

PREGLED KVALITETE PITKE VODE U HRVATSKOJ

Literatura: "Priručnik o temeljnoj kakvoći vode u Hrvatskoj"
Dr. sc. Željko Dadić

1. ELEKTROVODLJIVOST

Elektrovodljivost je sposobnost vode da provodi električnu energiju. Ta sposobnost ovisi o prisutnosti iona, o njihovoj ukupnoj koncentraciji, o pokretljivosti i valenciji iona i o temperaturi mjerenja.

Otopine većine anorganskih spojeva relativno su dobri vodiči. Nasuprot tome molekule organskih spojeva, koje ne disociraju u vodenoj otopini, struju provode vrlo slabo (ako je uopće provode).

Jedinica mjere elektrovodljivosti je mikrosimens po centimetru ($\mu\text{S}/\text{cm}$), što je recipročna vrijednost jedinici otpora, mikroohmu po centimetru, tj.:

$$1 \mu\text{S}/\text{cm} = 1/1 \mu\text{mho}/\text{cm}$$

Izmjerenom vrijednošću elektrovodljivosti možemo procijeniti stupanj mineralizacije vode i tako ocijeniti o kojoj je vrsti vode riječ.

VRSTE VODE PO PARAMETRU ELEKTROVODLJIVOSTI

VRSTA VODE	ELEKTROVODLJIVOST $\mu\text{S}/\text{cm}$
Ultračista	< 0,05
Pitka	< 1 000
Mineralna	1 000 – 3 000
Bočata	> 1 000
Morska	> 50 000

$$\text{TDS (mg/l)} = 0,64 \times \text{elektrovodljivost } (\mu\text{mho}/\text{cm})$$

2. UKUPNE OTOPLJENE TVARI (TDS)

Ukupne otopljene tvari (Total Dissolved Solids) su u vodi otopljene anorganske soli.. Mjerna jedinica je miligram na litru (mg/l). Glavninu soli čine kationi kalcija, magnezija, natrija i kalija, te anioni karbonata, hidrogenkarbonata, klorida, sulfata i nitrata. Otopljene tvari uvodi mogu utjecati njen okus.

Na temelju izmjerenih vrijednosti ocjenjuje se ukusnost vode za piće.

VRSTE VODE PO PARAMETRU UKUPNO OTOPLJENIH TVARI TDS

UKUSNOST VODE	TDS (mg/l)
Odlična	< 300
Dobra	300 – 600
Dovoljna	600 – 900
Loša	900 – 1200
Neprihvatljiva	> 1200

TDS u vodi potječe kako od prirodnih izvora tako i od onečišćenja. Na vrijednost TDS-a mogu utjecati i miješanje morske vode sa slatkom, a i soli upotrebljene za odleđivanje cesta. Neke komponente TDS-a, kao što su kloridi, sulfati, magnezij, alcij i karbonati utječu na koroziju ili na atvaranje nakoupina na vododistribucijskim sustavima.

3. SALINITET (SLANOST)

Salinitet je važno svojstvo vode bez definirane jedinice mjerenja.

Salinitet se najčešće povezuje sa morskom vodom i sa njenim utjecajem na slatke vode. Što je veći utjecaj morske vode salinitet se povećava.

Obično se smatra da se vode koje imaju salinitet manji od 0,5 mogu koristiti za piće.

Povišen salinitet može negativno utjecati na razvodne sustave, crpke, ventile, gdje se na metalnim površinama stvaraju naslage ili nastaje korozija.

4. UKUPNA TVRDOĆA

Tvrdoća vode mjerilo je kapaciteta vode za njeno reagiranje sa sapunom. Tvrdoj vodi potrebno je prilično više sapuna za stvaranje pjene. Uzrok tome nije jedna tvar, nego raznoliki otopljeni polivalentni metali ioni, uglavnom kationi kalcija, i magnezija, iako znatno manje tome doprinose i drugi kationi, npr. barija, željeza, mangana, stroncija i cinka.

Tvrdoća se najčešće izražava u mg/l CaCO₃, ali i preko njemačkih, francuskih i engleskih stupnjeva tvrdoće.

1 njemački stupanj tvrdoće	=	10 mg CaO	u 1 litri vode
1 francuski stupanj tvrdoće	=	10 mg CaCO ₃	u 1 litri vode
1 engleski stupanj tvrdoće	=	10 mg CaCO ₃	u 0,7 litara vode.

VRSTE VODE PO PARAMETRU TVRDOĆE

VRSTA VODE	mg/l CaCO ₃	Njemački stupnjevi °D
Meka	< 71,4	< 4
Lagano tvrda	71,4 – 142,8	4 -8
Umjereno tvrda	142,8 – 321,4	8 -18
Tvrda	321,4 – 535,7	18 -30
Jako tvrda	> 535,7	> 30

Mjesto	% vodovoda u županiji	salinitet	elektro-vodljivost (μS/cm)	tvrdoća		ukupna otopljena tvar TDS (mg/L)
				mg CaCO ₃ /L	°D	
BAŠKA VODA	90	0	535	191	10,7	305
BENKOVAC Vodocrpilište JV Zrmanja	68	0	310	170	9,5	170
BIBINJE Vodocrpilište JV Zrmanja	68	0	310	170	9,5	170
BJELOVAR	39	0	413	246	13,8	236
BRELA	90	0	535	191	10,7	305
BRINJE	70	0	455	307	17,2	348
BOL – otok Brač Vodocrpilište Grabov vrat	-	0,3	764	284	15,9	459
BUJE Vodocrpilište Sv. Ivan	86	0	375	220	12,3	214
BUZET Vodocrpilište Sv. Ivan	86	0	375	220	12,3	214
CAVTAT Vodocrpilište Duboka Ljuta	95	0,1	310	200	11,2	177
CRIKVENICA	90	0	240	166	9,3	176
ČABAR	90	0	377	257	14,4	273
ČAKOVEC Vodocrpilište JV Nedelišće	82	0	448	262	14,7	256
ČEPIN	65	0	705	286	16	423
DARUVAR	39	0	126	56	3,1	72
DELNICE	90	0	285	191	10,7	204
DOJNI MIHOLJAC	65	0	644	425	23,8	376
DRNIŠ Vodocrpilište Čikola	89	0	344	211	11,8	169
DUBROVNIK Vodocrpilište Ombla	95	0	340	215	12	161
DUGA RESA	77	0	304	193	10,8	170
DUGI RAT	90	0	535	191	10,7	305
DUGO SELO	88	0,1	332	396	22,1	350

đš,

Mjesto	% vodovoda u županiji	salinitet	elektro-vodljivost (μS/cm)	tvrdoća		ukupna otopljena tvar TDS (mg/L)	
				mg CaCO ₃ /L	°D		
ERNESTINOVO	65	0	656	265	14,9	390	
IMOTSKI	90	0	520	210	11,8	297	
IVANIĆ GRAD	88	0	332	283	15,9	190	
JELSA – otok Hvar Vodocrpilište Libora	-	0,4	1025	368	20,6	615	
JOSIPDOL	77	0	329	261	14,6	218	
KAŠTELA – svih 5	90	0	398	203	11,4	227	
KARLOBAG Vodocrpilište Hrmatine	70	0	352	240	13,4	269	
KARLOVAC	77	0	404	242	13,6	230	
KNIN Vodocrpilište Šimića vrelo	89	0	410	210	11,8	167	
KOMIŽA – otok Vis Vodocrpilište Pizdica	-	0,8	1811	401	22,4	1087	
KOPRIVNICA	42	0	484	271	15,2	276	
KRAPINA Vodocrpilište Gorjak	71	0	565	299	16,7	268	
KRAPINSKE TOPLICE Vodocrpilište Šibice	71	0,1	687	410	23	327	
KRIŽ	88	0	332	283	15,9	190	
KRIŽEVCI	42	0	430	240	13,4	211	
KRK	Izvor Vrutak	65	0,5	1322	474	26,5	793
	Jezero Ponikve		0	89,8	56	3,1	45,7
GOSPIĆ Vodocrpilište Mrdenovac	70	0	339	228	12,7	242	
LIPIK Vodocrpilište Šumetlica	48	0	111	55	3,1	63	
LOŠINJ	100	0,3	970	569	33,3	582	
LOVRAN	90	0	240	141,1	7,9	137	
LUDBREG Vodocrpilište Bartolovec	81	0,1	631	338	18,9	332	

Mjesto	% vodo-voda u županiji	salinitet	elektro-vodljivost (μS/cm)	tvrdoća		ukupna otopljena tvar TDS (mg/L)
				mg CaCO ₃ /L	°D	
MAKARSKA	90	0	400	175	9,8	229
MEDULIN Vodocrpilište Rakonek	86	0,1	575	296	16,6	329
METKOVIĆ Vodocrpilište Prud	90	0,1	520	282	15,8	296
MURTER Vodocrpilište Jaruga	89	0	450	264	14,8	241
NIN Vodocrpilište Boljkovac	68	0,2	840	420	23,5	478
NOVA GRADIŠKA	40	0	290	50	2,8	138
NOVALJA Vodocrpilište Hrmatine	70	0	352	240	13,4	269
NOVI MAROF	Vodocrpilište Varaždin	81	677	392	22	386
	Vodocrpilište Bartolovec		631	338	18,9	332
NOVI VINODOLSKI	90	0	240	166	9,3	176
NOVSKA	49	0,1	654	388	21,7	374
OBROVAC Vodocrpilište Zrmanja	68	0	310	170	9,5	170
OKUČANI	40	0,1	720	339,3	19	410
OGULIN	77	0	326	196	11	186
OMIŠ	90	0	535	191	10,7	305
OPATIJA	90	0	240	141,1	7,9	137
OPUZEN Vodocrpilište Prud	90	0,1	520	282	15,8	296
OREBIĆ Vodocrpilište Prud	90	0,1	520	282	15,8	296
OSIJEK	65	0	804	294,6	16,5	459
OTOČAC Vodocrpilište Tonkovića vrilo	70	0	467	288	16,1	305
PAG – otok	Gajac Gajačka jama	-	842	167	9,3	505
	Novalja Izvor Škopalj		803	329	18,4	481
	Veliko Blato		2300	477	26,7	1383

Mjesto	% vodovoda u županiji	salinitet	elektro-vodljivost (μS/cm)	tvrdoća		ukupna otopljena tvar TDS (mg/L)	
				mg CaCO ₃ /L	°D		
PAKRAC Vodocrpilište Šumetlica	48	0	111	55	3,1	63	
PAZIN Vodocrpilište Sv. Ivan	86	0	375	220	12,3	214	
PETRINJA	49	0	301	183	10,2	159	
PIROVAC Vodocrpilište Jandrića	89	0,1	794	354	19,8	389	
PLOČE Vodocrpilište Klokun	95	0,2	520	234	13,1	296	
POREČ Vodocrpilište Gradole	86	0,1	526	340	19,1	300	
POSTIRA – otok Brač Vodocrpilište Dol	-	0	282	157	8,8	169	
POŽEGA Vodocrpilište Zapadno polje	48	0	389	264	14,8	248	
PRELOG Vodocrpilište JV Prelog	82	0	772	337	18,9	436	
PRIMOŠTEN Vodocrpilište Jaruga	89	0	450	264	14,8	241	
PULA mješana voda	Vodocrpilište Butoniga	86	0	307	160,8	8,9	175
	Vodocrpilište Rakonek		0,1	575	296	16,6	329
RAB	Banjol	80	0,2	779	347	19,5	476
	Kampor		0,5	1156	513	28,7	694
RIJEKA	90	0	216	125,5	7	151	
ROGOZNICA Vodocrpilište Jaruga	89	0	450	264	14,8	241	
ROVINJ Vodocrpilište Gradole	86	0,1	526	340	19,1	300	
SAMOBOR	Vodocrp. Strmec	88	0,1	712	440	24,6	427
	Vodocrp. Anin Dol		0	485	382	18,3	266
SENJ Vodocrpilište Hrmotine	70	0	352	240	13,4	269	
SINJ	90	0	297	171	9,6	169	
SISAK	49	0,1	336	205	11,2	192	
SKRADIN Vodocrpilište Jaruga	89	0	450	264	14,8	241	
SLAVONSKI BROD	40	0,1	812	375	21	462	

Mjesto	% vodovoda u županiji	salinitet	elektro-vodljivost (μS/cm)	tvrdoća		ukupna otopljena tvar TDS (mg/L)	
				mg CaCO ₃ /L	°D		
SPLIT	90	0	398	203	11,4	227	
STARI GRAD – otok Hvar Vodocrpilište Stari Grad	-	0,3	950	330	18,4	570	
SUKOŠAN Vodocrpilište JV Zrmanja	68	0	310	170	9,5	170	
SUPETAR	90	0	535	191	10,7	305	
ŠIBENIK vodocrpilište Jaruga	89	0	450	264	14,8	241	
TENJA	65	0	804	294,6	16,5	459	
TROGIR	90	0	384	201	11,3	219	
TRPANJ Vodocrpilište Prud	90	0,1	520	282	15,8	296	
TUČEPI	90	0	535	191	10,7	305	
TUHELJ Vodocrpilište Šibice	71	0,1	687	410	23	327	
UMAG Vodocrpilište Gradole	86	0,1	526	340	19,1	300	
VARAŽDIN	Vodocrpilište Varaždin	81	0,1	677	392	22	386
	Vodocrpilište Bartolovec		0,1	631	338	18,9	332
VELIKA GORICA	88	0,1	743	406	22,7	408	
VELIKO TRGOVIŠĆE Vodocrpilište Šibice	71	0,1	687	410	23	327	
VINKOVCI	47	0	643	246	13,8	367	
VIROVITICA	61	0	532	317	17,8	304	
VODICE Vodocrpilište Jaruga	89	0	450	264	14,8	241	
VRBOSKA – otok Hvar Vodocrpilište Vrboska	-	1,2	2290	547	30,7	1374	
VRBOVSKO	90	0	344	253	14,1	282	
VIS – otok Vodocrpilište Korita	-	0,1	713	312	17,5	428	
VODNJAN Vodocrpilište Gradole	86	0,1	526	340	19,1	300	
VUKOVAR	47	0	657	266	14,9	375	

Mjesto		% vodovoda u županiji	salinitet	elektro-vodljivost (μS/cm)	tvrdoća		ukupna otopljena tvar TDS (mg/L)
					mg CaCO ₃ /L	°D	
ZABOK Vodocrpilište Šibice		71	0,1	687	410	23	327
ZADAR	Vodocrpilište Boljkovac	68	0,2	840	420	23,3	478
	Vodocrpilište Zrmanja		0	310	170	9,5	170
ZAGREB	Vodocrpilište Sašnjak	88	0,1	779	415	23,2	467
	Vodocrpilište Petruševac		0	466	256	14,3	279
	Vodocrpilište Mala Mlaka		0,1	740	400	22,4	425
	Vodocrpilište Zaprude		0	457	241	13,5	274
	Vodocrpilište Strmec		0,1	712	440	24,6	427
	Dubrava		0,1	796	394	22,1	385
	Maksimir		0,1	677	378	21,2	372
	Centar		0	670	366	20,5	373
	Sjever		0,1	606	364	20,4	333
	Črnomerec		0,1	747	366	20,5	389
	Sesvete Lokalni vodov.		0,2	818	410	23	408
ZAPREŠIĆ Vodocrpilište Šibice		71	0,1	687	410	23	327

Literatura: "Priručnik o temeljnoj kakvoći vode u Hrvatskoj"
Dr. sc. Željko Dadić