

PĀRSKATS

par gruntsūdens līmeņa ikmēneša mērījumiem

laika periodā no 2015.gada februārim līdz 2016.gada janvārim

projektējamo Jauno Ragaciema kapu perspektīvajā laukumā

ar zemes kad. Nr. 9066-001-0607,

Engures novada Lapmežciema pagastā

Pasūtītājs: Lapmežciema pagasta pārvalde

Rīga, 2016. gada februāris

PĀRSKATS

par gruntsūdens līmeņa ikmēneša mērījumiem laika periodā
no 2015.gada februāra līdz 2016.gada janvārim
projektējamo Jauno Ragaciema kapu perspektīvajā laukumā
ar zemes kad. Nr. 9066-001-0607,
Engures novada Lapmežciema pagastā

Pārskatīja:

Sagatavoja:

E. Dimitrijevs
Vides projektu nodaļas vadītājs

S. Zandere
Projektu vadītāja

SATURS

IEVADS	3
1. SITUĀCIJAS VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS	4
2. DARBU MĒRĶIS UN UZDEVUMI	5
3. DARBU SASTĀVS, METODIKA UN APJOMI	6
3.2. Gruntsūdens līmeņa mērījumi	6
3.3. Meteoroloģiskie dati	6
4. GRUNTSŪDENS LĪMEŅA MĒRĪJUMU REZULTĀTU APKOPOJUMS UN ANALĪZE	7
4.1. Gruntsūdens līmeņa mērījumi	7
4.2. Gruntsūdens plūsmas virziena un hidrauliskā gradienta aprēķini	9
4.3. Īsa gruntsūdens līmeņa mērījumu rezultātu analīze saistībā ar nokrišņu datiem	9
5. SECINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS	13
IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN NORMATĪVO DOKUMENTU SARAKSTS....	14
PIELIKUMI	15

1. pielikums. Zemes dziļļu izmantošanas licenču kopijas
2. pielikums. Faktu materiāla plāns
3. pielikums. Fotoattēli

IEVADS

Pamatojoties uz līgumu Nr. LAP-01/2015, kas noslēgts starp Lapmežciema pagasta pārvaldi (turpmāk – Pasūtītājs) un SIA „VentEko” (turpmāk - VentEko), VentEko veica gruntsūdens līmeņa mērījumus perspektīvajā Jauno Ragaciema kapu laukumā, kas atrodas Engures novada Lapmežciema pagastā, zemes gabals ar kadastra Nr. 9066-001-0607.

Izpētes darbu apjoms noteikts sagatavotajā Darbu programmā, kas saskaņota ar Pasūtītāju. Darbu mērķis bija noskaidrot gruntsūdens līmeņa svārstību amplitūdu perspektīvajā laukumā, iegūstot ikmēneša novērojumu rindu 2014.gada decembrī ierīkotajām 3 akām viena gada griezumā.

Izpētes darbi tika veikti Valsts vides dienesta Zemes dziļu izmantošanas licenču Nr.CS14ZD0159 un Nr.CS15ZD0114 darbības ietvaros. Licences kopijas skatīt Pārskata 1. pielikumā.

Pārskats sastāv no teksta, t.i. aprakstošās daļas un 3 pielikumiem. Pārskats sagatavots 3 eksemplāros, no kuriem viens tiks iesniegts Pasūtītājam, viens – VSIA “Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” (turpmāk – LVĢMC) uzturētajā Valsts ģeoloģijas fondā (atbilstoši licencēšanas nosacījumiem), bet trešais paliek VentEko arhīvā.

1. SITUĀCIJAS VISPĀRĪGS RAKSTUROJUMS

Perspektīvais Jauno Ragaciema kapu laukums atrodas Engures novada Lapmežciema pagastā, meža masīvā tiešā autoceļa Sloka-Talsi tuvumā, tā austrumu mala ir ap 300 m no Ragaciema robežas (skatīt 1.attēlu).

Laukums, kas izvēlēts perspektīvās kapsētas izveidei, atrodas zemesgabalā “Jaunie Ragaciema kapi”, kuru plānots atdalīt no nekustamā īpašuma “Ķemeru Nacionālais parks” zemes vienības ar kadastra apzīmējumu 9066 001 0607. Laukums ietilpst *NATURA2000* - Ķemeru Nacionālā parka teritorijas dabas lieguma zonā. 2014.gada oktobrī sagatavots perspektīvā laukuma topogrāfiskais plāns.

Teritorijas novietojums Lapmežciema pagasta teritorijā



1. ATTĒLS

No ģeomorfoloģiskā viedokļa teritorija ietilpst Piejūras zemienes Rīgavas līdzenumā. Laukums raksturojams kā ar priežu mežu (silu) apaugušas piejūras kāpas. Teritorija atrodas starp diviem ievērojamiem ūdensobjektiem – 650-900 m uz ziemeļiem atrodas Baltijas jūras Rīgas līča krasta līnija, bet 550-750 m uz dienvidiem – Kaņiera ezers.

2014.gada 28.novembrī SIA “VentEko”, pēc Lapmežciema pagasta pārvaldes pasūtījuma (līgums Nr. LAP-01/2014), veica trīs aku ierīkošanu gruntsūdens līmeņa mērījumu veikšanai. Pēc darbu pabeigšanas akas tika saglabātas ar mērķi veikt papildus gruntsūdens līmeņa mērījumus.

2015.gada sākumā Izpildītājs piedāvāja Pasūtītājam divas alternatīvas gruntsūdens līmeņa mērījumu veikšanai:

- I alternatīva - mērījumu veikšana reizi ceturksnī 2-3 gadu garumā;
- II alternatīva - mērījumu veikšana reizi mēnesī 1 gada garumā.

Pasūtītājs izvēlējās II alternatīvu, uz kā pamata tika noslēgts līgums un veikti dotie darbi.

2. DARBU MĒRĶIS UN UZDEVUMI

Darbu mērķi bija sekojoši:

- ✓ gada garumā iegūt datu rindu par gruntsūdens līmeņa mērījumiem, to sezonālām svārstībām;
- ✓ aprēķināt gruntsūdens plūsmas virzienu teritorijā;
- ✓ aktualizēt 2014.gada decembrī sagatavoto un Pasūtītājam iesniegto hidroģeoloģijas eksperta atzinumu par hidroģeoloģisko situāciju objektā.

Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi uzdevumi:

- ✓ ikmēneša izbrauciens uz objektu (pavisam kopā 12 reizes), veicot:
 - aku un apkārtnes apsekošanu;
 - aku stāvokļa novērtējumu (dziļuma un caurules virszemes daļas mērījumi);
 - gruntsūdens līmeņa mērījumus akās;
- ✓ esošo un jauno datu apkopošana un analīze;
- ✓ gada pārskata sagatavošana darbu perioda beigās.

Kā papildus uzdevums darbu izpildes laikā tika izvēlēts publiski pieejamo datu iegūšana par nokrišņiem reģionā darbu periodā un nesenos gados, ņemot vērā neparasti sausus laikapstākļus, kas valdīja Latvijā 2015.gada otrajā pusē.

3. DARBU SASTĀVS, METODIKA UN APJOMI

3.1. Izbraucieni uz objektu, aku un apkārtnes apsekošana

Darbu periodā veikti 12 izbraucieni uz objektu. Mērījumi objektā tika plānoti, vadoties pēc aktuālās meteoroloģiskās situācijas, un veikti pēc iespējas īsi pēc tam, kad bija novēroti nokrišņi, kas nodrošinātu “sliktākā scenārija” novērošanu. Izbraucieni notika, pieturoties pie pamata grafika ar mērījumiem reizi kalendārā mēneša laikā ar 2,5 nedēļu intervālu starp reizēm. Izņēmums bija pēdējā mērījumu reize, kas tehniski tika veikta 1.februārī pēc atkušņa.

Katru reizi, ierodoties objektā, veikta aku un teritorijas apsekošana pa izvēlēto maršrutu, galvenokārt aku tuvumā un ceļā no vienas akas līdz citai. Teritorijas kopējais raksturojums jau sniegts iepriekšējo darbu pārskatā [3]. Nevienā no apsekošanas reizēm reljefa pazeminājums, tranšējās un teritorijā ietilpstošajā grāvju daļā ūdens vizuāli nebija novērojams. Apsekošanas laikā tika novērtēts aku stāvoklis. Fotoattēli no objekta sniegti 3.pielikumā.

3.2. Gruntsūdens līmeņa mērījumi

Gruntsūdens līmenis akās tika mērīts ar firmas *Solinst* akustisko līmeņmērītāju ar precizitāti līdz 1 cm. Katrai akai tika veikti 3 mērījumi – caurules virszemes daļas garums, gruntsūdens līmeņa iegulas dziļums, urbuma dziļums. Visi mērījumi izdarīti no caurules augšas, visās reizēs akās tika fiksēts gruntsūdens līmenis. Akai Nr. 2, biežāk kā pārējām, novērots mainīgs caurules virszemes daļas augstums, kas kopumā variēja par +1-+4 cm, salīdzinājumā ar 2014.gadā pienivelēto. Akai Nr. 1, savukārt, tie bija 0-+2 cm, bet Nr. 3 – 0-“-”2 cm. Tam par iemeslu var būt kā dabiski apstākļi, tā trešo personu iedarbība. Bez tam 2015.gada 23.septembrī tika konstatēts, ka akas Nr. 3 caurule bija daļēji izvilktā (par ~1 m), ko izdevās iedzīt atpakaļ līdz iepriekšējam dziļumam. Augšminēto faktoru dēļ iespējamās nelielas neprecizitātes līmeņu absolūtajās atzīmēs un plūsmas virziena un gradienta aprēķinā. Gruntsūdens līmeņa mērījumu rezultāti sniegti 4.1.1.nodaļā.

3.3. Meteoroloģiskie dati

Gruntsūdens līmeņa datu korelācijai izmantoti LVĢMC mājas lapā pieejamie meteoroloģiskie dati [6] par reģistrēto nokrišņu daudzumu objektam ģeogrāfiski tuvākajās meteoroloģisko novērojumu stacijās laika periodā no 2015.gada janvāra līdz 2016.gada janvārim. Izmantoti sekojošu staciju dati:

- ✓ *Kalneciems* –nokrišņu daudzums starp termiņiem;
- ✓ *Mērsrags* – nokrišņu daudzums, stundas summa;
- ✓ *Rīga-Universitāte* - nokrišņu daudzums, stundas summa.

Meteoroloģiskā informācija kontekstā ar mērījumu rezultātu analīzi sniegta 4.1.3.nodaļā.

3.4. Datu apstrādē izmantotās metodes

Gruntsūdens plūsmas virziens un kritums aprēķināts, izmantojot *US EPA* (ASV Vides aģentūra) izstrādāto 3 punktu gradienta kalkulatoru [5]. Grafiskā materiāla sagatavošanā izmantota licencēta datorprogramma *AutoCAD Civil 3D 2010*.

4. GRUNTSŪDENS LĪMEŅA MĒRĪJUMU REZULTĀTU APKOPOJUMS UN ANALĪZE

Spriežot pēc ģeoloģiskā griezuma aku vietās, augšējos gruntsūdeņus satur Litorīnas jūras perioda smilšainie marīnie nogulumi (mQ_4^{lt}) vai zem tiem esošie grantainie un/vai smilšainie Baltijas ledus ezera nogulumi ($lgQ_3^{ltv^b}$). Sīkāks ģeoloģisko apstākļu apraksts un aku ģeoloģiski-tehniskie griezumi sniegti 2014.gada novembrī-decembrī veikto izpētes darbu pārskatā [3].

4.1. Gruntsūdens līmeņa mērījumi

Darbu periodā gruntsūdens līmeņa mērījumiem tika izmantotas 3 esošās akas. Pamata informācija par akām sniegta 1.tabulā, aku izvietojumu teritorijā skatīt plānā 2.pielikumā.

1.TABULA

**Gruntsūdens līmeņa mērīšanas aku pamatdati
(01.02.2016.)**

Akas Nr.	Akas dziļums, m n.z.v.	Akas punkta augstuma atzīme, m v.j.l.		Koordinātas, LKS 92	
		Akas atvere	Zemes virsma	X	Y
1	3,54	5,71	5,35	6320790	468209
2	2,28	4,42	4,18	6320669	468101
3	3,08	5,83	5,31	6320809	468013

Visās izbraukumu reizēs akās tika fiksēts gruntsūdens līmenis, līdz ar ko bija iespējams veikt arī gruntsūdens plūsmas gradienta un virziena aprēķinus.

No 2015.gada 23.februāra līdz 2016.gada 1.februārim veikto gruntsūdens mērījumu perspektīvo Jauno Ragaciema kapu teritorijā dati atspoguļoti 2.tabulā un 2.attēlā. Datu ekstrēmu, kas raksturo fiksēto un aprēķināto lielumu amplitūdas, kopsavilkums sniegts 3.tabulā.

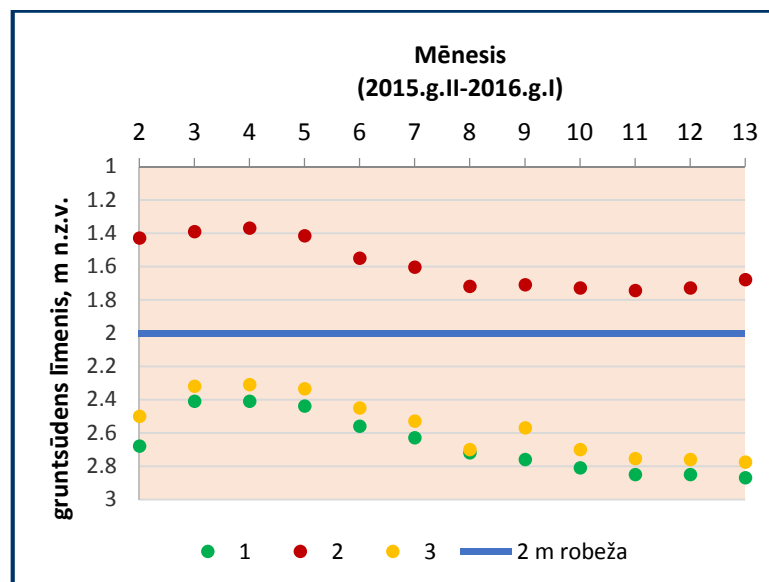
Kā uzskatāmi redzams grafika 2.attēlā datu rindā, augstākais gruntsūdens līmenis novērots akā Nr. 2, kas atrodas teritorijas dienvidu daļā. Šeit gruntsūdens piemērīts seklāk par 2 m no zemes virsmas, un bija 1,37-1,74 m dziļumā jeb absolūtajās atzīmēs 2,44-2,81 m v.j.l. Abās pārējās akās nevienā no mērījumu reizēm gruntsūdens līmenis nebija pacēlies augstāk par 2,31 m n.z.v. Akā Nr. 1 (ieplakā teritorijas austrumu daļā) gada laikā gruntsūdens līmenis mainījās 2,41-2,87 m amplitūdā, akā Nr. 3 (ieplakā teritorijas rietumu daļā) – 2,31 – 2,77 m n.z.v. Akā Nr. 3 līmenis caurmērā bija par ~10 cm augstāks. Diemžēl par nederīgu jāuzskata septembra mērījums akā Nr. 3, kas ievērojami izceļas uz pārējās datu rindas fona. Acīmredzot ūdens līmenis nebija paspējis nostabilizēties pēc tam, kad atpakaļ tika iedzīta daļēji izvilkta urbuma caurule.

Gruntsūdens līmeņa mērījumu rezultāti

Akas Nr.	Akas punkta augstuma atzīme, m v.j.l.		Gruntsūdens līmenis no zemes virsmas, m												
	Akas atvere	Zemes virsma	2014	2015										2016	
			03.12.	23.02.	30.03.	29.04.	27.05.	29.06.	22.07.	27.08.	23.09.	26.10.	23.11.	16.12.	01.02.
<i>1</i>	5,71	5,35	2,65	2,68	2,41	2,41	2,44	2,56	2,63	2,70	2,76	2,81	2,85	2,85	2,87
<i>2</i>	4,40	4,18	1,55	1,43	1,39	1,37	1,41	1,55	1,60	1,72	1,71	1,73	1,75	1,73	1,68
<i>3</i>	5,83	5,31	2,54	2,50	2,32	2,31	2,33	2,45	2,53	2,70	2,55*	2,70	2,75	2,76	2,77

* - apšaubāms mērījums

Gruntsūdens līmeņa svārstību akās grafiskais attēlojums



2. ATTĒLS

3.TABULA

Gruntsūdens līmeņa mērījumu rezultātā iegūto datu ekstrēmi

Akas Nr.	Augstākais fiksētais līmenis, m			Zemākais fiksētais līmenis, m		
	n.z.v.	abs.atz.	mēnesis	n.z.v.	abs.atz.	mēnesis
<i>I</i>	2,41	2,94	IV	2,87	2,48	I
<i>2</i>	1,37	2,81	IV	1,74	2,44	X, XI
<i>3</i>	2,31	3,00	IV	2,77	2,54	I
Lielums	Plūsmas virziens, grādos no Z (mēnesis)			Hidrauliskais gradients (mēnesis)		
<i>Max</i>	194 (VIII)			0,0018* (IX); 0,0015 (VI)		
<i>Min</i>	88 (II)			0,00028 (I)		

* - apšaubāms mērījums akā Nr. 3

Akas ierīkotas reljefa zemākajās vietās (4,18 - 5,35 m v.j.l.), tāpēc iespējams, ka kāpu masīva virsotnēs intensīvu nokrišņu un sniega kušanas perioda laikā gruntsūdens iegulas absolūtās atzīmes var būt nedaudz augstākas. Vietās ar absolūto augstumu 8 m v.j.l. līmenis varētu atrasties augstākais ap 4,7-5 m n.z.v., sausākos periodos pat lielākā dziļumā.

4.2. Gruntsūdens plūsmas virziena un hidrauliskā gradienta aprēķini

Ar 3 punktu (aku) gradienta kalkulatora palīdzību, tika aprēķināts gruntsūdens plūsmas virziens un gruntsūdens iegulas virsmas kritums jeb hidrauliskais gradients (šo lielumu aprēķinātie datu ekstrēmi parādīti 3.tabulā). Spriežot pēc mērījumiem 3 akās, plūsmas virziens teritorijā orientēts pamatā dienvidu, dienvidaustrumu, tas ir meliorācijas grāvju un Kaņiera ezera virzienā. Tomēr pēc 2015.gada 23.februāra un 2016.gada janvāra (tehniski mērījums veikts 1.februārī) veikto mērījumu rezultātiem aprēķināts, ka plūsmas virziens orientēts austrumu virzienā, t.i. Ragaciema un Baltijas jūras virzienā. Aprēķinos ietverot arī 2014.gada decembrī veiktos mērījumus, vidēji statistiski plūsmas virziens bija ~158°, bet atmetot novērojumu periodā fiksētos datu ekstrēmumus – ap 162° no ziemeļiem. Līdzīgā veidā aprēķinot svērto vidējo plūsmas gradientu, tas bija ~0,0011.

Jāpiebilst gan, ka dotais aprēķins pēc trijām akām ticami raksturo plūsmas virzienu tikai teritorijā starp šīm akām, un nevar tikt attiecināts uz reģionālu mērogu. Tāpat lokāli gruntsūdens plūsmas virziens un gradients citviet teritorijā var būt atšķirīgs no šeit sniegtajiem datiem, jo reljefa saposmotais raksturs un novietojums starp diviem lieliem ūdensobjektiem būtiski sarežģīt gruntsūdens plūsmu modeli. Iespējams, ka gruntsūdeņi no teritorijas ziemeļu daļas, kur nebija ierīkotas novērojumu akas, noplūst arī ziemeļu virzienā - uz Rīgas jūras līci.

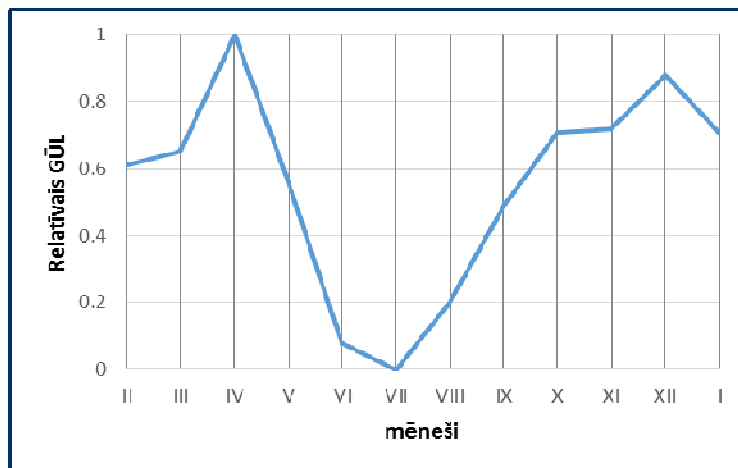
4.3. Īsa gruntsūdens līmeņa mērījumu rezultātu analīze saistībā ar nokrišņu datiem

Gruntsūdeņu režīmam Latvijā kopumā raksturīgas likumsakarības: pirmspavasara kritums, pavasara kāpums, vasaras-rudens kritums un rudens-ziemas kāpums. 2011.gadā veiktā pētījuma ietvaros [1], sastādīti ilggadīgā mēnešu normalizētā gruntsūdens līmeņa¹ (GŪL) izmaiņu grafiki katram no 10 apgabaliem, kurā sadalīta visa Latvijas teritorija, atkarībā no

¹ Normalizēto gruntsūdens līmeni raksturo ar skaitļiem 0 līdz 1, kur 0 ir no zemes virsmas dziļākais fiksētais līmenis, bet 1 – augstākais fiksētais līmenis.

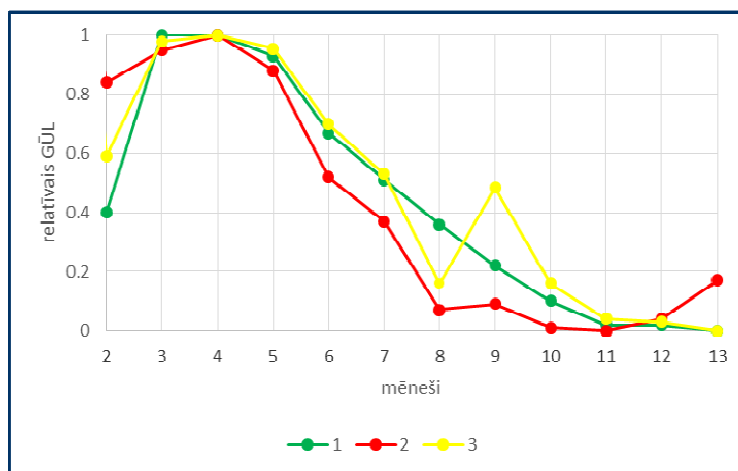
kontinentalitātes indeksa (turpmāk – KI). Latvijas teritorijas apgabalus raksturo indeksi no 22 līdz 31, savukārt izpētes objekts ietilpst apgabalā ar KI 25, kam grafiks sniegts 3.attēlā. Normalizēti objektā nomērītie gruntsūdens līmeņi pa akām attēloti 4.attēlā.

Vidējie ilggadīgie mēnešu normalizētie gruntsūdens līmeņi apgabalam ar KI 25 [pēc 1]



3. ATTĒLS

Normalizētie gruntsūdens līmeņi akās novērojumu periodā



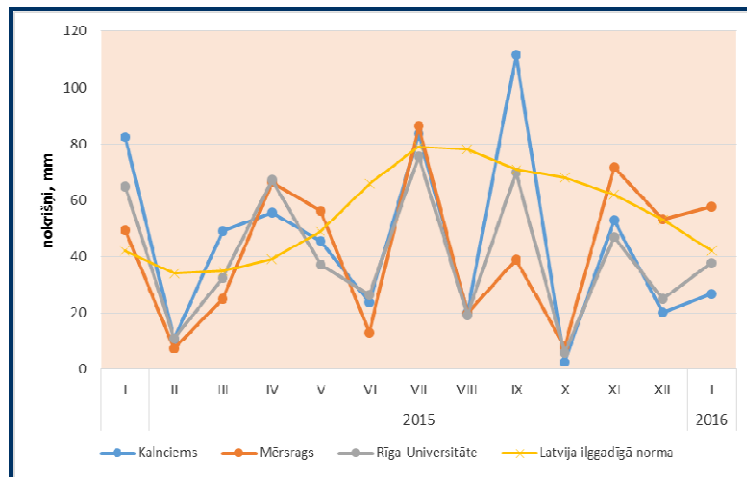
4. ATTĒLS

Salīdzinot faktiski nomērītos gruntsūdens līmeņus, kas pārrēķināti normalizētajos (4.attēls) ar līkni 3.attēlā, var secināt, ka aprīlī novērotais maksimums abos grafikos sakrīt, savukārt rudens-ziemas kāpums no jūlija mēneša 2015.gadā netika novērots, tā kā augustā un no oktobra līdz decembrim nokrišņu daudzums objektā bija zem ilggadīgās normas.

Gruntsūdens iegulas līmenis ir cieši saistīts ar nokrišņu daudzumu un noteces apstākļiem. Saskaņā ar publiski izskanējušo LVĢMC informāciju, 2015.gads kopumā bija sausākais jeb nokrišņiem nabadzīgākais pēdējo 65 gadu laikā. Tādejādi var uzskatīt, ka ievāktie dati atspoguļo “sliktāko scenāriju” novērojuma perioda mēnešos, taču tie faktiski nevar tikt

attiecināti uz sezonāli novērojamo iespējami “sliktāko scenāriju” šajā teritorijā ilgtermiņā. Zemāk grafikā (5.attēls) sniegti nokrišņu dati par 2015.gadu un 2016.gada janvāri Ragaciemam ģeogrāfiski tuvākajās meteoroloģiskajās stacijās – Kalnciems (27 km uz D), Mērsrags (39 km uz ZR) un Rīga-Universitāte (41 km uz A) [datu avots 6], kā arī ilggadīgā nokrišņu mēnešu norma Latvijā [avots 7].

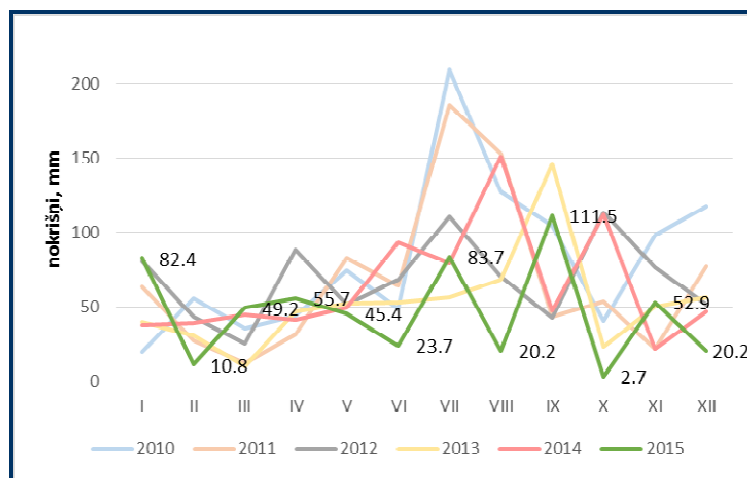
**Nokrišņu summa novērojumu periodā tuvākajās meteoroloģiskajās stacijās
[sagatavots pēc 6,7]**



5. ATTĒLS

Lai iegūtu priekšstatu par nokrišņu režīma variācijām pa gadiem, tika iegūta informācija par nokrišņu daudzumu 2010.-2014.gados Kalnciema meteoroloģiskajā stacijā [avots 6]. Dati apkopoti 6.attēlā, kur nokrišņu summa, pa mēnešiem skaitļos uzrādīta 2015.gadam.

**Nokrišņu daudzums (summa) pēc novērojumiem Kalnciema meteoroloģiskajā stacijā
[sagatavots pēc 6]**



6. ATTĒLS

Vidēji gruntsūdeņos infiltrējas 2-47% no gada nokrišņu daudzuma. Saskaņā ar pētījumiem Latvijas teritorijā, gruntsūdeņu līmeņu sezonālo un daudzgadīgo līmeņa svārstību amplitūda mainās no 0,2 līdz 2,7 m [2].

2015.-2016.gadā intensīvu nokrišņu periodi gada griezumā bija ļoti īslaicīgi vai arī pavisam neizteikti, ievērojama sniega sega 2015.gada ziemas mēnešos vispār neizveidojās. Paredzams, ka gados ar lielāku sniega daudzumu marta-aprīļa mēnešos gruntsūdens iegula var paaugstināties visbūtiskāk salīdzinājumā ar novēroto. Tas pats iespējams arī citos mēnešos, kas 2015.gadā, salīdzinājumā ar citiem gadiem, bija ļoti sausi. Vasaras mēnešos gruntsūdens paaugstināšanās pēc intensīviem nokrišņiem parasti nav tik izteikta, tā kā lietus ūdeni uztver veģetācijas sega un ir paaugstināta iztvaikošana.

5. SECINĀJUMI UN REKOMENDĀCIJAS

1. Novērojumu perioda laikā no 2015.gada 23.februāra līdz 2016.gada 1.februārim gruntsūdens līmenis akās piemērīts 1,37-2,87 m n.z.v. jeb 2,44-3,00 m v.j.l. Akā Nr. 2 (teritorijas D daļā) 29.aprīlī fiksēts augstākais līmenis – pie atzīmes 1,37 m n.z.v., un šajā akā visās mērīšanas reizēs gruntsūdens atradās virs 2 m n.z.v. Divās citās akās līmenis nebija augstāks par 2,31 m n.z.v.

2. Gruntsūdens plūsma, vadoties pēc līmeņu mērījumu datiem akās, gada lielākajā daļā orientēta uz dienvidiem-dienvidaustrumiem, t.i., meliorācijas grāvju un Kaņiera ezera virzienā. Tomēr, ņemot vērā reljefa raksturu, nevar izslēgt, ka gruntsūdeņi no teritorijas ziemeļu daļas noplūst arī pretējā virzienā - uz jūru. Janvārī-februārī gruntsūdens plūsma bija orientēta austrumu virzienā, kas interpolējot ir uz Ragaciema un Baltijas jūras līča pusi. Reljefa saposmotais raksturs un novietojums starp diviem lieliem ūdensobjektiem būtiski sarežģī gruntsūdens plūsmu modeli.

3. Ņemot vērā to, ka 2015.gads bija nokrišņiem nabadzīgākais pēdējo 65 gadu novērojumu perioda laikā, nevar uzskatīt, ka piemērītie gruntsūdens līmeņi attiecināmi uz “sliktāko scenāriju” ilgtermiņā. Var aplēst, ka ļoti intensīvu nokrišņu un straujas biezas sniega segas kušanas laikā gruntsūdens līmenis var paaugstināties līdz pat 0,5 m virs piemērītā.

4. Saskaņā ar [4], kapu ierīkošanai piemērota teritorijas daļa, kur gruntsūdens atrodas dziļāk par 2 m no zemes virsmas. Teritorijas ziemeļu un dienvidu daļa pastāvīgi paaugstināta, un reljefa pazeminājumi, kur absolūtās augstuma atzīmes nerasniedz 5,5 – 6 m, sezonāli paaugstināta gruntsūdens iegulas dziļuma dēļ nav piemēroti kapu ierīkošanai bez grunts uzbēršanas pasākumu veikšanas.

5. Ar mērķi detālāk izpētīt gruntsūdens plūsmas modeli, rekomendējam ierīkot papildus gruntsūdens novērošanas aku tīklu (ar akām arī ārpus teritorijas), veicot aku augšdaļas iebetonēšanu un precīzu ģeodēzisko augstuma atzīmju uzmērīšanu. Mērījumi akās būtu jāveic regulāri (ik mēnesi vai pa sezonām), un, jo vairāk datu un ilgākā laika periodā tiks iegūts, jo labāks priekšstats izveidosies par gruntsūdens plūsmas virziena un līmeņa mainīgumu. Ļoti lietderīga šādās reizēs būtu nepārtrauktās darbības dziļuma mērītāju (logeru) ievietošana, taču, ņemot vērā teritorijas brīvu pieejamību trešām personām, tā var būt neattaisnota.

IZMANTOTĀS LITERATŪRAS UN NORMATĪVO DOKUMENTU SARAKSTS

Literatūra:

1. Lauva D. Gruntsūdens līmeņu svārstības klimata mainības ietekmē. *Maģistra darbs*. Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte. Rīga, 2011.
2. Levins I., Levina N., Gavēna I. Latvijas pazemes ūdeņu resursi. Valsts ģeoloģijas dienests. Rīga, 1999.
3. Zandere S. Pārskats par gruntsūdens līmeņa mērījumu veikšanu projektējamo Ragaciema Jauno kapu perspektīvajā laukumā Engures novada Lapmežciema pagastā, zemes kadastra Nr. 9066-001-0607. SIA "VentEko". Rīga, 2014.gada decembris.

Normatīvie akti:

4. LR MK 1998.gada 29.decembra noteikumi Nr. 502 "Aizsargjoslu ap kapsētām noteikšanas metodika". Stājas spēkā 06.01.1998.

Cits:

5. <http://www3.epa.gov/ceampubl/learn2model/part-two/onsite/gradient3ns.html>
6. <http://meteo.lv/meteorologija-datu-meklesana/?nid=461>
7. <http://www.meteo.lv/lapas/laika-apstakli/fakti-un-noderiga-informacija/menesu-klimatiskie-apraksti/menesu-klimatiskie-apraksti?id=1726&nid=789>

PIELIKUMI