

Pārskats par vēsturiski izmantotajām analītiskajām metodēm pazemes ūdeņu ķīmiskā sastāva noteikšanai Latvijā

Jānis TETEROVSKIS, Andis KALVĀNS

LU Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte, e-pasts: teterovskis@inbox.lv

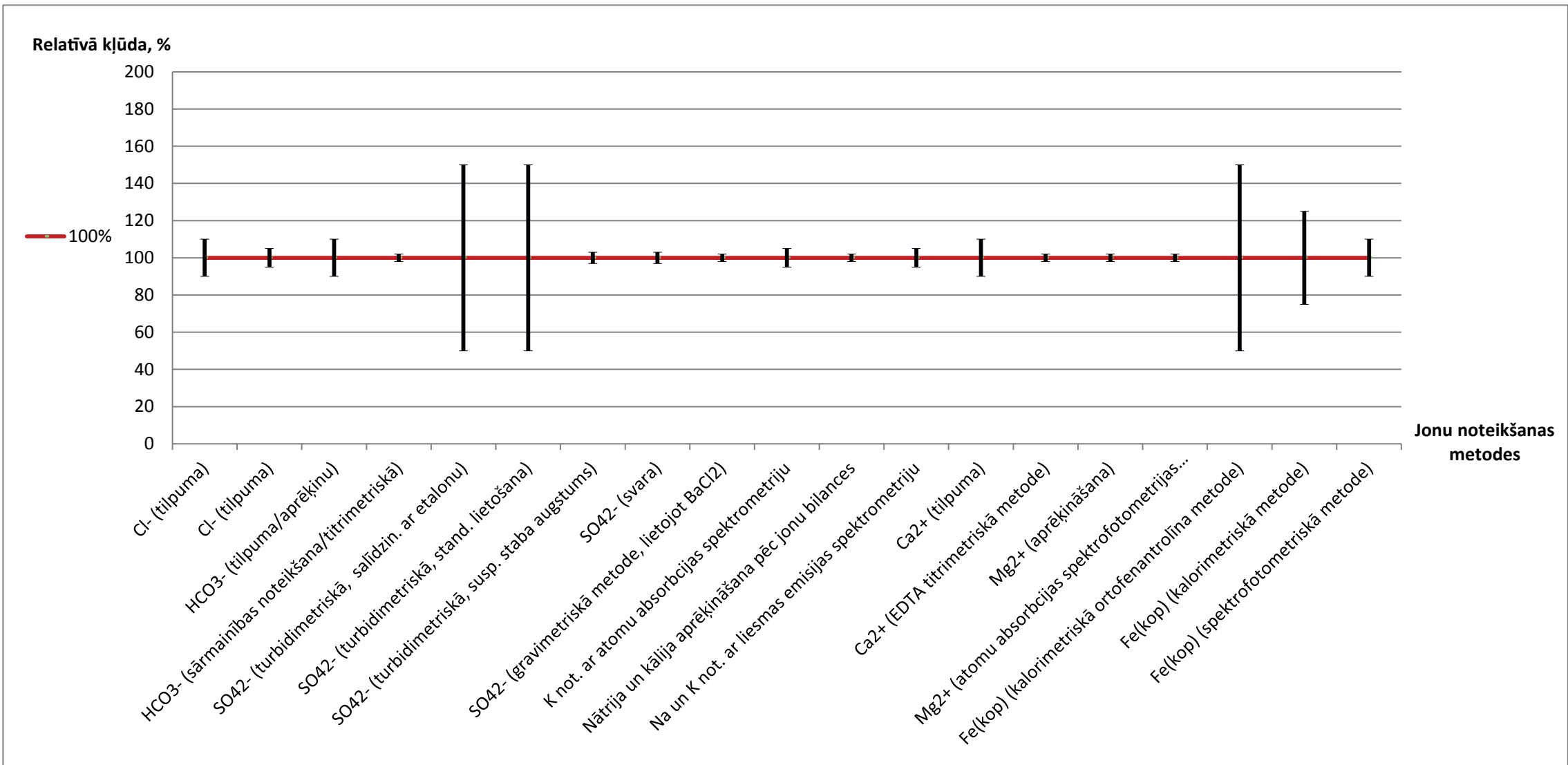
Vēsturiski izmantotās ūdens ķīmiskā sastāva noteikšanas metodes var iedalīt divās daļās:

- 1. Lauka metodes
- 2. Laboratoriskās metodes

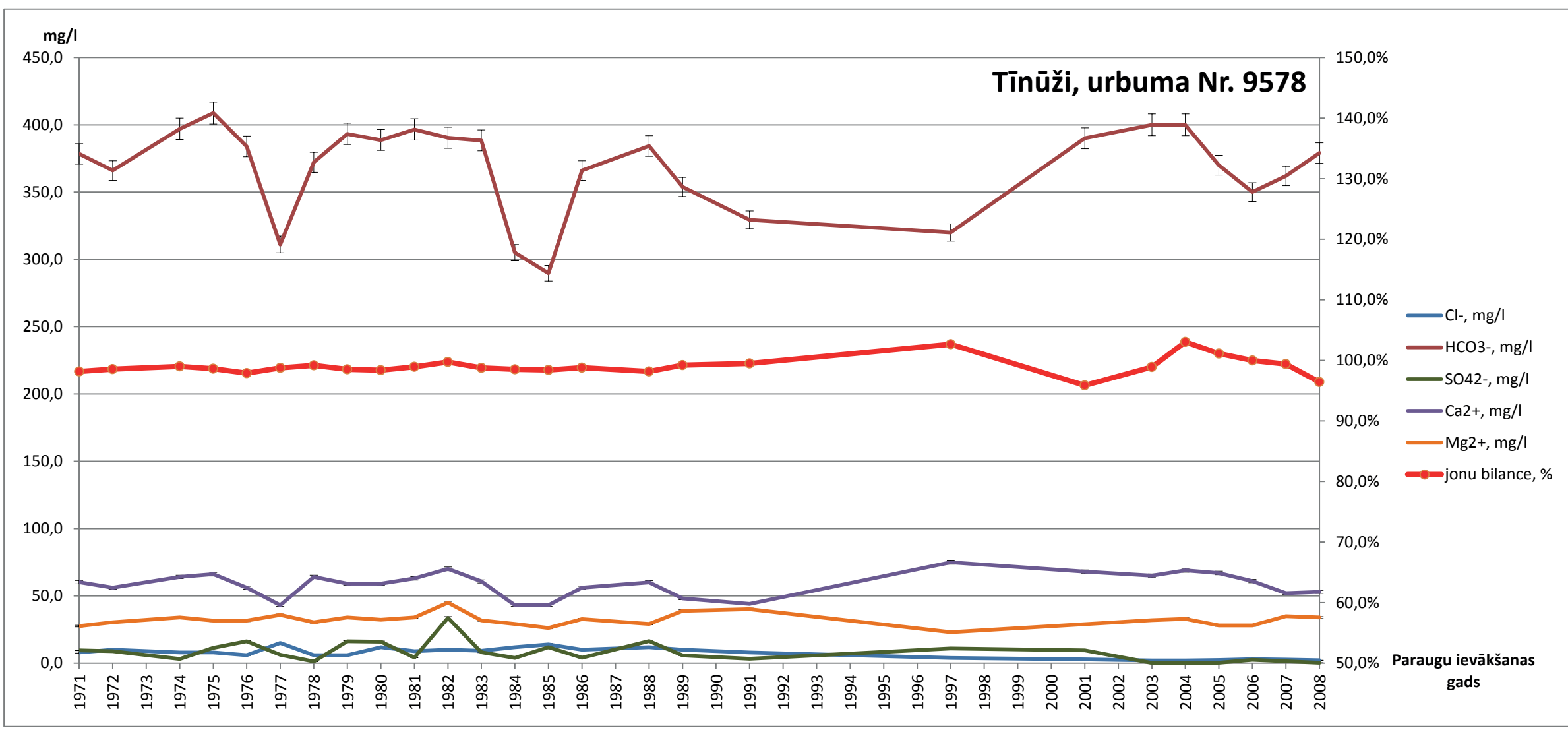
Kā redzams grafikā Nr. 1, lauka metodēm valsts standartā pieļaujamā relatīvā kļūda var sasniegt pat 50%. Līdz ar to šādi dati nav izmantojami sāļu sastāvu izmaiņu analīzei.

Apjautājot ķīmiķus, kuri ir nodarbojušies ar ūdens ķīmiskā sastāva noteikšanu, apzināts, ka Latvijā lauka metodes netika izmantotas. Bijušajā PSRS ūdens ķīmiskais sastāvs tika noteikts saskaņā ar valsts standartiem GOST. Pēc Latvijas valsts atjaunošanas bijušās PSRS standartus GOST pakāpeniski nomainīja ar Latvijas valsts standartiem LVS, kas ir pārņemti ISO standarti. Gan GOST, gan LVS pieļaujamā relatīvā kļūda ir parastās analītiskās kļūdas robežās t.i. no 2-5 %.

REZULTĀTI

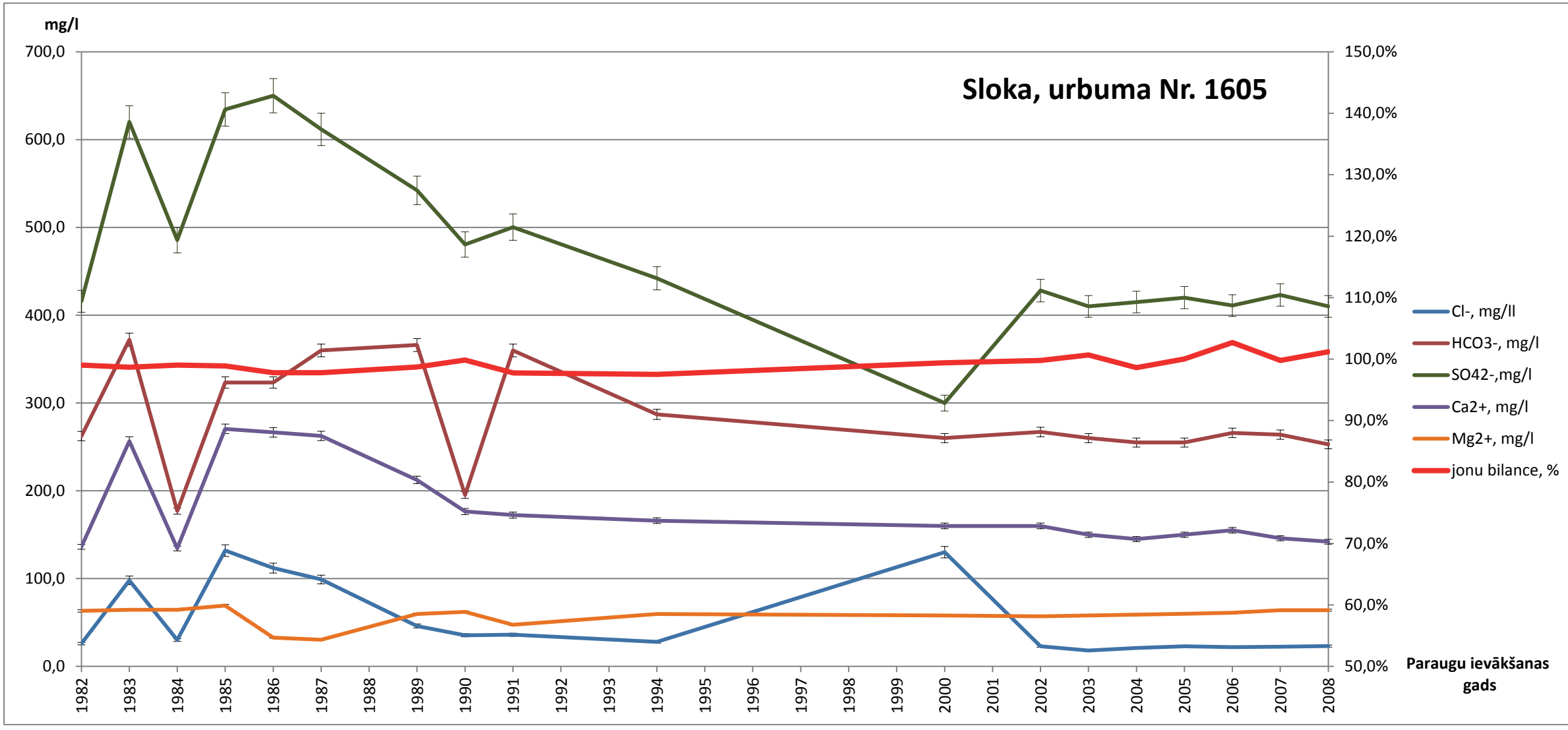


1. attēls. Jonu noteikšanas metožu relatīvās kļūdas.



2. attēls. Jonu koncentrācijas (mg/l) izmaiņa urbumā Nr. 1605 laika posmā no 1982.-2008. gadam.

Jonu noteikšanas ķīmisko metožu relatīvā kļūda %.							
Nr.p.k.	Joni	Veids	Metode	Novērtētā relatīvā kļūda (%)	Uzdevums (mērķis)	Standarts	Standarta darbības periods (gadi)
1.	Cl ⁻	Lauka	Tilpuma	10	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Tilpuma	5	ūk	ГОСТ 4245-72 (48)	01.01.74. - 01.01.87.
		Lab	Jonu noteikšana ar jonu šķidruma hromatogrāfijas metodi	2	ūk	LVS EN ISO 10304-1:1995 A	12.10.99. - 02.07.09.
		Lab	Titrēšana ar sudraba nitrātu hromāta indikatora klātbūtnē (Mora metode)	2	ūk	LVS ISO 9297:2000	kopš 14.01.00.
2.	HCO ₃ ⁻	Lauka	Tilpuma/aprēķinu	10	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Kopējās un kompozītu sārmainības noteikšana/titrimetriskā/aprēķinu	2	ūk	LVS ISO 9963-1	kopš 1995.g.
3.	CO ₃ ²⁻	Lauka	Tilpuma	10	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Karbonātu sārmainības noteikšana/titrimetriskā/aprēķinu	2	ūk	LVS ISO 9963-2	kopš 1995.g.
4.	SO ₄ ²⁻	Lauka	Turbidimetriskā, salīdzināšana ar etalonu	9-50	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lauka	Turbidimetriskā, standartuspensijas lietošana	9-50	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lauka	Turbidimetriskā, suspensijas staba augstums	3-6	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Turbidimetriskās	3	ūk	ГОСТ 4389-72 (48)	01.01.74. - 01.01.89.
		Lab	Svara	3	ūk	ГОСТ 4389-72 (48)	01.01.74. - 01.01.89.
		Lab	Kompleksonometriskā metode	3	ūk	ГОСТ 4389-72 (48)	01.01.74. - 01.01.89.
		Lab	Jonu noteikšana ar jonu šķidruma hromatogrāfijas metodi	5-14	ūk	LVS EN ISO 10304-1:1995 A	12.10.99. - 02.07.09.
		Lab	Gravimetriskā metode, lietojot bārija hlorīdu	2	ūk	LVS ISO 9280:1990	12.10.99. - 25.05.04.
5.	NO ₃ ⁻	Lauka	Kalorimetriskās	5-100	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Kalorimetriskās	5-14	ūk	ГОСТ 18826-73 (48)	01.01.74.-01.01.89.
		Lab	Jonu noteikšana ar jonu šķidruma hromatogrāfijas metodi	5-14	ūk	LVS EN ISO 10304-1:1995 A	12.10.99. - 02.07.09.
		Lab	2,6-dimetilfenola spektrofotometriskā metode	13	ūk	LVS ISO 7890-1:1986 A	12.10.99. -11.10.05.
		Lab	2,6-dimetilfenola spektrofotometriskā metode	13	ūk	LVS ISO 7890-1:2002 L	31.10.02. - 11.10.05.
		Lab	4-fluorfenola spektrometriskā metode pēc destilācijas	7	ūk	LVS ISO 7890-2:1986 A	kopš 12.10.99.
6.	NO ₂ ⁻	Lab	4-fluorfenola spektrometriskā metode pēc destilācijas	7	ūk	LVS ISO 7890-2:2002 L	kopš 31.10.02.
		Lab	Spektrometriskā metode, lietojot sulfosalicilskābi	2	ūk	LVS ISO 7890-3:1988 A	kopš 12.10.99.
		Lauka	Kalorimetriskās	33-100	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Kalorimetriskās	10	ūk	ГОСТ 4192-82 (48)	01.01.83. - 01.01.88.
		Lab	Jonu noteikšana ar jonu šķidruma hromatogrāfijas metodi	5-14	ūk	LVS EN ISO 10304-1:1995 A	12.10.99. - 02.07.09.
		Lab	Molekulārās absorbcijas spektrofotometriskā metode	5-14	ūk	LVS ISO 6777:1984	kopš 10.08.98.
7.	K ⁺				ūk		
		Lab	Kālija noteikšana ar atomu absorbcijas spektrometriju	5	ūk	LVS ISO 9964-2:1993	kopš 12.10.99.
9.	Σ[Na ⁺ ,K ⁺]				ūk		
		Lab	Nātrija un kālija aprēķināšana pēc jonu bilances	2	ūk		
		Lab	Nātrija un kālija noteikšana ar liesmas emisijas spektrometriju	5	ūk	LVS ISO 9964-3:1993 A	12.10.99. - 13.01.00.
10.	Cietība	Lab	Nātrija un kālija noteikšana ar liesmas emisijas spektrometriju	5	ūk	LVS ISO 9964-3:2000 L	kopš 13.01.00.
		Lauka	Tilpuma	10	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Tilpuma	5-14	ūk	ГОСТ 4151-72 (48)	01.01.74.-01.01.89.
		Lab	Atomu absorbcijas spektrofotometrijas metode	2	ūk	LVS prEN ISO 7980:1999	12.10.99. - 31.08.00.
		Lab	Atomu absorbcijas spektrofotometrijas metode	2	ūk	LVS EN ISO 7980:2000	kopš 31.08.00.
11.	Ca ²⁺	Lab	EDTA titrimetriskā metode	2	ūk	LVS ISO 6059:1984	kopš 04.10.99.
		Lauka	Tilpuma	10	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Atomu absorbcijas spektrofotometrijas metode	2	ūk	LVS EN ISO 7980:2000	kopš 31.08.00.
		Lab	EDTA titrimetriskā metode	2	ūk	LVS ISO 6058:1984	kopš 01.03.99.
		Apr.		2	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
12.	Mg ²⁺		Atomu absorbcijas spektrofotometrijas metode	2	ūk	LVS EN ISO 7980:2000	kopš 31.08.00.
		Lauka	Kalorimetriskās	18-100	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Kalorimetriskās	5	ūk	ГОСТ 4192-82 (48)	01.01.83. - 01.01.88.
		Lab	Spektrofotmetriskā metode	2	ūk	LVS ISO 7150-1:1984	kopš 10.03.98.
		Lab	Potenciometriskā metode	5	ūk	LVS ISO 6778:1984	kopš 12.10.99.
13.	NH ₄ ⁺	Lab	Destilēšanas un titrēšanas metode	5-9	ūk	LVS ISO 5664:2000 A	kopš 14.01.00.
		Lab	Destilēšanas un titrēšanas metode	5-9	ūk	LVS ISO 5664:2004 L	kopš 27.01.04.
		Lauka	Kalorimetriskā ortofenantroliņa metode	9-100	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lauka	Kalorimetriskā dipiridila metode	9-50	ūk	ГОСТ-1030-81 (41)	01.01.83.-01.01.88.
		Lab	Kalorimetriskās	25	ūk	ГОСТ 4011-72 (48)	01.01.74. - 01.01.87.
14.	Fe kopējais	Lab	Spektrofotometriskā metode	2-10	ūk	LVS ISO 6332:2000	kopš 14.01.00.
		ev	Elektroķīmiskās šūnas ar dažādām konstantēm un platīna elektrodiem.	2	ūk	LVS EN 27888:1993	kopš 1993.g.
15.	eh		Platīna elektrods	5	ūk		
		O ₂	Elektroķīmiskās zondes metode	2-10	ūk	LVS EN 25814:2000	kopš 21.02.00.
16.	O ₂	Lauka un Lab	Jodometriskā metode	2	ūk	LVS EN 25813:2000	kopš 14.01.00.
Apzīmējumi	Lab. - laboratorijas metode;						
	Lauka - lauka metode						
	Apr. - aprēķinu metode						
	ūk - ūdens kvalitāte						



3. attēls. Jonu koncentrācijas (mg/l) izmaiņa urbumā Nr. 9578 laika posmā no 1971.-2008. gadam.

SECINĀJUMI

- 1. Vēsturiski iegūtie dati ir izmantojami sāļu sastāva izmaiņu analīzei.
- 2. Krasu atšķirību gadījumā iegūtie dati ir jāizvērtē ņemot vērā visus iespējamās kļūdu rašanās avotus.
- 3. Kopējā jonu balance ir izmantojama tikai tiem datiem, kur katrs komponents ir noteikts atsevišķi.

PATEICĪBA

Autori izsaka lielu pateicību Ingai Retiķei par palīdzību stenda referāta sagatavošanā.



Darbs veikts ESF projekta PUMa jeb „Starpnozaru zinātnieku grupas un modeļu sistēmas izveide pazemes ūdeņu pētījumiem,” projekta nr. 2009/0212/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/060 ietvaros.

