

EKOCIEMATA “VARAVĪKSNES” AUGSNES UN ŪDENS EKOĻĢISKO PARAMETRU IZVĒRTĒJUMS *ECOVILLAGE “VARAVĪKSNES” THE SOIL AND WATER ENVIRONMENTAL PERFORMANCE EVALUATION*

Autors: **Aleksandrs Staprēns**, e-pasts: aleksandrs.staprens@inbox.lv, +37129239956

Zinātniskā darba vadītājs: **Gofrīds Noviks, Dr.habil.geol., prof.,**

Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmija, Atbrīvošanas aleja 115, Rēzekne, LV-4601

Abstract: *Managing in agriculture with natural methods, without the use of chemically synthesized substances (fertilizers, pesticides and t.t.), can acquire organic products. Such management is a prerequisite for healthy soil and water (surface and underground), which is a diverse of fauna and flora. Rich and healthy soil is based on agriculture, which is able to resist various diseases and pests [2]. Work aimed to assess the eco-village agricultural land resources of the physical-geographical, hydrological conditions and soil quality. With a view to assessing the quality of drinking water and agricultural produce low productivity reasons, it was made of water and soil sample analysis. Work report described water and soil sample analysis methods and the results obtained from the Rezekne Technology academy (RTA) laboratory. The test results will help to understand the reasons for the poor quality of samples and give recommendations to improve the quality of water and agricultural land resources.*

Keywords : *laboratory, soil samples, water samples*

1. Ekociemata “Varavīksnes” raksturojums

Ekociemats “Varavīksnes” atrodas Vaidavas pagasta teritorijā. “Varavīksnes” sastāv no 6 zemes gabaliem ar apbūves tiesībām un koplietošanas teritorijām. Šī ekociemata realizācija tika aizsākta 2004. gadā, kad tika iegādāta 15 ha liela zemes platība Valmieras novada Vaidavas pagastā (100 km attālumā no Rīgas) (*skat. 1.attēlu*) [3].



1.att. Ekociemata “Varavīksnes” atrašanās vieta Latvijā

Ekociemata vīzija - ciematā dzīvo ģimenes, kuras veido savus mājokļus, balstoties uz eko- tehnoloģijām un ekoloģiski apsaimnieko zemi. Tās veido kopējus projektus un apsaimnieko kopējās teritorijas, balstoties uz kooperācijas principiem. Ciemata iedzīvotājus vieno vēlme izzināt pasauli, sevi un pilnveidoties, bagātinot viens otru ar savu dzīves pieredzi. Viņi saka: “Esam tolerantī un atvērti jebkuriem garīgajiem virzieniem”. Šobrīd Ekociemata “Varavīksnes” iedzīvotājus interesē šādi virzieni:

- permakultūras (zemes apsaimniekošanas veids).
- ekoloģiskā būvniecība, proti: ēkas atbilstība klimatam, iekļaušanās apkārtējā vide un piemērotība cilvēkam;
- radīt bāzi bērnu un jauniešu radošajām izpausmēm un nodarbēm, kā bāzi viņi redz ne tikai ēku, bet arī izveidotu vides daudzveidību – dabas valstību, kuru bērni gan apgūs, gan veidos tālāk [4].

<http://dx.doi.org/10.17770/het2016.20.3515>

Ekociemata projekts tiek realizēts uz pašfinansējuma principiem. Šobrīd tiek celtas divas atsevišķu ģimeņu dzīvojamās mājas, iekopti dārzi un labiekārtotas ainavas.

2. Lauksaimniecības būtiskā nozīme ekociemata attīstībā

Ekociemata “Varavīksnes” iedzīvotāju viena no plānotajām pamatnodarbēm in bioloģiskās lauksaimniecības produktu ražošana. Tāpēc ļoti būtiski ir izpētīt un uzlabot ekociemata lauksaimniecībā izmantojamo zemes resursu kvalitāti.

Organiskā (ekoloģiskā, bioloģiskā) lauksaimniecība ir lauksaimniecības forma, kurā apzināti tiek neizmantoti dažādi sintētiskie mēslošanas līdzekļi un pesticīdi, augu augšanas regulatori, kā arī dažādas barības piedevas augiem. Gluži pretēji, lai palielinātu produktivitāti un nodrošinātu augu kultūrām minerālu elementus uzturam vai kaitēkļu un nezāļu apkarošanai, aktīvi piemēro organisko mēslojumu (kūtsmēsli, komposts, augu atliekas, zaļmēslojumu, utt.), kā arī piemēro dažādus bioloģiskās augsnes apstrādes metodes[5].

Arī ekociematā “Varavīksnes” bioloģiskās lauksaimniecības mērķis ir strādāt ar ekosistēmām, bioģeoķīmiskajiem vielu un elementu cikliem dabā. Bioloģiskās lauksaimniecības pienākums ir uzturēt ilgtermiņa veselību, kas skar (augus, dzīvniekus, augsni, cilvēku), un visu planētu kopumā. [1]

Ekociematos bioloģiskās lauksaimniecības metodēm izmanto šādus bioloģiskos apsaimniekošanas principus:

- izvairīšanās no fungicīdi, herbicīdi, minerālmēsli izmantošanas;
- dzīvnieku un augu atkritumu izmantošana kā mēslojumu;
- augsekas augsnes atjaunošana;
- slēgtā cikla lauksaimniecības lietošana -audzētavā (ražas - lopbarības, liellopu - mēslojums) [6].

3. Ūdens ekoloģisko īpašību noteikšana

Lai noteiktu Ekociemata “Varavīksnes” ūdens ekoloģiskās īpašības Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas ķīmijas laboratorijā tika veiktas iegūto paraugu kompleksās analīzes. Darba gaitā tika analizēti 2 ūdens paraugi. Viens ūdens paraugs tika ņemts no dzeramā ūdens vietas Ekociematā. Otrs ūdens paraugs tika ņemts no ekociematā esošā dīķa. Iegūtos rezultātus var apskatīt 1. tabulā.

1.tabula.

Ūdens paraugu komplekso analīžu rezultāti

Nr.	Nosakāmais parametrs (* MK noteikumi Nr. 235)	Parauga veids (ūdens)	Iegūtie rezultāti mg/l	Pieļaujamā norma mg/l *	Neatbilstība ml/l
1	NO ₃ ⁻	Dzeramais	<1.00	50	
		Dīķa	<1.00	50	
2	NO ₂ ⁻	Dzeramais	0.51	50	
		Dīķa	0.13	50	
3	Fe ^{2+/3+}	Dzeramais	0.129	0.2	
		Dīķa	1.495	0.2	1.295
4	Cl ⁻	Dzeramais	0	250	
		Dīķa	0	250	
5	elektrovadītspēja pie 18.6 C°	Dzeramais	35.5	2500	
	elektrovadītspēja pie 18.4 C°	Dīķa	19	2500	
6	pH noteikšana pie 19.5 C°	Dzeramais	7.28	6.5-9.5	
		Dīķa	6.675	4.5	
7	ĶSP (KMn ₂ O ₄)	Dzeramais	>5.0	5	
		Dīķa	>5.0	5	

Ūdens paraugu organoleptisko analīžu iegūtos rezultātus var apskatīt 2.tabulā. Ūdens organoleptiskās īpašības satur duļķainības, krāsas smaržas un garšas parametrus.

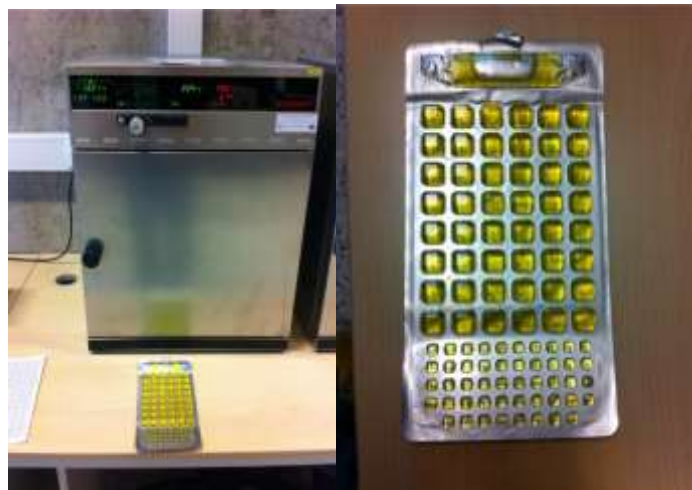
2. tabula

Ūdens paraugu organoleptiskie analīžu rezultāti

Nr.	Nosakāmais parametrs	Iegūtie rezultāti
1	Duļķainība	Netika konstatēta
2	Krāsa	Caurspīdīgs
3	Smarža	Bez smaržas
4	Garša	Netika pārbaudīts

3.1. Mikrobioloģijas analīžu rezultāti

Mikrobioloģijas laboratorijā ūdens paraugu analīzes tika veiktas ar «Colilert – 18 testu komplektu». Darba gaitā tika analizēts dzeramā ūdens paraugs, kurš tika ņemts no dzeramā ūdens ņemšanas vietas Ekociematā “Varavīksnes”. Dzeramā ūdens parauga analīzes rezultātus var apskatīt 2. attēlā. Metodes rezultāti liecina, ka tests dzeramā ūdens paraugam bija pozitīvs kopējām koliformām E.coli. Bet negatīvs fekāliju koliformām, kas ir pamatojams ar fluorescences efekta trūkumu paraugos.



2.att. E.coli kopējo koliformu noteikšana ūdens paraugos

4. Augsnes ekoloģisko īpašību noteikšana

Ņemtajos Ekociemata “Varavīksnes” grunts paraugos tika noteiktas fizikālās īpašības izmantojot iekārtu “Sartorius MA 150 Moisture Analyzer”. Iegūtos grunts paraugu rezultātus var aplūkot 3 tabulā un 4 tabulā sāļu daudzumu augsnē milisimēnu vienībās.

3.tabula

Grunts parauga analīžu rezultāti

Nr.	Nosakāmais parametrs	Iegūtie rezultāti	Pieļaujamā norma
1	elektrovadītspēja pie 18.6 C°	0,019 μs	0.7 - 1.9 μs
2	pH noteikšana pie 19.5 C°	6,33	6.5-9.5
3	Cl ⁻	0,001 ml/l	-
4	Ca ⁻	>MDL	-
5	Mg ⁻	>MDL	-

MDL – metodes detektēšanas robeža

4. tabula

Salīdzinošie elektrovadītspējas (EC) rādītāji augsnē milisimenu mērvienībās

EC (ms)	Komentārs
<0.74	Ļoti zems sāļu līmenis
0.7 - 1.9	Labs sāļu līmenis stādiem un stādīšanai, kā arī augsnēm ar augstu organikas saturu
2.0 - 3.4	Pieņemams līmenis lielākajai daļai augu, izņemot uz sāļiem īpaši jutīgos augus
3.5 - 5.0	Nedaudz par sāļš vairumam augu
5.0 - 6.0	Liela sāls koncentrācija – samazinās augšanas tempi

Inženierģeoloģijas laboratorija. Grunts mitruma noteikšanai tika izmantota ierīce Sartorius MA150 Moisture Analyzer. Metodes gaitā iegūtie rezultāti. Tika analizēts 1 augsnes paraugs. Mitruma daudzums grunts paraugam bija **15.93 %**. Iegūtie rezultāti tika apkopoti 5.tabulā.

5.tabula

Augsnes paraugu caurlaidības un filtrācijas koeficientu aprēķins

Parametri	Mērvienības	Frakcija Nr.1	Frakcija Nr.2	Frakcija Nr.3
Diametrs	D - (m)	0,055	0,06	0,06
Ieža augstums piltuvē	l - (m)	0,047	0,055	0,075
Ūdens augstums piltuvē	h – (m)	0,042	0,06	0,06
Laiks	t min:ss:milis	3:56:51	3:19:87	3:39:50
Ūdens daudzums	Q – (m ³)	7,8 · 10 ⁻⁶	5,6 · 10 ⁻⁵	5,3 · 10 ⁻⁵
Ūdens caurlaidība	K _{ūc} (m ²)	1,43 · 10 ⁻¹⁰	8,4 · 10 ⁻¹¹	1 · 10 ⁻¹⁰
Filtrācijas koif.	K _f (m/dn.)	120,46	85,97	74,38
Laukums	S - (m ²)	2,4 · 10 ⁻⁵	2,8 · 10 ⁻⁵	2,8 · 10 ⁻⁵

6. tabula

Vidējie ūdens caurplūdes un filtrācijas koeficienti grunts paraugam

Ūdens caurlaidības koeficients	K _{ūc} (m ²)	1,1 · 10 ⁻¹⁰
Filtrācijas koeficients	K _f (m/dnn.)	93,6

7. tabula

Pielietotās formulas un aprēķinu rezultāti

Pielietojamās formulas	Frakcija Nr.1	Frakcija Nr.2	Frakcija Nr.3
$S = \frac{\pi D^2}{4} ; m^2$	2,4 · 10 ⁻⁵	2,8 · 10 ⁻⁵	2,8 · 10 ⁻⁵
$\Delta P = P_{\text{ūd}} = \rho \cdot g \cdot h; Pa$	455,99	652,19	646,80
$K_{\text{ūc}} = \frac{Q \cdot l \cdot \eta}{S \cdot t \cdot \Delta P} ; m^2$	1,5 · 10 ⁻⁵	1,3 · 10 ⁻⁵	1,8 · 10 ⁻⁵
$K_{f=\frac{Q}{S \cdot t_{dn}}}; m/dn$	120,46	85,97	74,38

Dažādu nogulumu filtrācijas koeficientus var apskatīt 8.tabulā.

8. tabula

Izstrādājusi Eleonora Pērkone izmantojot Brassington, 1988, Шварцев, 1996, Маслов и Комов, 1871

Nogulumu veids	Frakciju koeficients K (m/dnn)
Grants, rupja grants	100 -1000, > 1000
Rupjgraudaina smilts	20 -100; 50 - 200
Vidējgraudaina smilts, videjgraudaina – rupjgraudaina smilts	5 - 20; 7 - 50
Smalkgraudaina smilts	1 -7
Aleirīts	10^{-3} - 1
Māls	10^{-8} – 10^{-3}

Analizējot darba metodes gaitā iegūtos rezultātus un veicot aprēķinus var secināt, ka grunts parauga ūdens caurlaidība atbilst rupjgraudainai smiltij 0,25-0,10 mm ar putekļu iežu 0,050-0,010 mm un māla < 0,005 mm daļiņu frakcijām (skat. 6.,7.un 8. tabulu).

5. Secinājumi, ieteikumi un rekomendācijas

1. Ķīmijas laboratorijā ūdens paraugu komplekso analīžu rezultāti liecina, ka ņemtajos divos ūdens paraugos gandrīz visi mērījumi atbilst normas robežām, izņemot 2. parauga paaugstināto dzels (Fe_2) koncentrāciju. Paaugstināto dzels (Fe_2) koncentrāciju var izskaidrot ar to, ka šis paraugs tika ņemts no dīķa. Dīķa ūdenim filtrējoties caur grunts slāņiem dzels (Fe_2) saturošie minerāli varēja nokļūt dīķa ūdens paraugā.

2. Mikrobioloģijas laboratorijā ūdens paraugu analīze ar Colilert – 18 Testu Komplektu tika noskaidrots, ka tests dzeramajam ūdens paraugam bija pozitīvs kopējām koliformām *Escherichia coli* (E-Coli). Bet negatīvs fekāliju koliformām, kas ir pamatojams ar fluorescences efekta trūkumu parauga planšetē, pēc inkubācijas perioda. Ja *Escherichia coli* (E-Coli) mikroorganismi pārsniedz noteiktās pieļaujamās normas dzeramajā ūdenī, tas rada riskus cilvēka veselībai. Var izraisīt nieru mazspēju, caureju un citas zarnu trakta saslimšanas. Nevārtu šo ūdeni nedrīkst lietot uzturā.

3. Inženierģeoloģijas laboratorijā grunts paraugu mitruma noteikšanā ar “Sartorius MA150 Moisture Analyzer” tika noskaidrots, ka augsnes paraugā mitrumu daudzums bija 15.93 %. Ūdens vidējais filtrācijas koeficients ir 93,6 m/dnn. Ūdens caurlaidības koeficienti atbilst smilšainai gruntij.

4. Pētot augsnes parametrus, tika noskaidrots, ka nav izstrādātas speciālas tabulas ar ieteicamākajiem augsnes parametriem un prasībām kultūraugu, dārzeņu audzēšanai piemējas mazdārziņiem.

Summary

The aim of work was to assess the ecological parameters of soil and water of Eco-village “Varavīksnes”

Within the research of potential development opportunities for Eco-village “Varavīksnes” was carried out complex analytical analysis of water and soil in chemistry, microbiology and engineering laboratories.

Drinking water extraction in Eco-village is organized from rainwater collection system and it raised doubts about water quality.

Eco-village, are has also surface water resources – the backyard pond. Here were also analyzed the samples of pond water compliance with the fishing opportunities.

One of the basic planned activities of Eco-village “Varavīksnes” is organic agricultural production. Practical residents attempts of Eco-village growing vegetables showed that the yields

are relatively low and plants “languishing”. That’s why here was necessity to carry out Eco-village “Varavīksnes” complex analysis of soil samples.

Results of complex analysis from two samples which were made in chemical laboratory showed that almost all measurements are within normal borders, except second sample with increased iron ions (Fe²⁺) concentration. Increased iron ions could be explained by the fact that sample was taken from the pond. Containing minerals would be able to get into pond water through filtration of soil layers of iron (Fe²⁺). Overall the pond water composition corresponds to fish farming opportunities just only with special type of fish: bream, carp, catfish.

In drinking water sample made with “Colilert -18 test kit” at microbiological laboratory analysis showed positive result for total coliform *Escherichia coli* (E-coli), but negative for fecal coliform, which is justified by the lack of fluorescence effect in plan-sheet after period of incubation. If microorganisms of E-Coli exceed the exposure limits in drinking water it causes risk for human health. They can lead to renal failure, diarrhea and other intestinal diseases. Such water should not be consumed unboiled.

Soil sample moisture determinate with “Sartorius MA 150 Moisture analyzer” at engineering geology laboratory showed that percentage of soil sample moisture is 15.93%. Average water filtration ratio is 93.6 meters per day. Water permeability coefficients comply with the sandy bottom.

Chemical analysis of soil sample made at chemical laboratory showed lack of microelements. Such important secondary microelements as calcium (Ca) and magnesium (Mg) were below the detection limit, which indicate about “poor” soil and necessity for extra fertilizer.

Taking into account researches we may come to conclusion that drinking water intake system of Eco-village “Varavīksnes” is not safe for human health.

In order to using effectively and effectively agriculture land of Eco-village “Varavīksnes” it is essential to improve fertilizer of soil or choose another method of obtaining drinking water.

Conductivity and pH set indicators showed that here is no dangerous pollution inside water and soil samples.

Literatūra

1. O. Nikodemus, A. Kārklīņš, M. Kļaviņš, V. Melecis, *Augsnes ilgtspējīga izmantošana un aizsardzība*, Latvijas Universitāte, 2008.g. 90- 150 lpp.
2. Atb. red. M. Kļaviņš un J. Zaļoksnis, *Vide un ilgtspējīga attīstība*, Latvijas Universitāte, 2010.g. 47-96 pp.
3. *Internetresurs*: Ekociemats “Varavīksnes”, URL: <https://anastasija.wordpress.com/latvijas-ekociemati/ekociemats-varaviksnes/> (skat.16.01.2016)
4. *Internetresurs*: Ekociemats “Varavīksnes” attīstības virzieni, URL: http://www.lvan.lv/wp-content/uploads/2011/12/Varaviksnes_presentacijaAS.pdf (skat.16.01.2016)
5. *Internetresurs*: Экопоселения и Родовые поместья, URL <http://ecology.md/category/ecoset> (skat.15.02.2016)
6. *Internetresurs*: Lauksaimniecība un vide, URL: <http://www.vbf.llu.lv/getfile.php?id=537> (skat.15.02.2016)