	0	19,05	21,32	6,54	7,13	0	82,75	3,57	0	49,59	50,41	9,56	20,99	23,53	19,45	12,77	12,31	1,39	786
	13,01	991	9,05	0	0,59	4,34	0,92	8,51	85,64	28,20	49,81	0,94	12,82	8,24	0	35,90	64,10	12,50	27,78	23,96	17,62	10,20	7,57	0,37	719
	9,25	902	9,44	0	6,76	41,53	15,46	3,84	32,41	18,58	41,29	0	38,62	1,52	0	51,03	48,97	14,42	32,58	27,12	15,57	7,18	3,06	0,07	629

70.

-

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	(I-VI, %)						(I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)							H _{sr} (m)
				I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	0	100	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-30	preko 30	
	12,87	1019	8,54	0,79	0,00	54,00	2,42	33,03	9,75	32,92	0,00	0,00	63,38	3,60	0,00	44,61	55,39	7,12	16,27	20,98	21,91	14,92	14,86	3,94	836
	7,44	862	9,55	6,64	20,21	19,47	5,50	33,11	14,90	4,06	4,38	10,46	56,79	20,32	3,99	56,17	43,83	18,10	27,43	23,32	17,20	8,93	4,89	0,13	602
	11,52	952	9,29	2,22	0,00	11,60	11,79	70,66	3,52	6,02	0,70	0,00	91,63	0,20	1,46	51,15	48,85	3,06	7,78	15,65	26,78	24,79	20,90	1,04	662
	8,19	946	10,66	10,57	25,23	59,20	0,15	4,73	0,09	0,62	0,00	17,02	62,10	19,99	0,27	86,19	13,81	35,55	43,02	15,56	3,55	1,14	1,09	0,10	345
	11,13	1035	9,95	6,32	5,55	39,23	7,76	13,89	27,11	5,49	37,36	0,55	43,34	9,20	4,06	46,50	53,50	15,30	19,97	23,38	20,71	12,49	7,80	0,36	510
	9,64	994	10,37	5,05	20,45	37,66	24,76	11,66	0,37	0,00	0,00	4,46	52,40	39,54	3,37	79,57	20,43	23,05	38,85	23,11	9,89	3,42	1,59	0,10	410
	12,65	1024	9,42	2,35	0,00	23,54	6,52	58,06	8,82	17,13	0,00	0,00	81,36	0,00	1,42	41,96	58,04	3,04	7,08	14,90	24,67	24,63	22,93	2,75	631
	10,27	882	9,39	2,59	13,70	0,17	11,34	0,49	71,70	21,54	31,89	7,65	30,72	7,43	0,75	51,30	48,70	16,19	31,10	25,82	15,23	7,56	4,09	0,01	639
	9,76	1092	9,41	1,40	0,00	70,82	0,00	22,43	5,24	3,58	0,00	5,84	88,23	0,00	2,35	55,93	44,07	9,61	22,28	22,49	17,65	12,56	14,17	1,25	634
	18,28	1100	9,35	0,71	0,69	46,57	0,00	23,74	28,20	6,12	15,47	0,00	77,26	0,81	0,33	37,73	62,27	10,32	18,41	20,65	18,49	13,62	16,75	1,76	650
	6,45	793	10,09	9,30	37,53	10,27	12,26	2,01	28,61	15,79	14,94	23,42	32,47	10,16	3,22	61,57	38,43	22,17	37,14	22,94	10,48	4,57	2,65	0,05	478

72.

-

	q (l/s/km ²)	X (mm)	T (°C)	(I-VI, %)						(I-VI, %)						(I-II; 0/100%)		(I-VII, %)							H _{sr} (m)
				I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI	0	100	0-4	4-8	8-12	12-16	16-20	20-30	preko 30	
	14,03	1055	8,06	0,00	0,00	54,29	3,79	26,78	15,14	31,33	0,00	0,00	65,13	3,54	0,00	45,41	54,59	8,83	19,67	23,68	21,55	12,58	11,86	1,83	930
	13,97	1056	8,14	0,00	0,00	54,89	0,00	9,18	35,93	45,71	7,12	0,00	47,11	0,05	0,00	45,56	54,44	3,31	14,35	19,02	22,38	17,66	20,62	2,66	932
	11,97	957	8,81	0,45	1,55	27,05	0,00	6,49	64,46	18,24	23,70	1,34	43,66	13,06	0,00	44,49	55,51	9,23	22,29	25,50	23,22	12,66	6,92	0,18	775
	12,06	933	8,99	0,01	1,22	0,00	0,01	0,00	98,76	42,03	44,22	0,16	0,78	12,81	0,00	55,95	44,05	20,34	39,46	24,04	10,53	4,15	1,48	0,00	732
	9,03	878	9,42	0,00	6,58	36,39	12,66	3,72	40,65	18,14	47,75	0,58	31,21	2,33	0,00	50,14	49,86	14,12	34,08	28,02	14,74	6,17	2,80	0,07	633
	14,28	1116	9,25	0,00	0,00	30,49	9,79	14,90	44,82	11,14	61,24	0,00	27,62	0,00	0,00	25,26	74,74	6,65	16,13	22,85	24,49	17,34	11,80	0,73	671
	12,53	1108	9,38	0,06	0,00	90,74	0,00	9,20	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	64,93	35,07	13,30	31,21	28,63	12,14	5,58	8,22	0,92	642
	15,25	1138	8,96	0,00	0,59	33,07	0,00	29,70	36,64	1,30	20,50	0,00	78,20	0,00	0,00	30,81	69,19	7,99	16,20	20,22	20,26	15,81	18,16	1,36	739
	14,66	1141	8,90	0,00	0,00	60,20	0,00	34,10	5,70	5,00	0,00	0,76	94,24	0,00	0,00	48,34	51,66	7,33	17,58	22,93	19,90	14,33	16,27	1,66	753
	12,94	1105	9,23	0,00	0,00	55,98	31,06	12,96	0,00	0,00	0,00	4,15	95,85	0,00	0,00	71,66	28,34	7,51	25,68	31,72	20,59	8,81	5,18	0,50	637
	13,89	1062	8,51	0,00	0,00	41,50	8,84	38,76	10,89	21,66	0,00	0,00	78,34	0,00	0,00	33,43	66,57	2,02	6,06	14,39	21,83	21,75	29,74	4,20	822

	VARIABLE	CLUSTER	DISTANCE	RIVER
1 |	1	4	0.36	
2 |	2	3	0.67	
4 |	3	4	0.29	
5 |	4	1	0.51	
6 |	5	1	0.39	
9 |	6	1	0.16	
10 |	7	4	0.44	
11 |	8	3	0.60	
13 |	9	1	0.64	
16 |	10	2	0.00	
17 |	11	3	0.65	

2. -

5 ¹ -	² III ³			
6 -		() III		
7 -		III		
10 -		() III		
11 -		-	III	
12 -	IV			
14 -		() IV		
15 -		() IV		
18 -		() II		
19 -		() II		
23 -			IV	
24 -			IV	
26 -			IV	
29 -			() IV	
30 -	() V			
31 -	-		V	
32 -		VI		
34 -		VI		
38 -	VI			
39 -	-	VI		
41 -			IV	
42 -			IV	
43 -		IV		
44 -			IV	
45 -		-	II	
46 -		() I		
47 -				I
48 -				I
49 -			I	
50 -	-	I		

¹ - (1:50000).
² - (1:50000),
³ () (, 2009).

- 3.
1. – , 1961–2010. (⁰) , , ,
2. – * (* 1999 2000) (⁰) , , ,
3. – * (* 1983, 1984. 1985.) , , ,
- 4.
5. , , 1949–2010. ()
6. , , , 1949–2006. (%) ,
7. , * , , () 1949–2010. (*1949–2009.)
8. (%) (1961–2006.) (1952–2006.), (1949–2006.)
9. , 1961–2010. 28
- 10.
11. Land Cover) (CORINE
12. , ,
- 13.
- 14.
15. 1961–2010. ,
16. 1961–2010. ,
17. 1961–2010. ,
18. , 1961–2010.
19. , , 1961–2010. , , , ,
20. , 1961–2010.
21. 1961–2010. (2001–2005.) , ,
22. 1961–2010. (2001–2005.) , ,

- 48.
- 49.
- 50.
- 51.
- 52.
- 53.
- 54.
- 55. ()
- 56. -
- 57. -
- 58. ()
- 59. -
- 60.
- 61. -
- 62. -
- 63. -
- 64. -
- 65. -
- 66. - ,
, (X) (X)
- 67. - ” “
- 68.
- 69. 4
- 70. -
- 71. -
- 72. -

- 4.
1. 1961–2010. ,
- 2.
3. 2010. 1961–
4. , 1961–2010. ,
5. : 1961–2010.
6. : 1961–2010.
7. : 1961–2010.
8. :
9. :
10. :
11. :
12. :
13. :
14. 1961–2010. , , ,
15. : 1961–2010.
16. : 1961–2010.
17. : 1961–2010.
18. : 1961–2010.
19. :
20. :
21. :
22. :
23. :
24. :
25. :
26. :
27. , , , , 1961–2010. : , , , ,
- 28.
- 29.
- 30.

31. ,
32. :
33. :
34. : , , ,
35. :
()
36. : -
()
37. :
()
38. :
()
39. : -
()

5.

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

:

10.

:

11.

:

12.

:

13.

14.

15.

16.

()

17.

()

6. 1974. ,

2005. .

：“”

“， . ， 2009. .

，

2006. .

，

。

Изјава о ауторству

Потписани Сава Симић

број уписа _____

Изјављујем

да је докторска дисертација под насловом

Водни потенцијал и хидрогеографска рејонизација Ваљевских планина

- резултат сопственог истраживачког рада,
- да предложена дисертација 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 ауторска права и користио интелектуалну својину других лица.

Потпис докторанда

У Београду, 19. маја 2016.



Изјава о истоветности штампане и електронске верзије докторског рада

Име и презиме аутора __Сава Симић_____

Број индекса _____

Студијски програм _____

Наслов рада __Водни потенцијал и хидрогеографска рејонизација Ваљевских
планина_____

Ментор __проф. др. Ненад Живковић_____

Потписан __Сава Симић_____

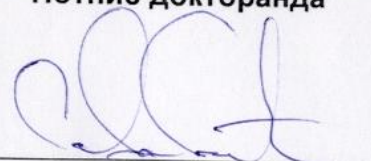
Изјављујем да је штампана верзија мог докторског рада истоветна електронској верзији коју сам предао/ла за објављивање на порталу **Дигиталног репозиторијума Универзитета у Београду**.

Дозвољавам да се објаве моји лични подаци везани за добијање академског звања доктора наука, као што су име и презиме, година и место рођења и датум одбране рада.

Ови лични подаци могу се објавити на мрежним страницама дигиталне библиотеке, у електронском каталогу и у публикацијама Универзитета у Београду.

У Београду, 19. маја 2016.

Потпис докторанда



Изјава о коришћењу

Овлашћујем Универзитетску библиотеку „Светозар Марковић“ да у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду унесе моју докторску дисертацију под насловом:

Водни потенцијал и хидрогеографска рејонизација Ваљевских планина

која је моје ауторско дело.

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

Моју докторску дисертацију похрањену у Дигитални репозиторијум Универзитета у Београду могу да користе 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 заокружите само једну од шест понуђених лиценци, кратак опис лиценци дат је на полеђини листа).

У Београду, 19. маја 2016.

Потпис докторанда



1. Ауторство - Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце, чак и у комерцијалне сврхе. Ово је најслободнија од свих лиценци.

2. Ауторство – некомерцијално. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела.

3. Ауторство - некомерцијално – без прераде. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела. У односу на све остале лиценце, овом лиценцом се ограничава највећи обим права коришћења дела.

4. Ауторство - некомерцијално – делити под истим условима. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца не дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада.

5. Ауторство – без прераде. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, без промена, преобликовања или употребе дела у свом делу, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела.

6. Ауторство - делити под истим условима. Дозвољавање умножавање, дистрибуцију и јавно саопштавање дела, и прераде, ако се наведе име аутора на начин одређен од стране аутора или даваоца лиценце и ако се прерада дистрибуира под истом или сличном лиценцом. Ова лиценца дозвољава комерцијалну употребу дела и прерада. Слична је софтверским лиценцама, односно лиценцама отвореног кода.