SAT–LB-P-2-CT(R)-01

SPECIFICS OF FORMATION OF THE COMPOSITION OF NATURAL WATERS IN STRANDJA MOUNTAIN

Assist. Prof. Blagovesta Midyurova, PhD
Department of Natural Sciences,
"Asen Zlatarov" Univesity of Burgas
Phone: +359888784893
E-mail: blagi77@abv.bg

Assist. Prof. Ivan Chobanov, PhD
Department of Natural Sciences,
"Asen Zlatarov" Univesity of Burgas
Phone: +359888827461
E-mail: ichobanov@btu.bg

Assoc. Prof. Maria Dimova, PhD
Department of Natural Sciences,
"Asen Zlatarov" Univesity of Burgas
Phone: +359888740270
E-mail: mdimova@btu.bg

Specifics of formation of the composition of natural waters in Strandja Mountain: *Object of the present study was determination of hydrochemical type of natural waters and pollution from eight water sources in Strandja Mountain. A case study is carried out in this region and the main results show the following: the concentration of dissolved oxygen is from 7.5 to 9.4 mg / dm^3 and that is associated with the salt content of the waters and the conditions of formation of their composition. The value of the permanganate oxidation for samples was in the range 1.0-1.8 mgO_2 /dm^3.*

This study could provide a basis for the assessment of the effects of water treatments on ecosystems and environmental exteriority.

Key words: *Ecosystem, Natural water, Strandja Mountain.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Природните води съдържат редица вещества от минерален, органичен, минерално-органичен произход, а също така и микроорганизми.

Съставът на тези води се определя от различни фактори - климат, релеф, почви, характеристика на геологичните слоеве, растителност, антропогенни замърсявания и други. При това съставът на повърхностните води е сравнително непостоянен, докато този на подземните води е постоянен (Kohler, L.E., 2016, Massoud, M. A., 2009). Използването на природните води в бита, промишлеността, селското стопанство изисква, те да имат качества, отговарящи на конкретните изисквания на съответните потребители (Azapagic, A., 2003, Zaharia, C., 2017, Stumm, W., 1996, Trakijski universitet, 2004).

В тази връзка провеждането на хидрохимични изследвания на природните води има значение за получаване на конкретна информация за техния състав и за евентуалните източници на замърсяването им (Ignatova, N., 1992).

Получените данни могат да бъдат използвани както за избор на подходящи методи за тяхното кондициониране, така и за предлагането и провеждането на съответни мероприятия и за опазването им. Странджа планина е една от бедните на води планини у нас, поради редица обстоятелства водите и не са достатъчно добре проучени. Това поставя въпроса за

провеждане на изследвания на изворните води в някои малко изучени райони на планините, с оглед характеризиране на техния състав и установяване на евентуални възможности за използването и опазването им.

Обект на настоящото изследване е провеждане на хидрохимични изследвания на природни води от осем водоизточника в Странджа планина, с оглед установяване състава им, хидрохимичния им тип и евентуалното им замърсяване.

ИЗЛОЖЕНИЕ

На изследване бяха подложени природни води от осем водоизточника в Странджа планина. Подробна карта на природен парк Странджа е показана на фиг.1. (http://www.strandja.iscona.com/uploads/map.pdf)

Фиг.1. Подробна карта на природен парк Странджа

Изследванията са извършени в следните пунктове:

1) Извор „ Козарски”, землище „Инджe войвода”;
2) Извор „Богородично кладенче”, землище „Стоилово”; местност „Тракийски лагер”;
3) Извор „Краен врис”, с.Звездец;
4) Извор „Чешменски поляни”, землище Звездец;
5) Извор „Бялата вода”, землище Бяла вода;
6) Извор „Пчелина”, местност „Петрова нива”, с. Стоилово;
7) Извор „Кленово кладенче“, местност „Минчова кория”,землище с. Евренозово;
8) р. Младежка, с. Младежко;

Изследванията са извършени през месец октомври. Определени са следните показатели на водите:

- t^o, разтворен O_2
- солесъдържние(специфична електропроводимост)
- механични примеси
- перманганатна окисляемост (ПО)
- обща твърдост(ОТ), Ca^{2+}, Mg^{2+}
- Cl^-, HCO_3^-, SO_4^{2-}

Разтвореният кислород, солесъдържанието и pH във водата са определени при използване на оксиметър, тип HACH 40d (Germany), а останалите показатели са определени по съответните методики (Dobrevski, I., 1982, Dobrevski, I., 2003).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Проведени са хидрохимични изследвания на природни води, които са охарактеризирани по съответните методики за основните показатели. Получените експериментални резултати са представени в таблици 1, 2 и 3.

Табл. 1. Стойности на показателите pH, разтворен O_2 и солесъдържание на изследваните природни води

№	*pH*	*Разтворен кислород*		*σ, μs/cm*$^{-1}$
		%	mg/dm^3	
1	6.7	8.1	80.7	732
2	6.6	9.4	94.1	375
3	7	7.8	78.3	1043
4	7	9.4	94.1	599
5	6.9	7.5	76	711
6	6.9	8.41	84.6	715
7	8	13.3	134.9	422
8	7.1	9.2	95.9	799

Табл. 2. Стойности на показателите обща твърдост, Ca^{2+}, Mg^{2+} и ПО на изследваните природни води

№	*ОТ*	*Ca* $^{2+}$	*Mg*$^{2+}$	*ПО*
	meq/ dm^3	meq/ dm^3	meq/ dm^3	mg/ dm^3
1	6.75	5.7	1.05	1.6
2	2.75	1.6	1.15	1.8
3	8.4	5.25	3.15	3.9
4	5.6	4.9	0.7	1
5	6.3	6	0.2	3.5
6	6.55	5.8	0.75	1.6
7	3.87	2	1.87	1.3
8	6.9	6.7	0.2	7

Табл.3. Стойности на показателите Cl^-, HCO_3^-, SO_4^{2-} на изследваните природни води

№	*HCO_3^- mg/dm^3*	*Cl^- mg/dm^3*	*SO_4^{2-} mg/dm^3*
1	9	0.7	0.35
2	3.78	0.25	0.15
3	9.45	1.1	0.5
4	8.1	0.25	0.25
5	9.9	0.3	0.2
6	10.2	0.6	0.5
7	5.5	0.2	0.7
8	7.1	0.25	0.3

От данните в таблиците следва, че температурата на изследваните природни води е в границите 10-15^{0}C, т.е. те се отнасят към групата води със средна температура.

Измерените стойности на pH показват, че тези води са неутрални (слабоалкална е само проба 7- pH=8.0)

Концентрацията на разтворения кислород в изследваните води (с изключение на проба 7) е от 7.5 до 9.7 mg/dm^3, а степента на насищане е от 78.3 до 95.9%. Тези концентрации са по-ниски от теоретичните при съответните температури в интервал, 10-15^{0}C (10.10mg/dm^3 - 11.25mg/dm^3).

По-ниската концентрация на разтворен кислород в проба 3 би могла да се дължи на високото солесъдържание на водата, специфичната електропроводимост на водата е най-висока 1043μs/cm^{-1}, докато при проба 5 се дължи на условията на формиране на състава й (евентуално наличие на органични замърсители).

Твърде високите стойности на разтворен кислород в проба 7 (13.3 mg/ dm^3, степен на насищане 134.9%) показват специфични особености на формиране и съществуване (моментно състояние) на водата.

Солесъдържанието на водите, определяно на база специфичната им електропроводимост (σ, μs/cm^{-1}) варира в границите: 375-422 μs/cm^{-1}; 599-799 μs/ cm^{-1} и най-високо е за проба №3- 1043 μs/ cm^{-1}, т.е. водите са със средна до висока минерализация.

Изследваните изворни води се характеризират с твърде висока концентрация на HCO_3^- от 7.10 до 9.99 meq/ dm^3 (за проби 2 и 7, съответно 3.78 и 5.50 meq/ dm^3).

Концентрацията на SO_4^{2-} и Cl^- за всички изследвани води е много по-ниска от тази на HCO_3^-. Следователно водите са хидрогенкарбонатни - калциеви.

Трябва да отбележим, че високата твърдост е типична за карстови води. Около 94% от баланса на странджанския район се обезпечава от карстови и пукнатинно - карстови води (Kehajov, T., 1959, http://t2.strandjakarst.com/).

Карстови са водите, акумулирани в карбонатни скали (варовици, доломити, мрамори). Тези скали са податливи на химическо изветряване (обусловено от наличието на H_2CO_3, хуминови и други киселини). При формирането на вертикални и хоризонтални канали на места протичат цели подземни реки, които могат да образуват водопади, езера или да отдават водите си на карстови извори.

В Странджа са открити над 120 карстови извора, но само 30 от тях са с дебит над 1 L/s.

Стойностите на перманганатната окисляемост на водите за проби 1, 2, 4, 6, 7 е в границите от 1.0 до 1.8 mgO_2/dm^3.Тези води се отнасят към природните води с малка окисляемост. За проби 3, 4 и 8 перманганатната окисляемост е по-висока от 3.5 до 4.0 mgO_2/dm^3.

ИЗВОДИ

- Проведени са хидрохимични изследвания на осем водоизточника в различни райони на Странджа планина и е получена конкретна информация за хидрохимичния състав и тип на природните води.
- Установено е, че изследваните изворни води се храктеризират с висока обща твърдост (6.55-8.40 meq/dm^3), с изключение на проби 2 и 7 (обща твърдост 2.75 и 3.87 meq/dm^3). Концентрацията на HCO_3^- е по-висока от тази на другите аниони във водите, което ги определя като хидроген- карбонатно калциеви води.
- Концентрацията на разтворения кислород в природните води е от 7.5 до 9.4 mg/dm^3 (изключение прави проба 7- 13.3mg/dm^3) и това е свързано със солесъдържнието на пробите води и условията на формиране на състава им.
- Стойността на перманганатната окисляемост на водите е в границите от 1.0 до 1.8 mgO_2/dm^3, за проби 1, 2, 4, 6 ,7, поради което те могат да бъдат отнесени към групата на природни води с малка окисляемост. За проби 3, 4 и 8 перманганатната окисляемост е по-висока от 3.5 до 4.0 mgO_2/dm^3.

- Природните води могат да служат за задоволяване на потребностите на различни консуматори след подходящо кондициониране и допълнителни хидрологични и микробиологични изследвания.

REFERENCES

Dobrevski, I., (1982). *Tehnologja na vodata*. Sofia: Izdatelstvo „Tehnika”

Dobrevski, I., (2003). *Tehnologja na vodata*. Burgas: Asen Zlatarov

Ignatova, N., (1992). *Opazvane chistotata na vodite*. Sofia: Izdatelstvo „Zemizdat”

http://t2.strandjakarst.com/

Kehajov, T., (1959). *Karstyt I karstovi vodi v bylgarskja djal na Strandja planina*. Sofia: Izdatelstvo „Tehnika”

Trakijski universitet, (2004). *Upravlenie na vodite*. Stara Zagora: Izdatelstvo „Letera”

Azapagic, A., (2003). *Systems approach to corporate sustainability: a general management framework*. Process Saf. Environ. Prot., 81(5), 303–316

Kohler, L.E., Silverstein, J.A., Rajagopalan, B, (2016). *Predicting life cycle failures of on-site wastewater treatment systems using generalized additive models*. Environ. Eng. Sci., 33(2), 112–124

Massoud, M. A., Tarhini, A., Nasr, J.A., (2009). *Descentralized approaches to wastewater treatment and management: applicability in developing countries*. J. Environ. Manag., 90, 652–659

Stumm, W., Morgan, J., (1996). *Aquatic Chemistry: Chemical Equilibria and Rates in Natural Waters*. John Wiley & Sons, Canada

http://www.strandja.iscona.com/uploads/map.pdf

Zaharia, C., (2017). *Decentralized wastewater treatment systems: Efficiency and its estimated impact against onsite natural water pollution status. A Romanian case study*. Process Safety and Environmental Protection, 108, 74–88