

Rezultati osmatranja hidrološkog režima izvorišta Plava voda za period 01.01.2020. – 31.12.2020.

(Rezultati dobiveni preko uspostavljene zavisnosti proticaja sa r. Lašvom v.s.Merdani)





INSTITUT ZA HIDROTEHNIKU

D.D. SARAJEVO

Stjepana Tomića 1, 71000 Sarajevo, Bosna i Hercegovina

Tel./Fax.: 21 24 66 / 67; 20 79 49; P.P. 405; E-mail: heis@heis.ba
JIB: 4200608910003, Carinski broj: 200608910003, MBS: 65-02-0013-09

Br:

**Rezultati osmatranja hidrološkog režima izvorišta Plava voda za
period 01.01.2020. – 31.12.2020.**

Direktor:

Dr. Dalila Jabučar

dipl.inž.građ.

Sarajevo, Jul 2021.

OPĆI PODACI O PROJEKTU

Naručilac: JP RV „Plava voda“ d.o.o. Travnik

Izvršilac : Institut za Hidrotehniku d.d. Sarajevo
Stjepana Tomića br. 1.
71 000 Sarajevo
Tel./fax (033) 212 466, 212 467, 207 949
E-mail: heis@heis.ba
Web: www.heis.ba

Naziv projekta: Rezultati osmatranja hidrološkog režima izvorišta Plava voda za period 01.01.2020. – 31.12.2020.

U radu učestvovali: Nijaz Zerem, vodeći Istraživač
Senida Džajić – Rghei, dipl.inž.građ.
Mirza Mujčić dipl.inž.građ.

Šifra projekta: D-Narudžba

Vrijeme izrade: Jul 2021. godine

1. Uvod

Na temelju sklopljenog ugovora između JP Regionalni vodovod „Plava voda“ d.o.o. Travnik i Instituta za hidrotehniku d.d. Sarajevo, Institut za hidrotehniku preuzeo je obavezu instaliranja sonde za mjerenje nivoa vode na profilu vodomjerne stanice „Elektrodistribucija“, na vodotoku koji nastaje iz vrela Plava voda (vodotok Šumeća). Instaliranu sondu kupilo je JP Regionalni vodovod „Plava voda“, a njeno postavljanje, očitavanje, prikupljanje podataka i obradu vrši Institut za hidrotehniku d.d. Sarajevo.

U 2020 godini došlo je do kvara na instaliranoj sondi i svi prikupljeni podaci su izgubljeni, tako da se, u cilju nastavka monitoringa ovog izvorišta, moralo pristupiti korištenjem drugih hidroloških metoda, kao što je metoda popune nedostajućih podataka preko reperne stanice, koja se nalazi u istom slivu. U ovom slučaju, za repernu stanicu je odabrana v.s. Merdani u slivu r. Lašve u kome se nalazi i vrelo Plava voda.

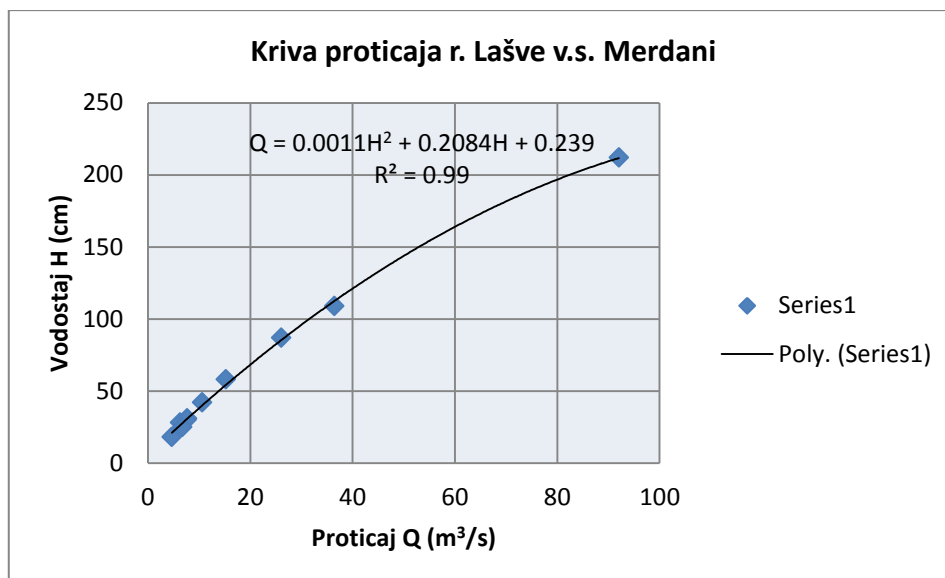
2. Način definiranja srednjih dnevnih proticaja za period 01. 01. do 31. 12. 2020. god.

Kako je naprijed već navedeno, podaci osmatranja vodostaja Plave vode na v.s. Elektrodistribucija, koji su prikupljeni automatskom sondom, su izgubljeni zbog kvara sonde, te se stoga pristupilo već spomenutoj alternativnoj hidrološkoj metodi popune hidroloških podataka, proticaja vrela Plava voda, preko reporne stanice v.s. Merdani na r. Lašvi.

Za tu potrebu iskorišteni su podaci osmatranja r. Lašve na spomenutoj stanici automatskim uređajem koji kontrolira „Agencija za vode slivoa r. Save“ iz Sarajeva, i koja je ustupila te podatke na pismeni zahtjev. Spomenuti podaci-vodostaji r. Lašve, dobiveni su kao satne vrijednosti, od kojih su napravljeni srednji dnevni vodostaji prilog br 2. Korištenjem srednjih dnevnih vodostaja i krive proticaja r. Lašve na v.s. Merdani slika 1., konstruisane na temelju mjerenja obavljenih na profilu v.s. Merdani i prezentiranih u tabeli 1. Dobiveni su srednji dnevni proticaji r. Lašve na v.s. Merdani prilog 2.

Tabela 1. Pregled izvršenih mjerenja r. Lašve na v.s. Merdani

Vodotok	Vod. stanica	Datum	Sat	Vodost. H(cm)	Prot. Q(m ³ /s)
Lašva	Merdani	04.02.2019.	14:05	212	92,05
		10.05.2019.	14:55	87	26,07
		23.08.2019.	14:05	28	6,31
		17.12.2019.	12:05	31	7,69
		27.05.2020.	17:25	58	15,24
		08.07.2020.	14:10	30	7,62
		11.09.2020.	13:15	18	4,68
		23.12.2020.	13:25	25	6,74
		10.02.2021.	12:05	109	36,44
		18.05.2021.	16:10	42	10,61



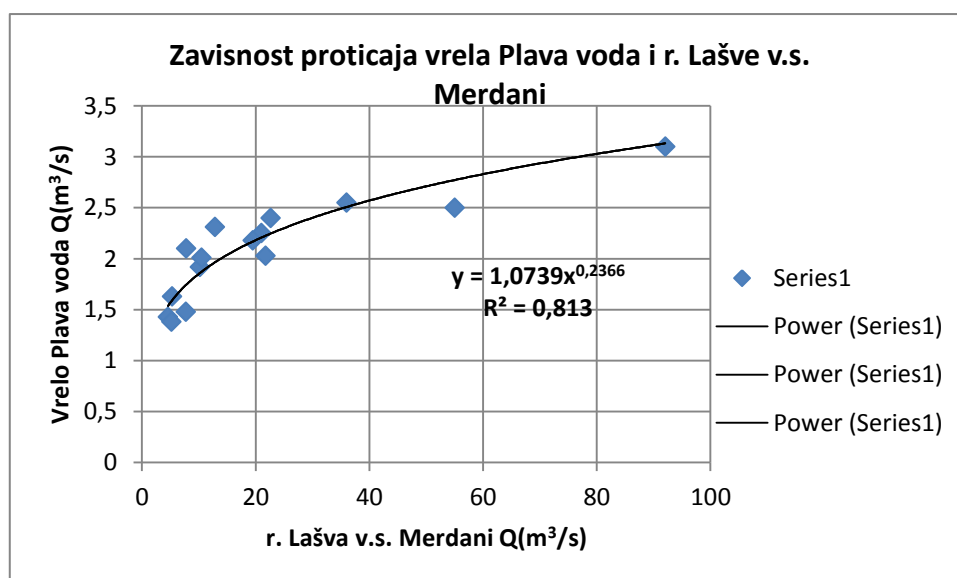
Slika 1. Kriva proticaja r. Lašve na v.s. Merdani

Tabela 2. Pregled izvršenih simultanih mjerenja proticaja na izvorištu Plava voda v.s. Elektrodistribucija i r. Lašve na v.s. Merdani

Datum	Plava voda				Lašva VS Merdani	
	Vodostaj H(cm)	Proticaj Q(m ³ /s)	Količina koja se zahvata za Travnik Q(m ³ /s)	Ukupno Q(m ³ /s)	Vodostaj H(cm)	Proticaj Q(m ³ /s)
31.07.2009.	53	1,81	0,251 (RADE 2.PUMPE)	2,06	58	7,8
10.10.2009.	48	1,18	0,251 (RADE 2.PUMPE)	1,43	44	4,57
26.10.2009.	53	1,67	0,251 (RADE 2.PUMPE)	1,92	63	10,2
17.11.2009.	50	1,34	0,136 (RADI 1. PUMPA)	1,48	56	7,69
24.11.2009.	49	1,24	0,136 (RADI 1. PUMPA)	1,38	52	5,2
28.11.2009.	57	1,9	0,136 (RADI 1. PUMPA)	2,04	112	36
07.01.2010.	60	2,17	0,136 (RADI 1. PUMPA)	2,42	132	55
26.01.2010.	59	2,11	0,136 (RADI 1. PUMPA)	2,25	77	13,5
09.02.2010.	57	1,87	0,136 (RADI 1. PUMPA)	2,01	69	10,5

11.01.2016	61	2,4	-	2,4	86	22,6
21.12.2017	52	2,03	-	2,03	80	21,7
09.05.2017	60	2,31	-	2,31	67	12,8
19.09.2017	50	1,63	-	1,63	38	5,3
04.02.2019	63	2,9	Rade 2 pumpe 0,250	3,1	212	92,05

Na osnovu izvedenih mjerenja prikazanih u tabeli 2., dobivena je zavisnost proticaja vrela Plava voda na v.s. Elektrodistribucija i r. Lašve na v.s. Merdani, grafički prezentirana na slici 2.



Slika 2. Zavisnost proticaja vrela Plava voda v.s. Elektrodistribucija i r. Lašve na v.s. Merdani

Preko uspostavljene zavisnosti proticaja Plava voda i r. Lašve (slika 2), te određenih srednjih dnevnih proticaja r. Lašve v.s. Merdani, dobiveni su srednji dnevni proticaji Plave vode na v.s. Elektrodistribucija i tabelarno prikazani u prilogu br 2.

3. Prilozi

Prilog 1. Grafički prikaz nivograma i hidrograma r. Lašve na v.s. Merdani i hidrogram v. Plava voda u 2020 godini.

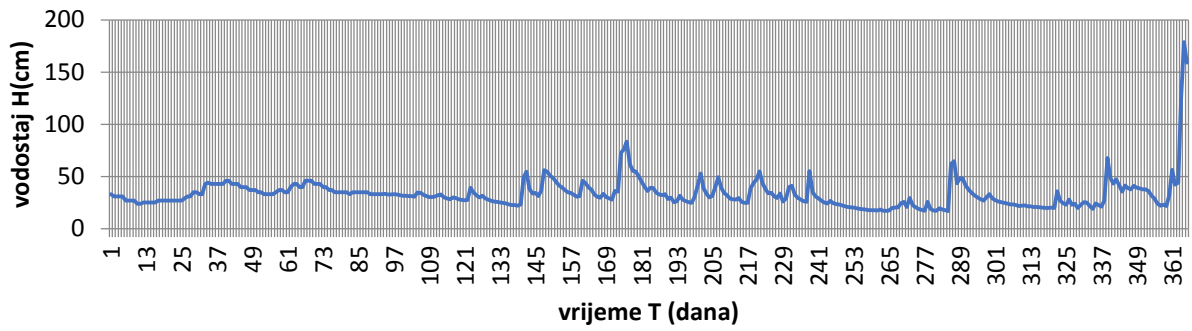
Prilog 2. Pregled srednjih dnevnih vrijednosti vodostaja i proticaja r. Lašve na v.s. Merdani i proticaja vrela Plava voda za 2020. godinu na profilu v.s. Elektrodistribucija-Plava voda

Prilog 3. Numeričke vrijednosti, karakterističnih i proticaja

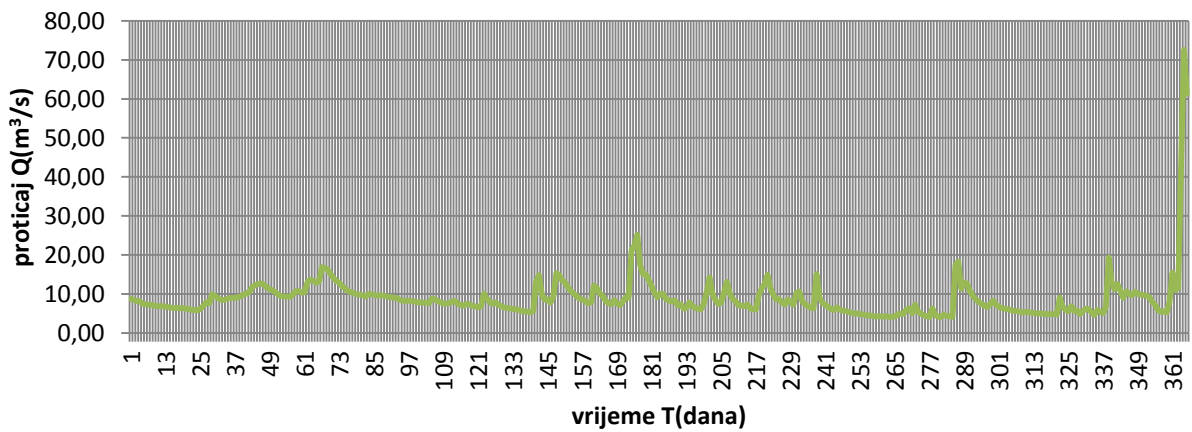
Prilog br. 1

**Grafički prikaz nivograma i hidrograma r. Lašve na v.s. Merdani u 2020 godini i
hidrograma vrela Plava voda za 2020 god**

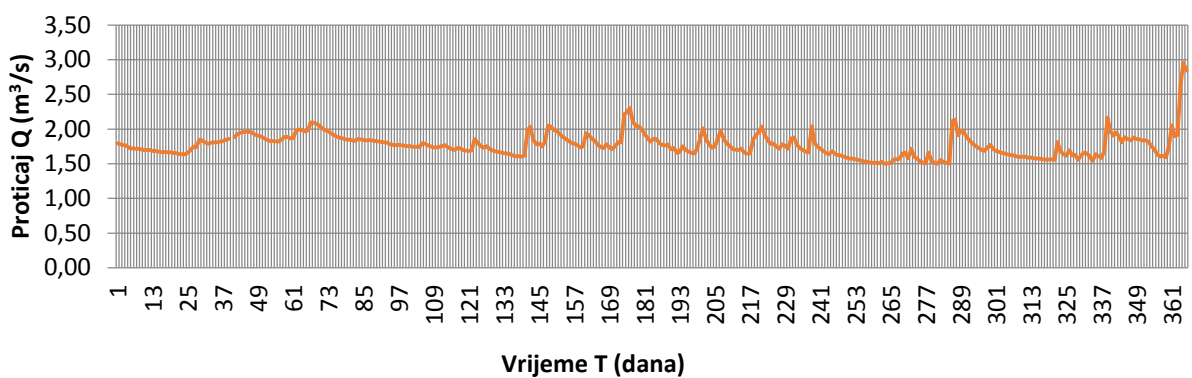
Nivogram r. Lašve na v.s. Merdani



Hidrogram r. Lašve na v.s. Merdani za 2021 god.



Hidrogram vrela Plava voda - v.s. Elektrodistribucija



Prilog 2. Pregled srednjih dnevnih vrijednosti vodostaja i proticaja r. Lašve na v.s. Merdani te proticaji vrela Plava voda za 2020. Godinu na profilu Elektrodistribucija-Plava voda

STANICA: <i>MERDANI - aut./osm.</i>												
RIJEKA: <i>LAŠVA</i>												
SLIV: <i>BOSNA</i>												
GODINA POČETKA RADA: 1979. KOTA "0": 357,59 mm												
SREDNJE DNEVNE VRIJEDNOSTI VODOSTAJA (cm) ZA: 2020. GODINU												
DANI	MJESECI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	33	33	35	33	28	42	36	29	27	19	23	23
2	31	43	40	33	39	39	39	26	25	18	23	21
3	31	44	43	33	35	37	39	25	23	17	23	27
4	31	43	43	33	32	35	35	25	23	26	22	68
5	31	43	40	33	30	34	33	39	22	19	22	49
6	27	43	40	33	32	33	32	44	21	18	22	43
7	27	43	46	33	29	31	33	47	21	17	22	47
8	27	43	46	32	28	31	29	55	21	20	21	42
9	27	46	46	32	27	46	30	44	20	18	21	36
10	24	46	43	32	26	44	26	38	20	18	21	41
11	24	43	43	31	26	40	26	34	19	17	21	39
12	25	43	43	31	25	37	32	34	19	62	20	38
13	25	43	40	31	25	33	28	31	18	65	20	41
14	25	40	40	35	24	31	26	29	18	43	20	39
15	25	40	37	34	23	30	25	34	18	49	20	39
16	25	40	37	32	23	34	25	26	18	48	20	38
17	27	37	35	31	23	30	30	29	17	41	36	38
18	27	37	35	30	22	29	41	40	18	37	27	36
19	27	37	35	30	23	28	53	41	17	34	24	32
20	27	35	35	31	49	36	39	33	17	32	23	29
21	27	35	35	32	54	36	34	30	17	30	28	24
22	27	33	33	33	38	73	30	28	20	28	23	22
23	27	33	35	30	34	76	31	26	20	27	24	23
24	27	33	35	29	34	83	40	26	20	30	20	22
25	27	33	35	28	31	62	49	55	25	33	23	32
26	29	35	35	30	36	55	39	35	26	29	25	56
27	31	37	35	29	56	55	34	31	21	27	25	42
28	31	37	35	28	55	51	32	29	29	26	22	44
29	35	35	33	28	50	45	29	27	22	26	19	125
30	35		33	27	49	40	28	25	21	25	24	179
31	33		33		45		28	24		24		159
<i>DAN</i>	<i>10</i>	<i>1</i>	<i>22</i>	<i>30</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>16</i>	<i>31</i>	<i>19</i>	<i>11</i>	<i>29</i>	<i>2</i>
<i>NV</i>	<i>24</i>	<i>33</i>	<i>33</i>	<i>27</i>	<i>22</i>	<i>28</i>	<i>25</i>	<i>24</i>	<i>17</i>	<i>17</i>	<i>19</i>	<i>21</i>
<i>SV</i>	<i>28</i>	<i>39</i>	<i>38</i>	<i>31</i>	<i>34</i>	<i>42</i>	<i>33</i>	<i>34</i>	<i>21</i>	<i>30</i>	<i>23</i>	<i>48</i>
<i>VV</i>	<i>35</i>	<i>46</i>	<i>46</i>	<i>35</i>	<i>56</i>	<i>83</i>	<i>53</i>	<i>55</i>	<i>29</i>	<i>65</i>	<i>36</i>	<i>179</i>
<i>DAN</i>	<i>29</i>	<i>9</i>	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>27</i>	<i>24</i>	<i>19</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>13</i>	<i>17</i>	<i>30</i>
GOD.		NV	DATUM		SNV		SV		SVV		VV	DATUM
2020		17	11. 10		24		33		60		179	30. 12.

STANICA: <i>MERDANI - aut./osm.</i>												
RIJEKA: <i>LAŠVA</i>												
SLIV: <i>BOSNA</i>												
GODINA POČETKA RADA: 1979										KOTA "0": 357,59 mm		
SREDNJE DNEVNE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m ³ /s) ZA: 2020. GODINU												
DANI MJESECI												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	8,76	8,59	10,4	9,04	6,87	10,8	9,22	7,30	6,61	4,57	5,71	5,52
2	8,50	8,51	13,2	8,95	10,1	10,2	10,1	6,32	6,03	4,34	5,66	5,12
3	8,25	8,71	13,7	8,45	8,88	9,52	10,0	6,07	5,74	4,14	5,50	6,63
4	8,12	8,92	13,4	8,29	7,98	8,89	8,74	6,08	5,70	6,34	5,31	19,4
5	7,46	9,03	12,9	8,24	7,52	8,67	8,27	9,90	5,43	4,63	5,41	13,0
6	7,37	9,03	13,2	8,32	7,90	8,20	8,09	11,4	5,19	4,23	5,43	11,3
7	7,22	9,25	16,9	8,23	7,26	7,62	8,38	12,6	5,04	4,12	5,23	12,5
8	7,27	9,46	16,7	8,06	6,88	7,87	7,11	14,9	4,99	4,75	5,18	10,9
9	7,09	9,91	16,2	7,92	6,62	12,2	7,42	11,5	4,90	4,41	5,06	9,04
10	6,91	10,1	15,1	7,90	6,44	11,5	6,28	9,83	4,77	4,27	5,04	10,7
11	6,92	10,7	14,1	7,81	6,32	10,2	6,50	8,61	4,63	4,10	5,00	10,1
12	6,93	11,8	13,3	7,80	6,17	9,58	7,93	8,69	4,51	17,4	4,88	9,66
13	6,71	12,3	12,9	7,64	6,13	8,27	6,93	7,78	4,45	18,3	4,85	10,6
14	6,70	12,6	12,0	8,79	5,94	7,66	6,52	7,29	4,32	11,4	4,85	10,1
15	6,54	12,7	11,5	8,69	5,70	7,41	6,26	8,52	4,26	12,9	4,90	9,96
16	6,42	12,4	10,9	8,15	5,50	8,46	6,11	8,03	4,28	12,7	4,79	9,68
17	6,47	11,6	10,5	7,86	5,52	7,59	7,60	7,27	4,22	10,8	9,11	9,66
18	6,38	11,3	10,3	7,57	5,39	7,20	10,5	10,3	4,41	9,51	6,70	9,21
19	6,41	11,0	9,98	7,61	5,67	8,03	14,2	10,7	4,11	8,67	5,98	7,94
20	6,23	10,4	9,83	7,76	13,2	9,20	10,0	8,26	4,17	7,98	5,59	7,16
21	6,17	9,90	9,73	8,06	14,8	9,06	8,53	7,41	4,21	7,48	6,89	5,97
22	5,96	9,49	9,41	8,25	9,85	21,2	7,50	6,92	4,84	6,99	5,65	5,41
23	5,95	9,41	10,0	7,49	8,52	22,4	7,83	6,53	4,91	6,68	5,82	5,60
24	5,87	9,35	9,96	7,23	8,66	25,2	10,4	6,31	4,95	7,48	4,85	5,26
25	6,29	9,29	9,75	6,96	7,85	17,4	13,2	15,1	6,02	8,33	5,58	8,07
26	6,91	9,94	9,65	7,46	9,29	15,1	10,2	8,85	6,35	7,21	6,26	15,5
27	7,87	10,8	9,72	7,31	15,4	15,0	8,72	7,73	5,08	6,73	6,16	11,0
28	7,67	10,8	9,61	6,97	14,9	13,6	8,11	7,26	7,30	6,45	5,34	11,5
29	9,91	10,3	9,43	6,81	13,6	12,0	7,16	6,66	5,43	6,27	4,61	43,4
30	9,57		9,32	6,70	13,0	10,4	7,01	6,20	5,01	6,06	5,92	72,5
31	8,95		9,18		11,8		6,94	5,94		5,90		61,3
DAN	24	1	31	30	18	19	16	31	19	11	29	2
NQ	5,87	8,51	9,18	6,70	5,39	7,20	6,11	5,94	4,11	4,10	4,61	5,12
SQ	7,22	10,3	11,7	7,88	8,70	11,3	8,45	8,59	5,06	7,59	5,58	14,3
VQ	9,91	12,7	16,9	9,04	15,4	25,2	14,2	15,1	7,30	18,3	9,11	72,5
DAN	29	15	7	14	27	24	19	25	28	13	17	30
GOD		NQ	DATUM		SNQ		SQ		SVQ		VQ	DATUM
2020		4,10	11. 10.		6,07		8,89		18,8		72,5	30. 12.

STANICA: PLAVA VODA												
RIJEKA Šumeća												
SLIV: BOSNA												
GODINA POČETKA RADA: -										KOTA "0": -		
SREDNJE DNEVNE VRIJEDNOSTI PROTOKA (m³/s) ZA: 2020. GODINU												
DANI	MJESECI											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1,79	1,79	1,87	1,81	1,69	1,89	1,82	1,72	1,68	1,54	1,62	1,61
2	1,78	1,78	1,98	1,80	1,86	1,86	1,86	1,66	1,64	1,52	1,62	1,58
3	1,77	1,79	2,00	1,78	1,80	1,83	1,85	1,65	1,62	1,50	1,61	1,68
4	1,76	1,80	1,99	1,77	1,76	1,80	1,79	1,65	1,62	1,66	1,59	2,17
5	1,73	1,81	1,97	1,77	1,73	1,79	1,77	1,85	1,60	1,54	1,60	1,97
6	1,72	1,81	1,98	1,77	1,75	1,77	1,76	1,91	1,59	1,51	1,60	1,90
7	1,71	1,82	2,10	1,77	1,72	1,74	1,78	1,96	1,57	1,50	1,59	1,95
8	1,72	1,83	2,09	1,76	1,70	1,75	1,71	2,04	1,57	1,55	1,59	1,89
9	1,71	1,85	2,08	1,75	1,68	1,94	1,73	1,91	1,56	1,53	1,58	1,81
10	1,70	1,86	2,04	1,75	1,67	1,91	1,66	1,84	1,55	1,51	1,57	1,88
11	1,70	1,88	2,01	1,75	1,66	1,86	1,67	1,79	1,54	1,50	1,57	1,85
12	1,70	1,93	1,98	1,75	1,65	1,83	1,75	1,79	1,53	2,11	1,56	1,84
13	1,68	1,95	1,97	1,74	1,65	1,77	1,70	1,74	1,53	2,14	1,56	1,88
14	1,68	1,96	1,93	1,80	1,64	1,74	1,67	1,72	1,52	1,91	1,56	1,85
15	1,67	1,96	1,91	1,79	1,62	1,72	1,66	1,78	1,51	1,97	1,56	1,85
16	1,67	1,95	1,89	1,76	1,61	1,78	1,65	1,76	1,51	1,96	1,56	1,84
17	1,67	1,92	1,87	1,75	1,61	1,73	1,74	1,72	1,51	1,88	1,81	1,84
18	1,66	1,90	1,87	1,73	1,60	1,71	1,87	1,86	1,53	1,83	1,68	1,82
19	1,67	1,89	1,85	1,74	1,62	1,76	2,01	1,88	1,50	1,79	1,64	1,75
20	1,66	1,87	1,84	1,74	1,98	1,82	1,85	1,77	1,51	1,76	1,61	1,71
21	1,65	1,85	1,84	1,76	2,03	1,81	1,78	1,72	1,51	1,73	1,70	1,64
22	1,64	1,83	1,83	1,77	1,85	2,21	1,73	1,70	1,56	1,70	1,62	1,60
23	1,64	1,83	1,85	1,73	1,78	2,24	1,75	1,67	1,57	1,68	1,63	1,61
24	1,63	1,82	1,85	1,71	1,79	2,30	1,87	1,66	1,57	1,73	1,56	1,59
25	1,66	1,82	1,84	1,70	1,75	2,11	1,98	2,04	1,64	1,77	1,61	1,76
26	1,70	1,85	1,84	1,73	1,82	2,04	1,86	1,80	1,66	1,71	1,66	2,05
27	1,75	1,89	1,84	1,72	2,05	2,04	1,79	1,74	1,58	1,69	1,65	1,90
28	1,74	1,89	1,83	1,70	2,03	1,99	1,76	1,72	1,72	1,67	1,60	1,92
29	1,85	1,87	1,83	1,69	1,99	1,93	1,71	1,68	1,60	1,66	1,54	2,62
30	1,83		1,82	1,68	1,97	1,87	1,70	1,65	1,57	1,65	1,64	2,96
31	1,80		1,81		1,93		1,70	1,64		1,63		2,84
DAN	24	1	31	30	18	19	16	31	19	11	29	2
NQ	1,63	1,78	1,81	1,68	1,60	1,71	1,65	1,64	1,50	1,50	1,54	1,58
SQ	1,71	1,86	1,92	1,75	1,77	1,88	1,77	1,77	1,57	1,70	1,61	1,91
VQ	1,85	1,96	2,10	1,81	2,05	2,30	2,01	2,04	1,72	2,14	1,81	2,96
DAN	29	15	7	14	27	24	19	25	28	13	17	30
GOD		NQ	DATUM		SNQ		SQ		SVQ		VQ	DATUM
2020		1,50	11. 10.		1,64		1,77		2,06		2,96	30. 12.

NAPOMENA: Za potrebe vodo-snabdijevanja Travnika prosječno dnevno se zahvata količina od $Q = 0,150 \text{ m}^3/\text{s}$, koja nije uračunata u srednje dnevne protoke prikazane u gornjoj tabeli.

Prilog br. 2

**Numeričke vrijednosti karakterističnih proticaja vrela Plava Voda po mjesecima
za 2020 godinu**

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>DAN</i>	<i>24</i>	<i>1</i>	<i>31</i>	<i>30</i>	<i>18</i>	<i>19</i>	<i>16</i>	<i>31</i>	<i>19</i>	<i>11</i>	<i>29</i>	<i>2</i>
NQ	1,63	1,78	1,81	1,68	1,60	1,71	1,65	1,64	1,50	1,50	1,54	1,58
SQ	1,71	1,86	1,92	1,75	1,77	1,88	1,77	1,77	1,57	1,70	1,61	1,91
VQ	1,85	1,96	2,10	1,81	2,05	2,30	2,01	2,04	1,72	2,14	1,81	2,96
<i>DAN</i>	<i>29</i>	<i>15</i>	<i>7</i>	<i>14</i>	<i>27</i>	<i>24</i>	<i>19</i>	<i>25</i>	<i>28</i>	<i>13</i>	<i>17</i>	<i>30</i>
GOD		NQ	DATUM		SNQ		SQ		SVQ		VQ	DATUM
2020		1,50	11. 10.		1,64		1,77		2,06		2,96	30. 12.

Tabela: Pregled karakterističnih proticaja vrela Plava voda u 2020 godini po mjesecima

