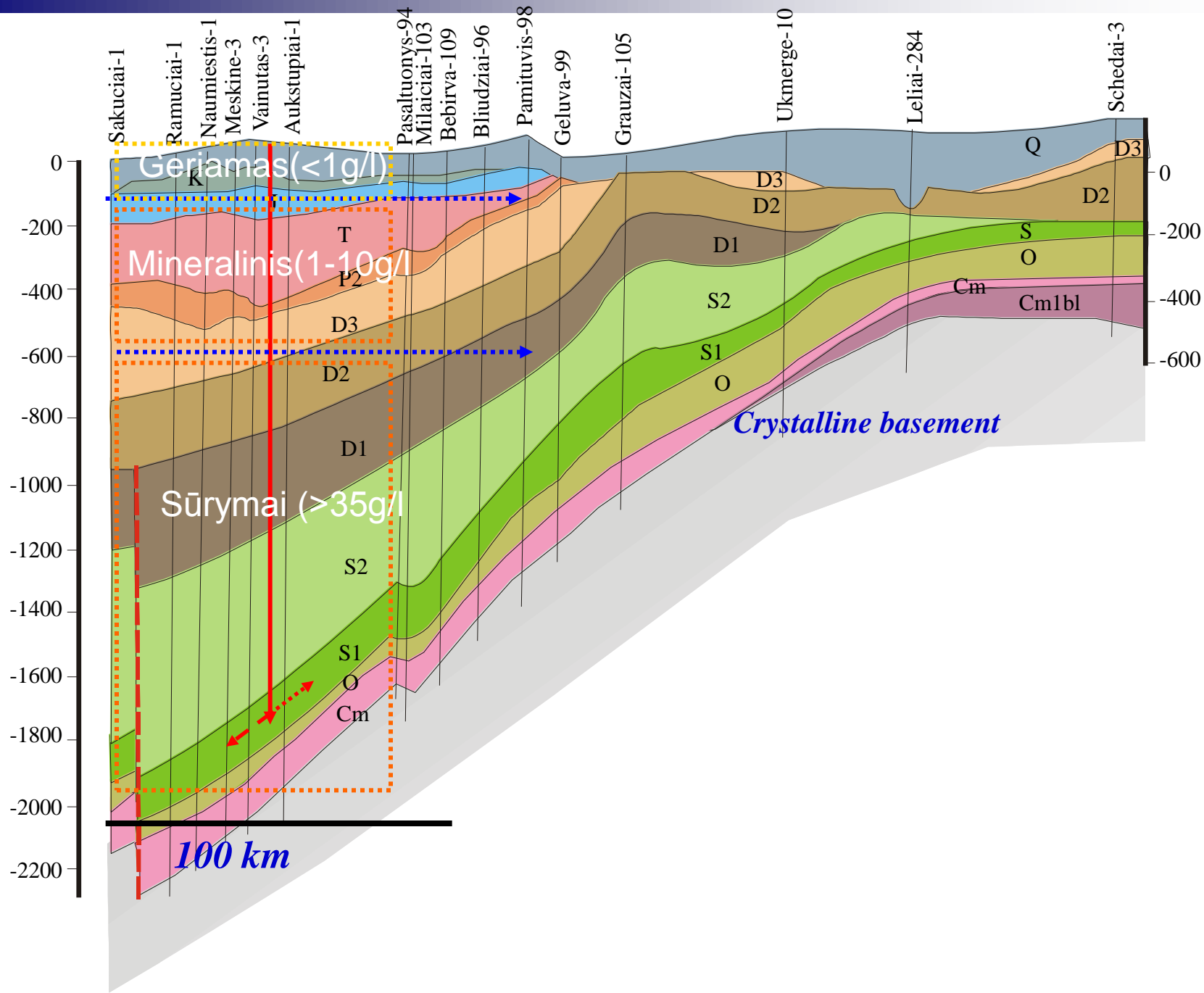


# Naujienos iš Žemės gelmių

Dr. Kęstutis Kadūnas,  
Lietuvos geologijos tarnyba



# Vanduo – H<sub>2</sub>O???

## ■ Katijonai

Ca

Mg

K

Na

NH<sub>4</sub>

Kiti: Geležis, Manganas, Fluoras, Boras,  
mikroelementai, bakterijos

## ■ Anijonai

Cl

SO<sub>4</sub>

HCO<sub>3</sub>

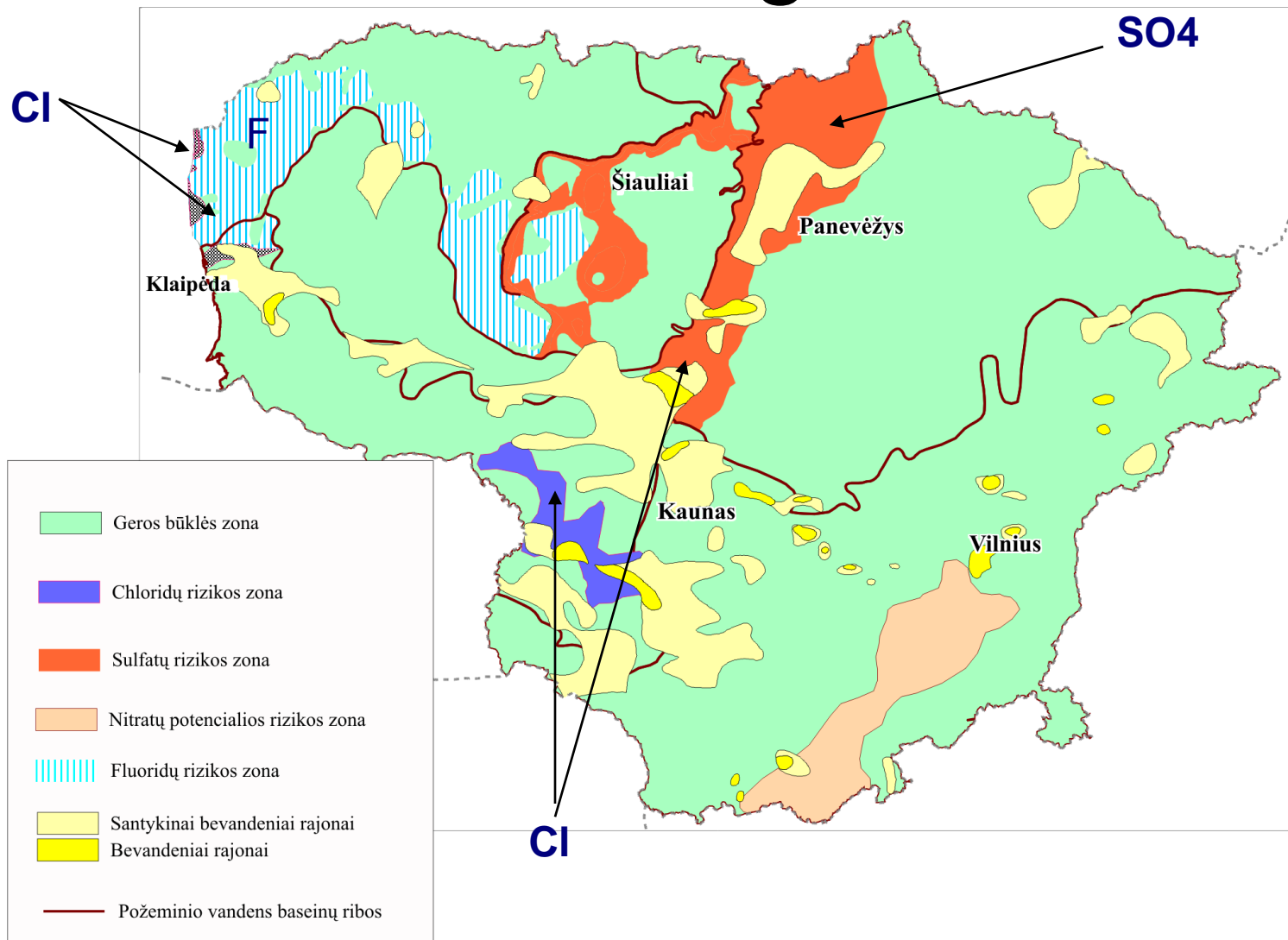
NO<sub>3</sub>



# Vandeningose kloduose

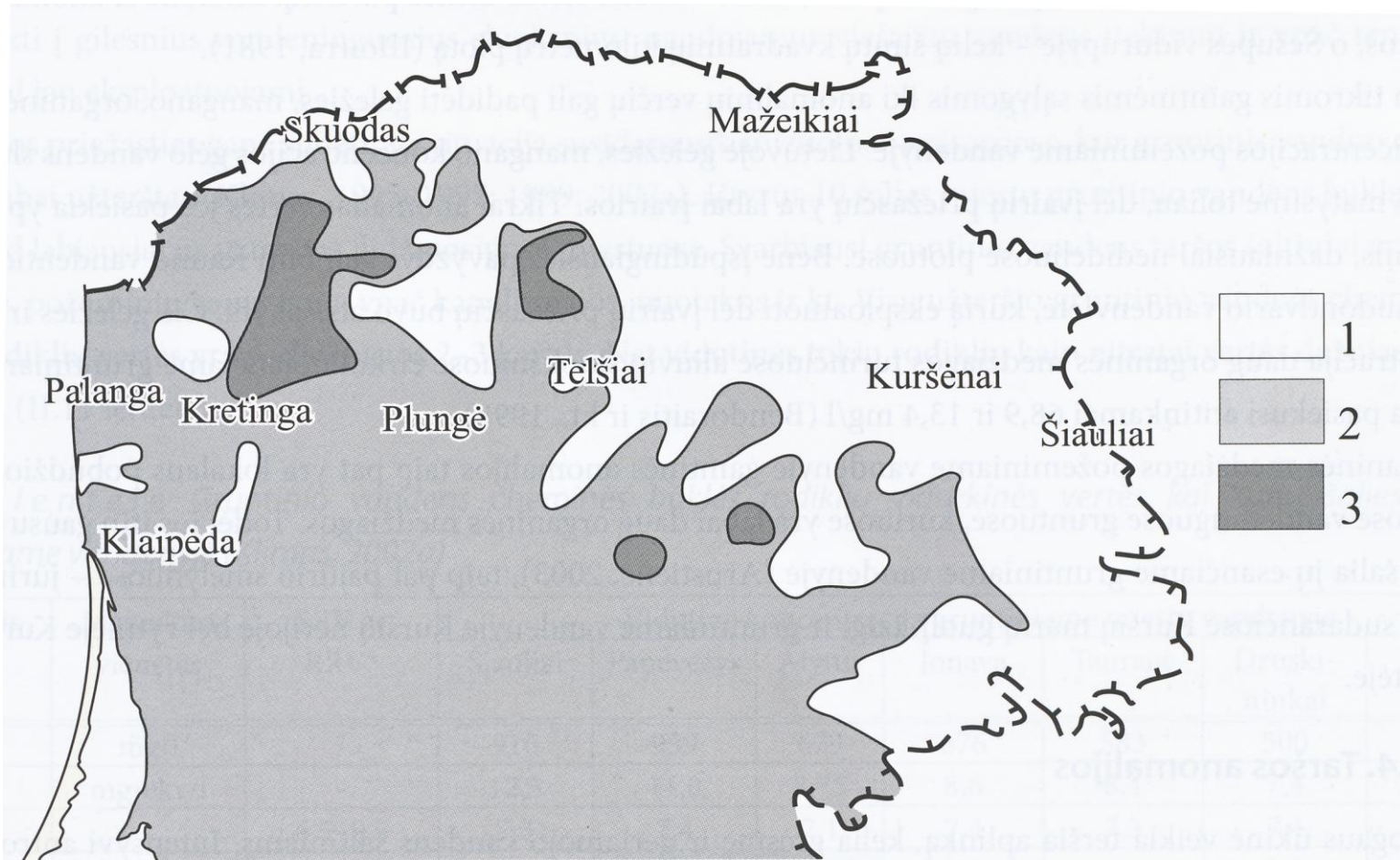
- Fluoridas
- Geležis
- Sulfatai
- Chloridai
- Vandens kietumas
- Vandens “gerinimas”

# Prasto vandens regionai



# Fluoridai

Ribinė vertė  $\leq 1,5$  mg/l



II. 14 pav. Fluorido anomalija viršutinio Permo ( $P_2$ ) vandeningajame sluoksnyje:

1 – 3 – fluorido koncentracija, mg/l: 1 –  $< 1,5$ ; 2 –  $1,5-3$ ; 3 –  $> 3$

- **Fluoritas** – halogenidų klasės mineralas, kalcio fluoridas,  $\text{CaF}_2$ .



# Fluoras geriamajame vandenyje

Eil. Nr.	Gręžinio vieta	Gręžinių kiekis	Fluoro koncentracija min-max, mg/l
1.	Telšių apskritis:		
	Telšių rajonas	32	1,5 – 3,36
	Plungės rajonas	5	1,65 – 3,63
	Mažeikių rajonas	15	1,55 – 3,23
	<b>Viso apskrityje</b>	<b>52</b>	
2.	<b>Klaipėdos apskritis</b>		
	Skuodo rajonas	49	1,51 – 4,88
	Kretingos rajonas	32	1,77 – 6,52
	Klaipėdos rajonas	7	1,51 – 2,12
	Palanga	10	2,09 – 3,39
	<b>Viso apskrityje:</b>	<b>98</b>	
3.	<i>Šiaulių apskritis</i>		
	Šiaulių rajonas	14	1,55 – 2,69
	Kelmės rajonas	59	1,6 – 3,44
	<b>Viso apskrityje:</b>	<b>73</b>	

# Fluoras geriamajame vandenyje

- Vandenį su padidintomis fluoro koncentracijomis vartoja virš 90 tūkstančių šiaurės vakarų Lietuvos gyventojų (2,4% visų šalies gyventojų). Pagal gyvenamą vietą gyventojai pasiskirstę taip:
  - 22 524 žmonių gyvena kaimo vietovėse;
  - 67 588 yra miestų ir miestelių gyventojai.

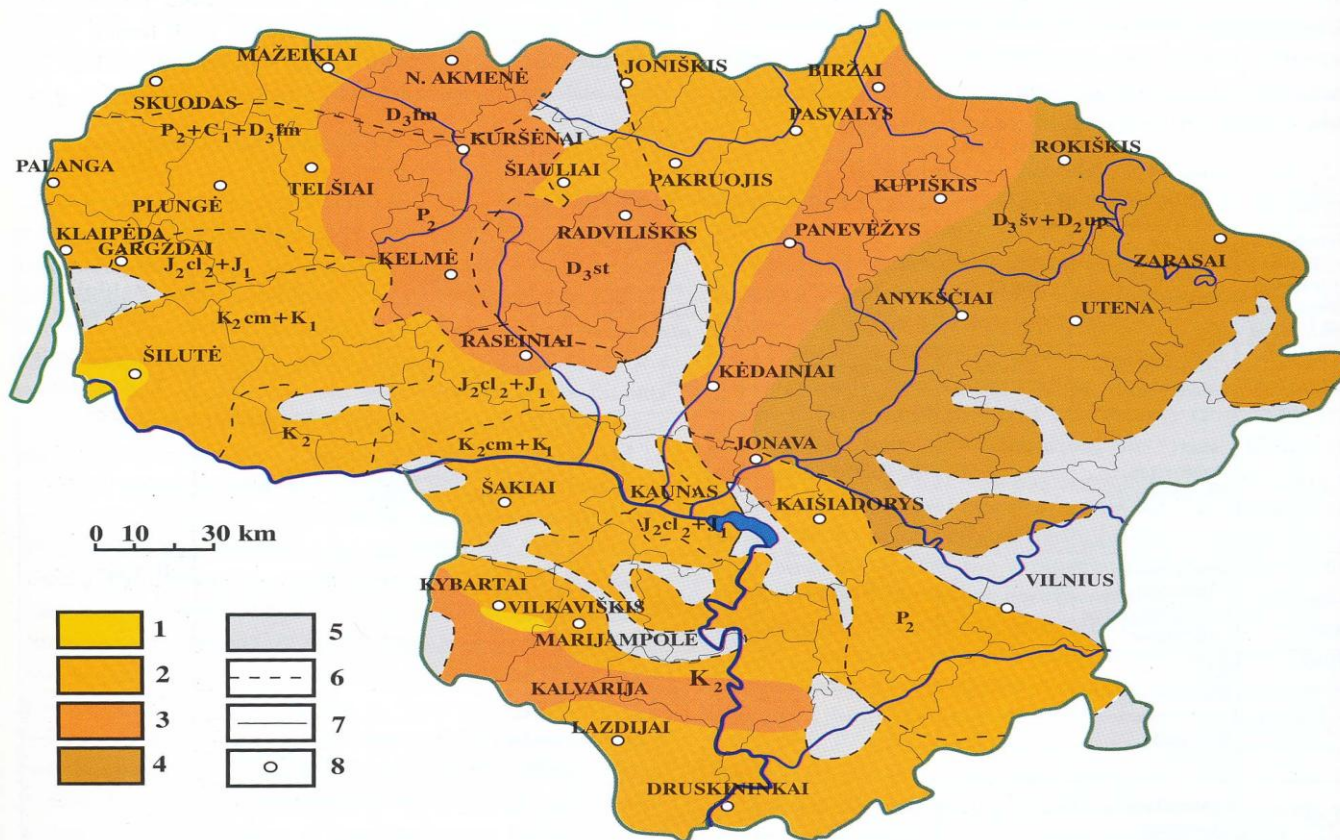
- Kaip tik šiuose rajonuose pastebimi dažnesni dantų karieso ir fluorozės atvejai



# Geležis

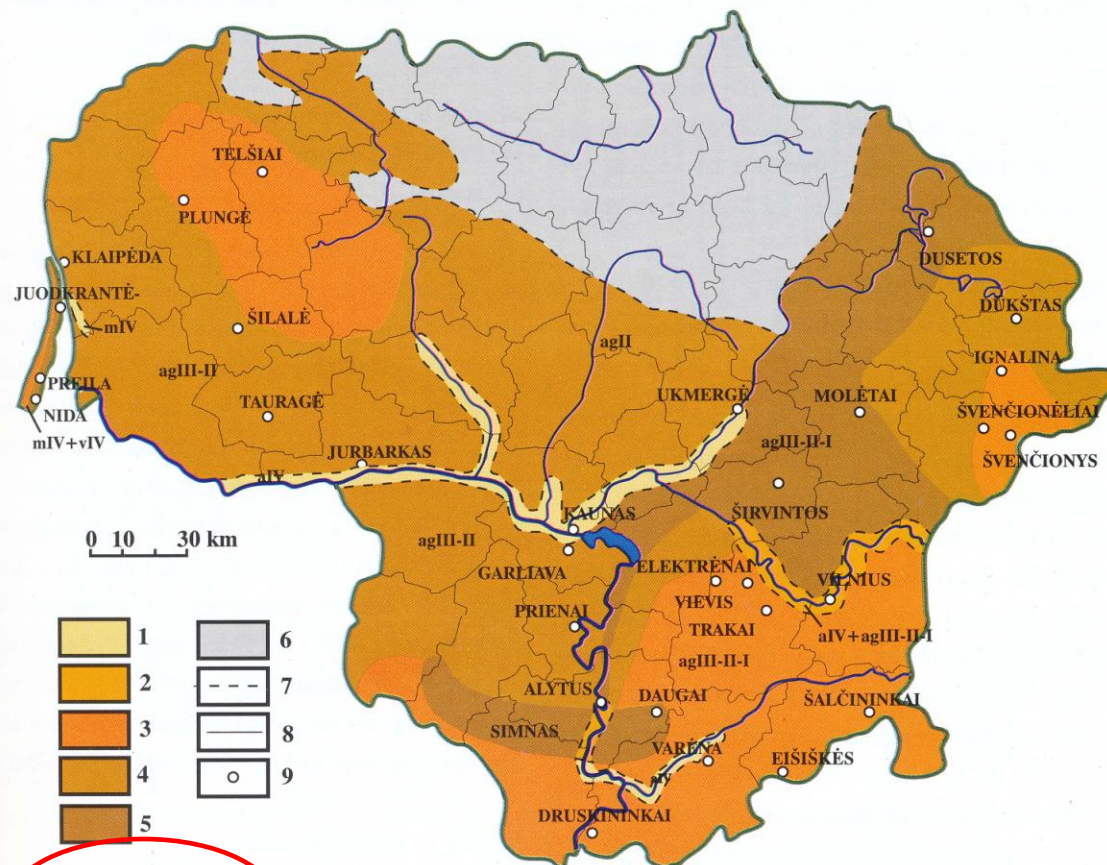


# Geležis (Prekvarteras)



3.1 pav. Geležies pasiskirstymas prekvarterio požeminiame vandenyje (gėlo vandens zona): geležies koncentracija (geležingumo zona): 1 –  $<0,3$  mg/l (I); 2 –  $0,3-1,0$  mg/l (II); 3 –  $1,0-2,0$  mg/l (III); 4 –  $2,0-3,0$  mg/l (IV); 5 – vandeningųjų horizontų nėra; ribos: 6 – svarbiausių vandeningųjų horizontų, 7 – administracinių rajonų; 8 – miestai, aprūpinami prekvarterio požeminiu vandeniu; geologiniai vandeningųjų horizontų simboliai:  $K_2$  – viršutinės kreidos,  $K_{2cm}+K_1$  – apatinės kreidos (cenomanio–albino),  $J_2cl_2+J_1$  – jūros (vidurinio kelovėjo – apatinės jūros),  $P_2$  – permio,  $P_2+C_1+D_3fm$  – permio–karbono–famenio,  $D_3fm$  – famenio,  $D_3st$  – Stipinų,  $D_3šv+D_2up$  – Šventosios–Upninkų

# Geležis (Kvarteras)

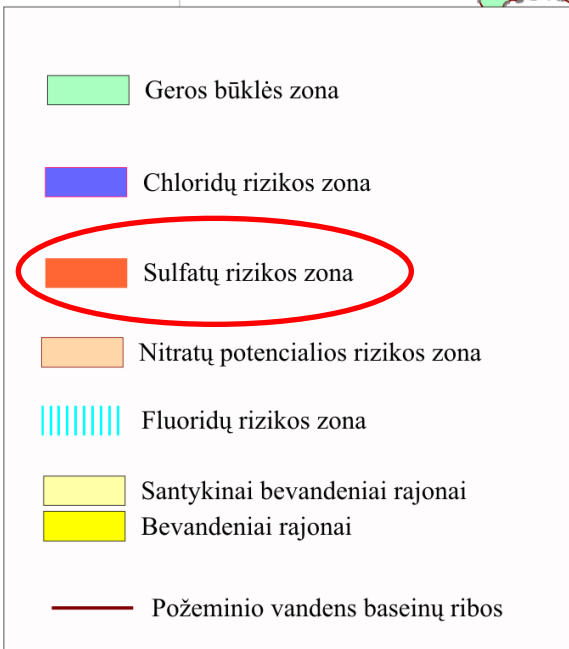
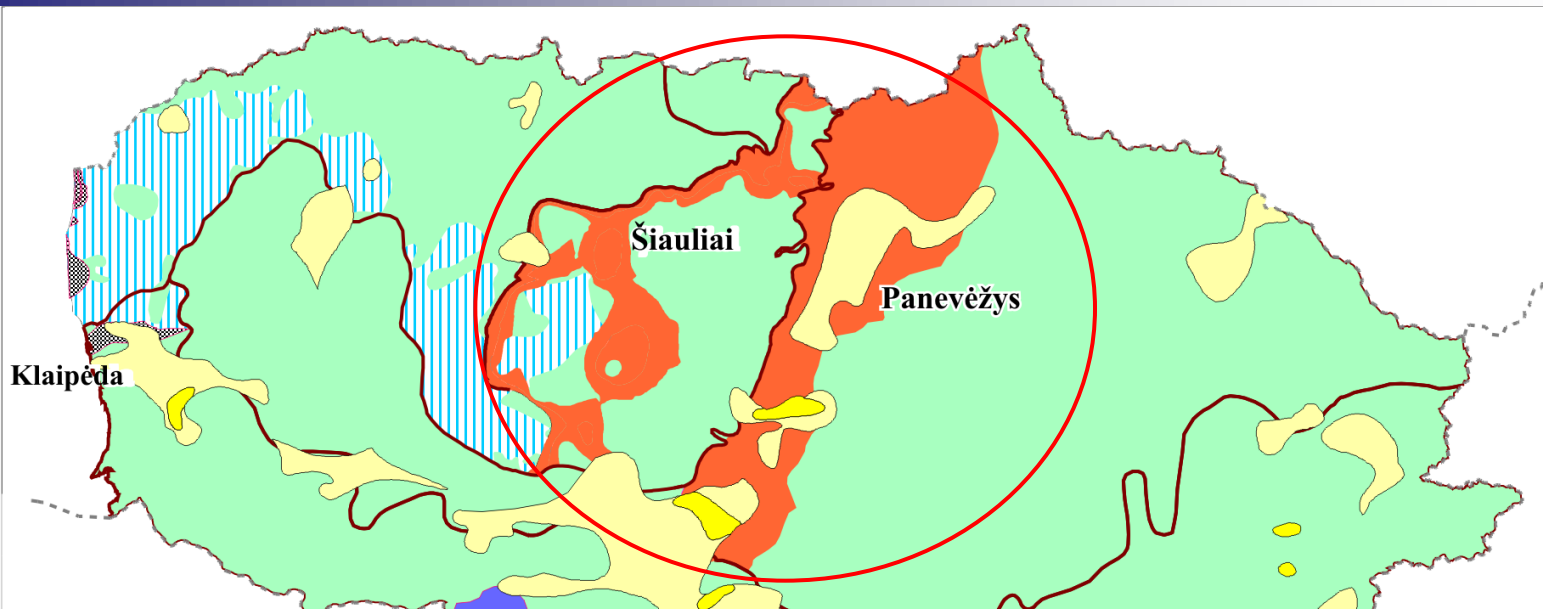


2.1 pav. Geležies pasiskirstymas kvartero požeminiame vandenyje: geležies koncentracija (geležingumo zona): 1 – <math>< 0,3 \text{ mg/l}</math> (I); 2 – <math>0,3 - 1,0 \text{ mg/l}</math> (II); 3 – <math>1,0 - 2,0 \text{ mg/l}</math> (III); 4 – <math>2,0 - 3,0 \text{ mg/l}</math> (IV); 5 – <math>> 3,0 \text{ mg/l}</math> (V); 6 – vandeningųjų horizontų tūra; 7 – ribos: 7 – vandeningųjų horizontų, 8 – administracinių rajonų; 9 – miestai, aprūpinami kvartero požeminiu vandeniu; geologiniai vandeningųjų horizontų simboliai: aIV – aliuvinių, mIV – jūrinių, vIV – eolinių, fIII – fliuvioglacialinių, agIII, agIII-II, agI – tarpmoreninių akvaglacialinių

# Geležies šaltiniai

- **Silikatai** – didžiausia mineralų klasė. Daugiausiai susideda iš silicio ir deguonies ir dar kartu su aliuminio, magnio, **geležies** ir kalcio jonais.
- **Piritas** – labiausiai paplitęs sulfidų klasės mineralas, geležies disulfidas ( $\text{FeS}_2$ ).
- Šis mineralas randamas įvairiose uolienose. Susidaro tiek metamorfinėse, tiek nuosėdinėse uolienose. Randamas kvarco gyslose asociacijose su kitais sulfidais (galenitu, sfaleritu, chalkopiritu ir kt.), oksidais.

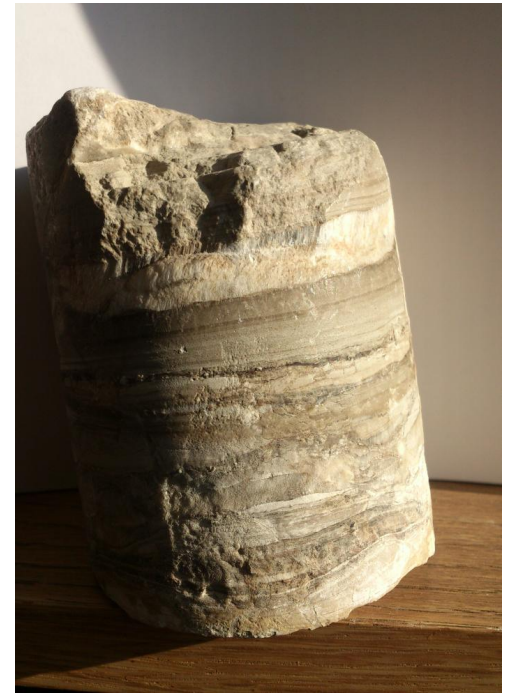


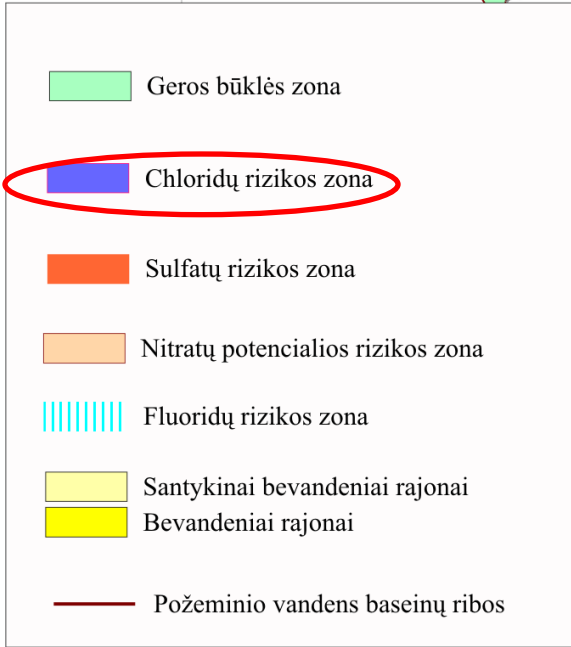
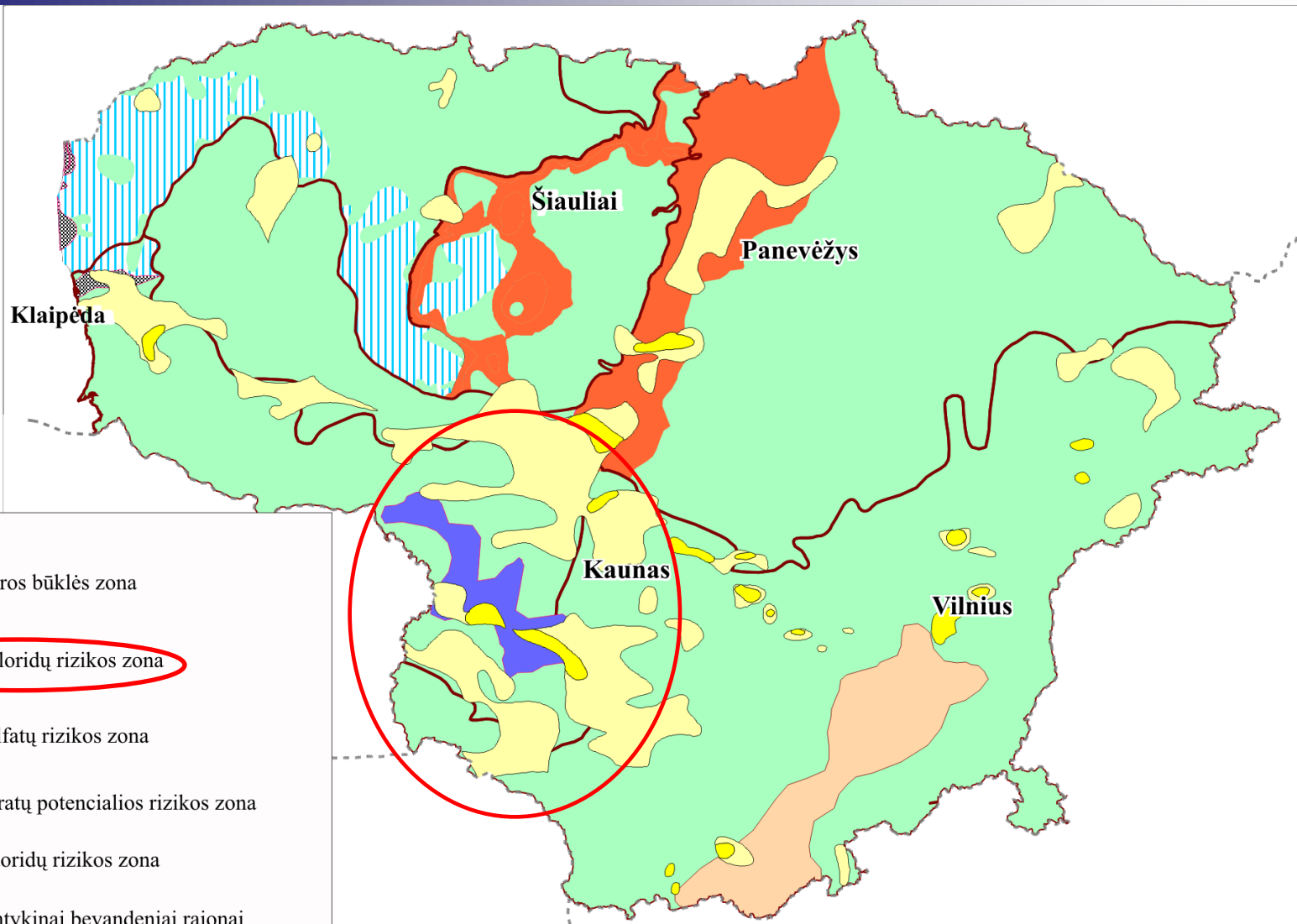


**Smardonės šaltinis**

# Sulfatai

- **Gipsas** – hidratuotas kalcio sulfatas  
 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- Visiškai bevandenė kalcio sulfato forma vadinama anhidritu





# Mineraliniai vandenys gydymui

D-ras Jurgis Venckūnas.

48 195897  
**O WODZIE**  
**MINERALNEJ**  
**SOLNEJ**  
**W DRUSKIENIKACH.**

OPISANIE,

Porzyczenia lekarskie i przepisy  
dla chorych

PRZEZ

KSAWEREGO WOLFGANGA.



WILNO.

DRUKIEM A. MARCINOWSKIEGO.

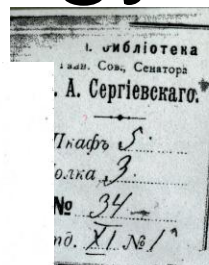
1841.

## Birštonas.

Gydomieji radioaktyviai  
mineraliniai vandenys  
ir dumbilai;

Kurorte du Nemuno pliažu upės mau-  
dyklėms, du pušynų šviesos—oro  
tynėms.

1925 m.



**ДРУСГЕНИКИ,**

О КЛИМАТѢ И МИНЕРАЛЬНЫХЪ ВОДАХЪ.

Краткія свѣдѣнія о климатѣ и минеральныхъ водахъ Друстеники.

Необходимыя свѣдѣнія для посѣтителей

Друстеницкихъ минеральныхъ водъ.

Губерніи, на границѣ съ Валенскою и Суралинскою

53°41' сѣв. широты и 40°30' восточн. долготы, въ 17

миль отъ станицы "Пертале" С.-Петербургско-Варшавской

железнодорожной дороги; съ послѣдней оно сообщается почтовыми

поездами посредствомъ довольно короткихъ дистанцій и

тѣмъ. Мѣстность вообще по своему характеру возду-

шной является весьма благоприятною для здоровья.

Госпитальнаго врача при минеральныхъ источникахъ, Доктора

медицины и хирурга Я. М. ПИНОМАРЕВА.



ВИЛЕНСКАЯ  
ПУБЛИЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

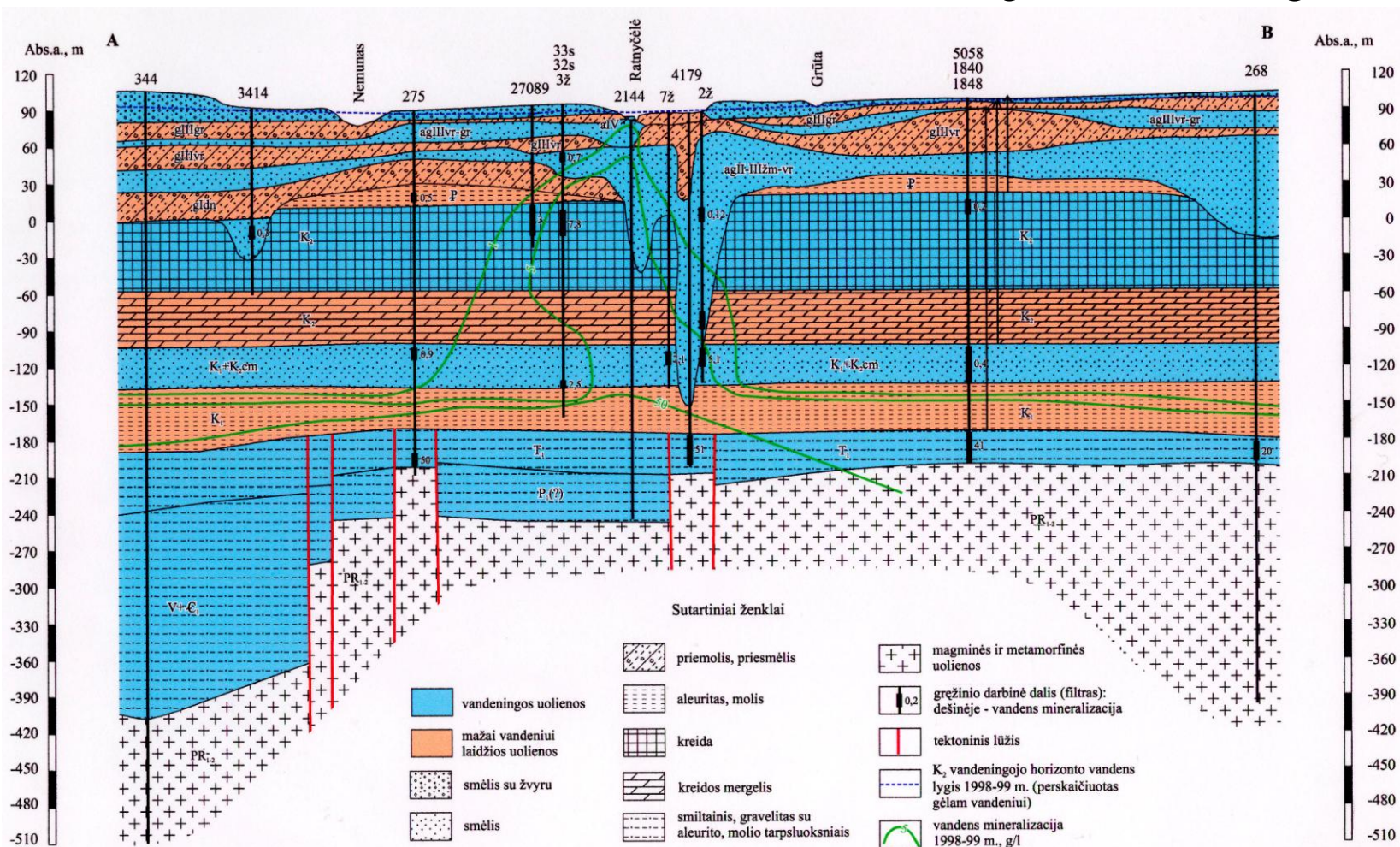
ГРОДНА.

Въ типографіи О. Я. ГУРВИЧА, Садовая улица,

домъ Ратнера № 4.

1878

# Druskininkų telkinys

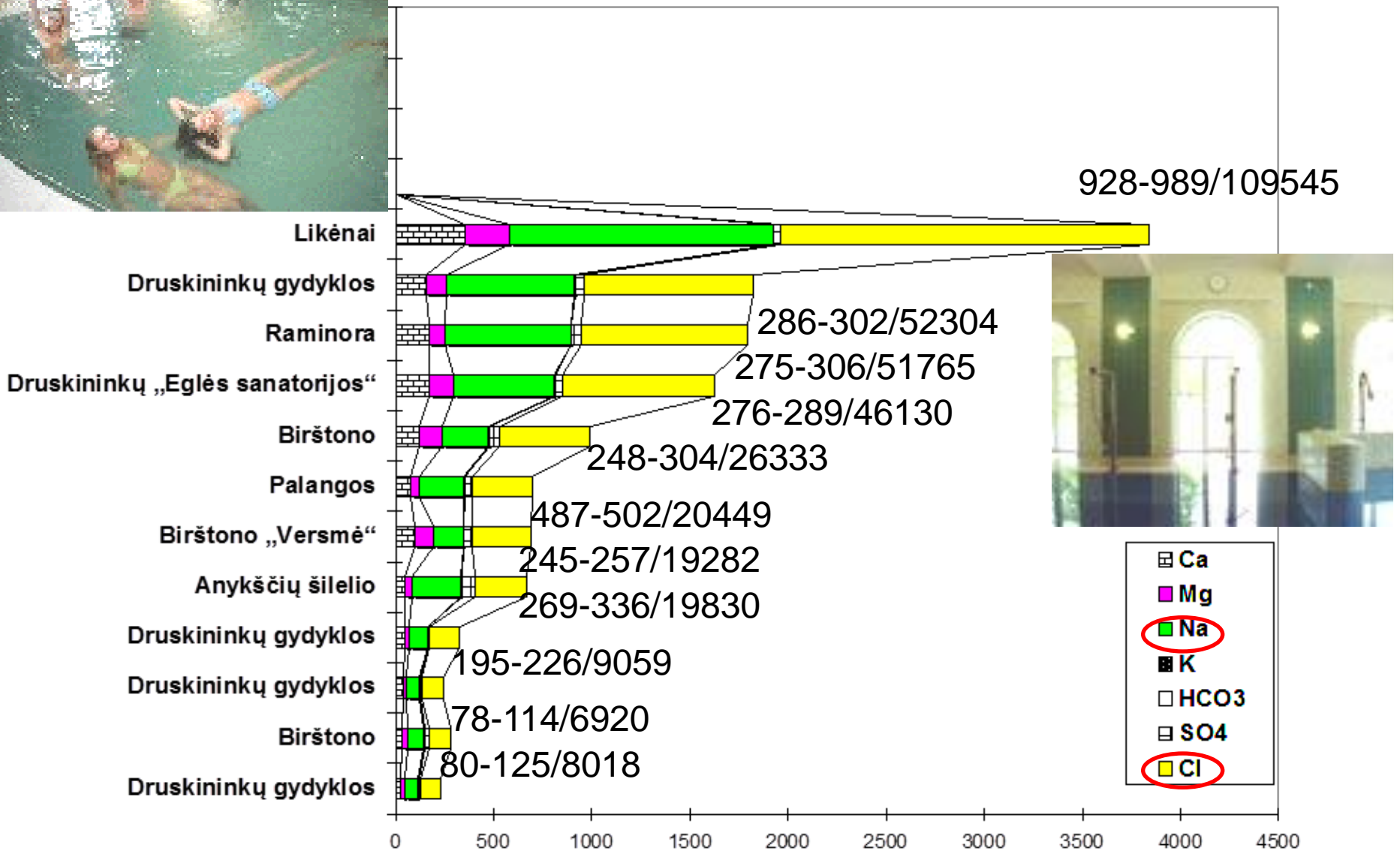


3 pav. Geologinis-hidrogeologinis pjūvis A – B

- **Halitas (valgomoji druska)** – halogenidų klasės mineralas, natrio chloridas (NaCl).



# Mineralinis vanduo



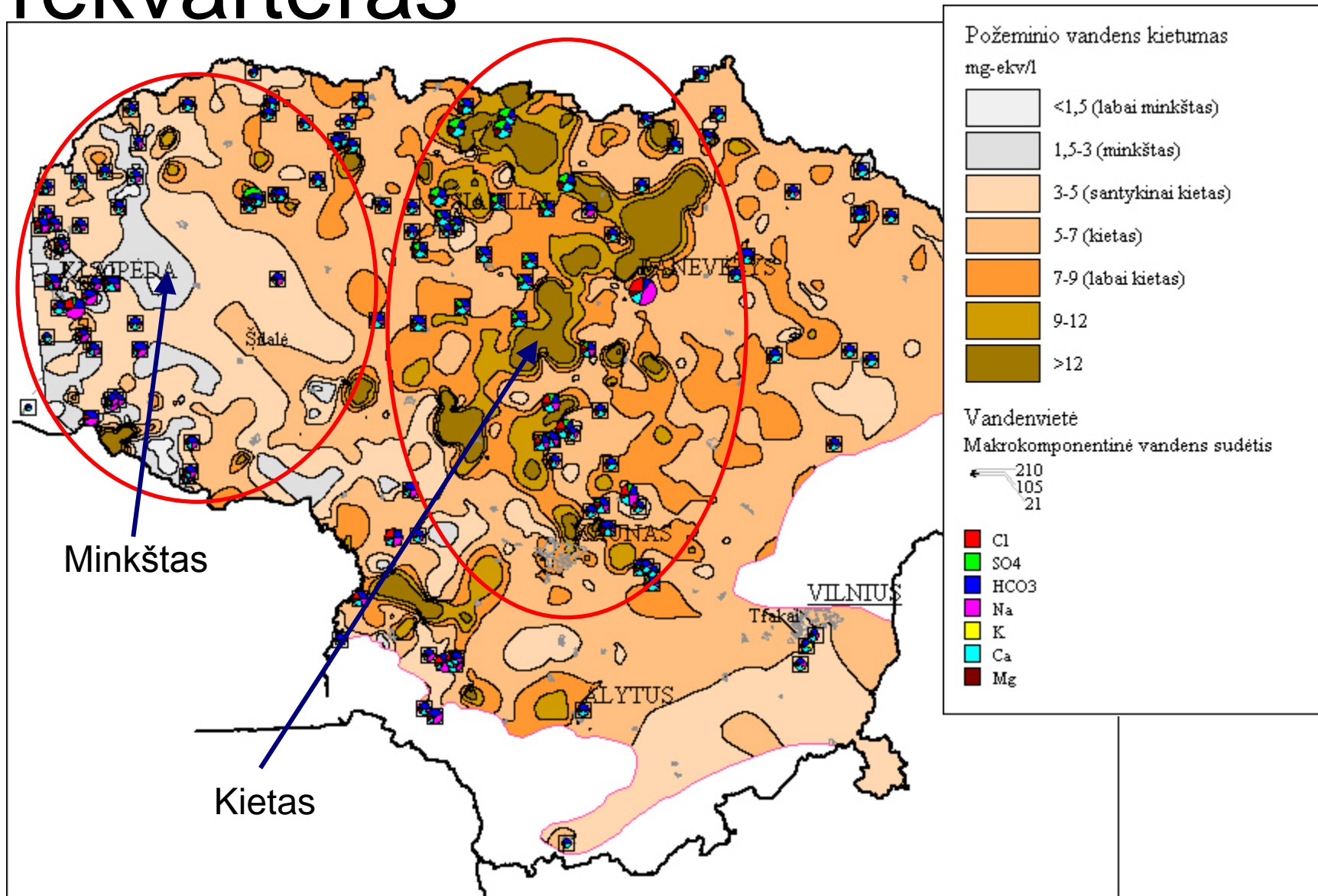
# Kietumas

- B e n d r a s i s v a n d e n s kietumas tai vandens savybė, priklausanti nuo vandenyje ištirpusių kalcio ir magnio druskų:  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ,  $\text{MgCO}_3$ ,  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$
- Daugumoje atvejų gėlas vanduo pasižymi karbonatiniu kietumu
- Mineraliniam vandeniui būdingas nekarbonatinis kietumas, kurį lemia sulfato ar chlorido ir kalcio ar natrio kiekiai vandenyje

# Kietumas

<b>Apibūdinimas</b>	<b>Bendrais vandens kietumas, mg-ekv/l</b>
<b>Labai minkštas</b>	<b>&lt;1,5</b>
<b>Minkštas</b>	<b>1,5 – 3</b>
<b>Santykinai kietas</b>	<b>3 – 6</b>
<b>Kietas</b>	<b>6 – 9</b>
<b>Labai kietas</b>	<b>&gt;9</b>

# Prekvarteras



# Minkštas vanduo

- **Glaukonitas** – silikatų klasės mineralas, priklausantis žėručio grupei.
- Mineralo cheminė formulė –  $(K,Na)(Fe^{3+},Al, Mg)_2(Si, Al)_4O_{10}(OH)_2$ .
- Vandens minkštintojas



# Kietas (nekarbonatinis) vanduo

**Kalcio sulfatas**



**Natrio chloridas**

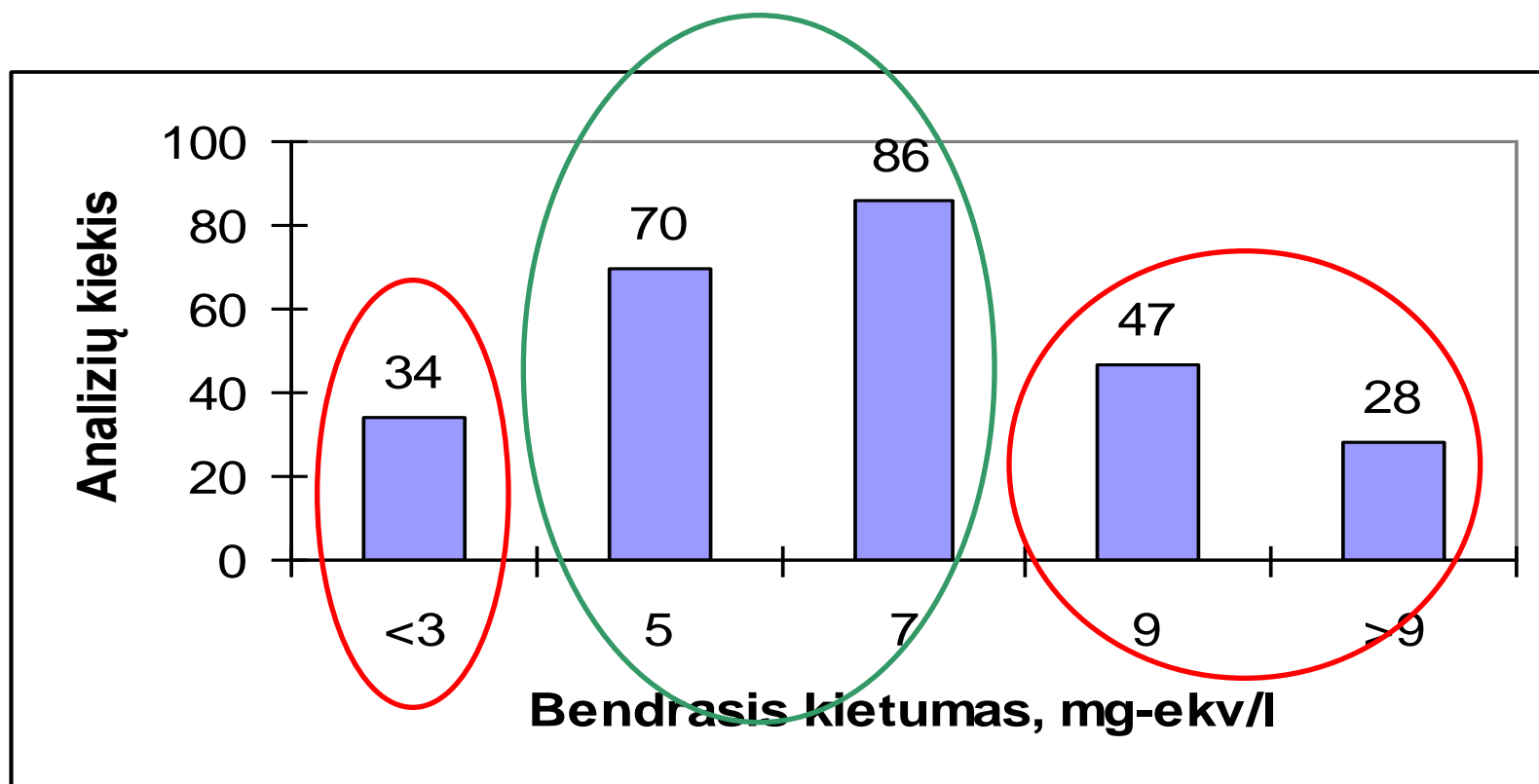




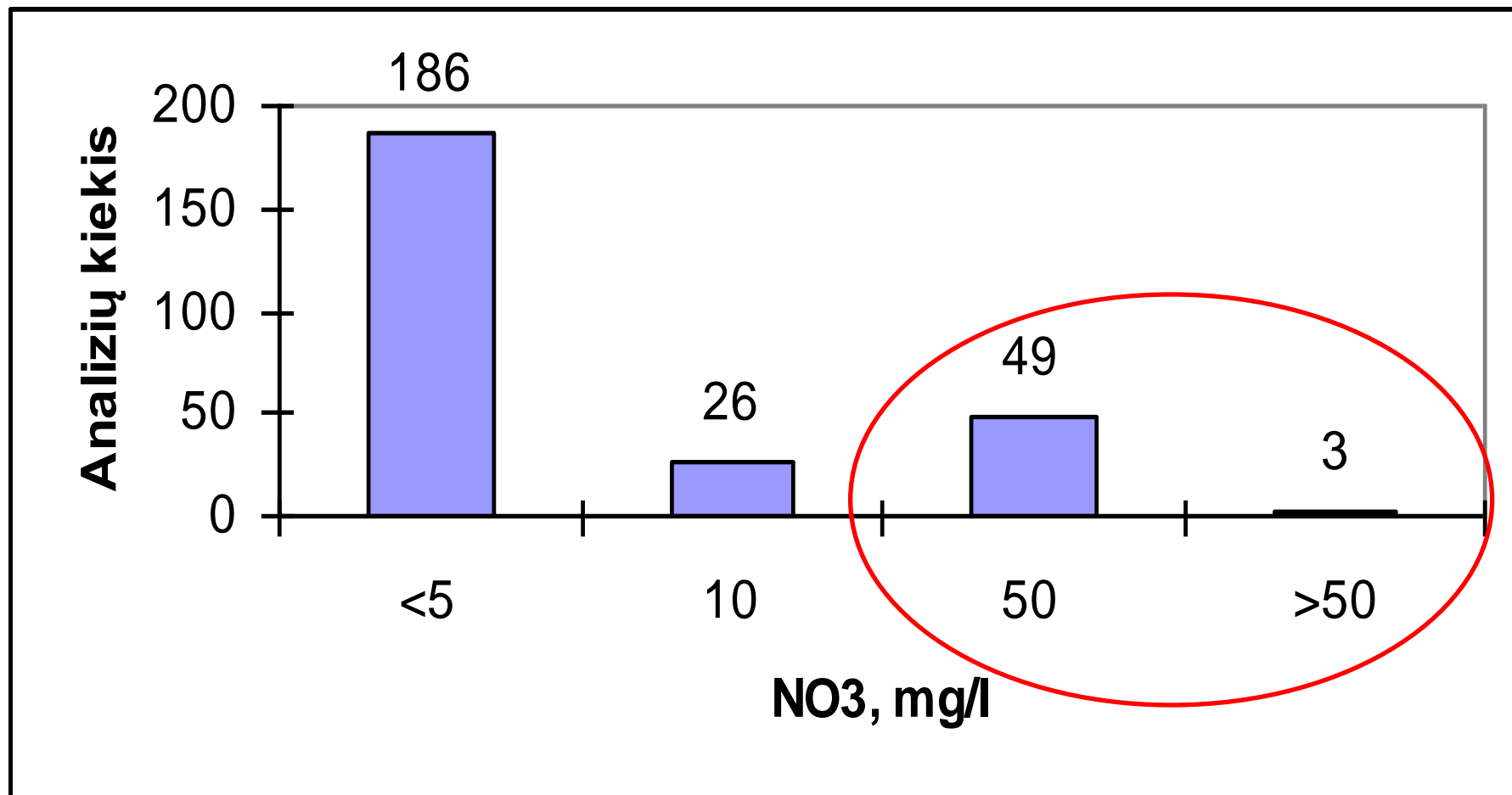
# ŠALTINIAI



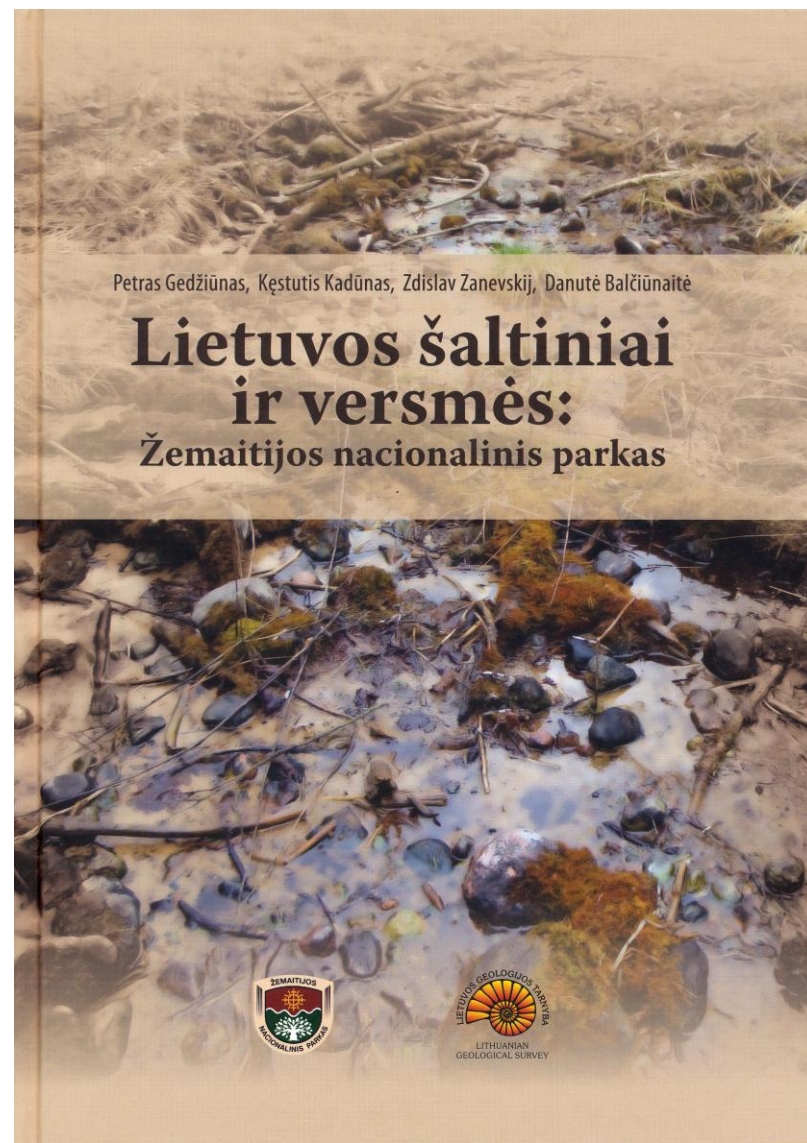
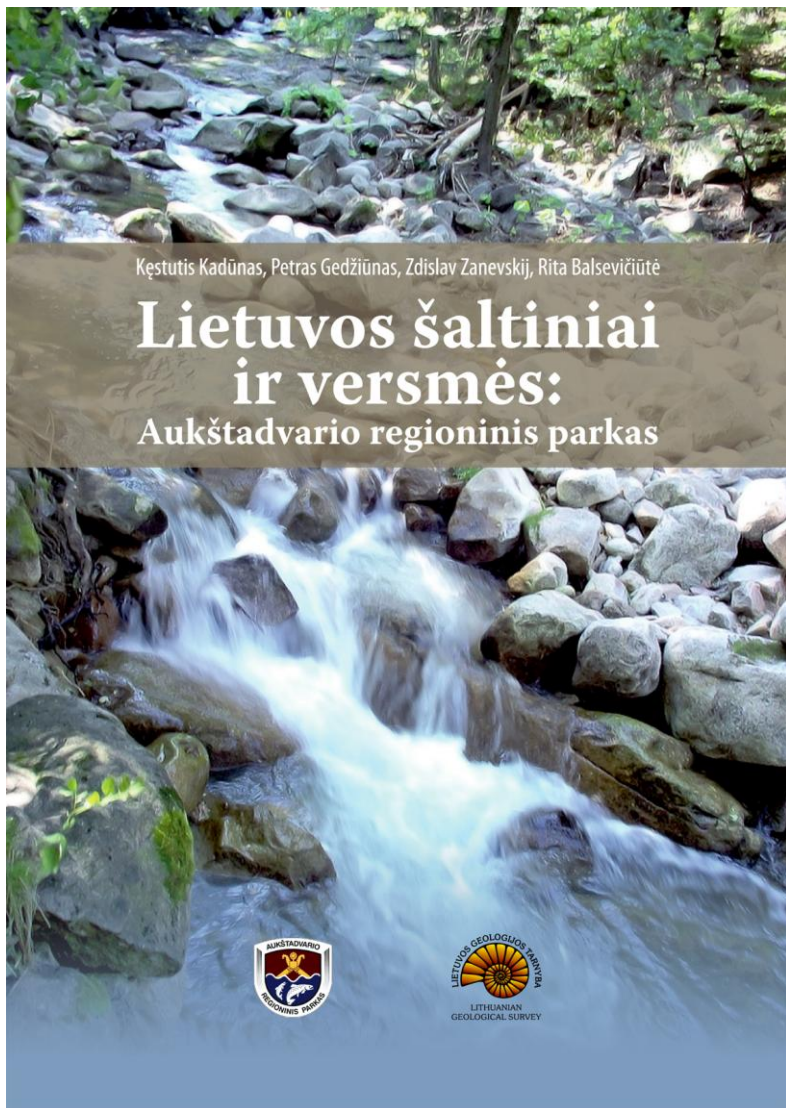
# Šaltiniai: mitas I (minkštas vanduo)



# Šaltiniai: mitas II (švarus vanduo)



# Leidiniai



# Švaraus vandens gali pasigaminti kiekvienas

Nenorintys pirkti vandens buteliais geria šulinio vandenį, kiti – šaltinio, o kai kas džiaugiasi geru vandeniu tiesiai iš čiaupo. Tačiau bet kokio vandens kokybę galima pagerinti namų sąlygomis. Jau parduodama įvairių prietaisų, padedančių tai padaryti.

**Rasa STUNDŽIENĖ**  
„Lrytas.lt“ korespondentė

Vandens reikia viskam, kas gyvena. Ne išimtis ir žmogus. Pasirodo, kai pajuntame troškulį, mūsų organizmui jau trūksta maždaug 1 litro vandens. Per parą iš organizmo pašalinama apie 2,5 litro vandens – per šlapimą, prakaituojant, net plaučiai jo išgarina apie litrą.

Anksčiau vilnietis Darius Kauneckas kiekvieną savaitę važiuodavo prie šaltinio, esančio už miesto, kad aprūpintų šeimą skaniu vandeniu. Vis dėlto Kauneckai nerimavo, kad šaltinio van-

Kai kurių modelių lietuviški jonizatoriai papildomai gali vandenį prisodrinti sidabro jonų. Taip pagaminamas sidabro vanduo.

Pasak įmonės komercijos direktorės Ingos Tribušiienės, jau senovėje žmonės žinojo ir vertino sidabro dezinfekcines, gydomąsias savybes, todėl neretai į šulinį įmesdavo sidabrinių indų ar vandens ąsotyje laikydavo sidabrinių monetų.

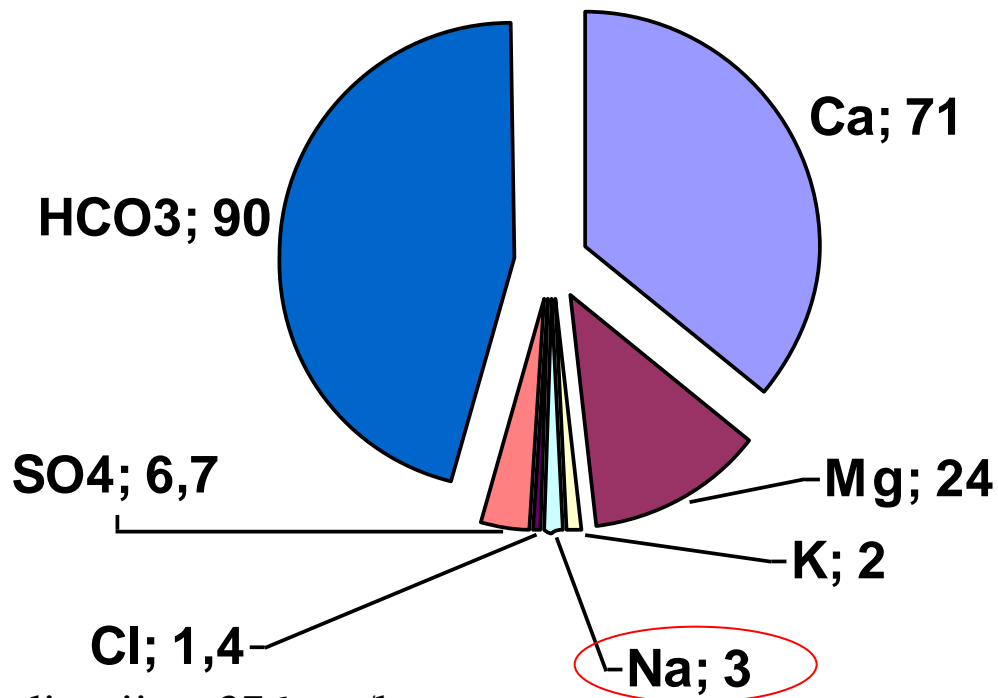
Vertingas sidabro savybes nuspėrusių panaudoti panevėžiečių sukonstruotame jonizatoriuje vos per kelias sekundes galima pagaminti tokios koncentracijos sidabro vandenį, kokį galima pasidaryti 2 litrų talpos vandens in-



Viena iš nedaugelio šalių, kur vandentiekyje naudojami požeminiai vandenys – Lietuva. Reta kuri šalis turi tokią galimybę.

# Gamtinis požeminis vanduo

Šaltinio vanduo, ekv-procentai

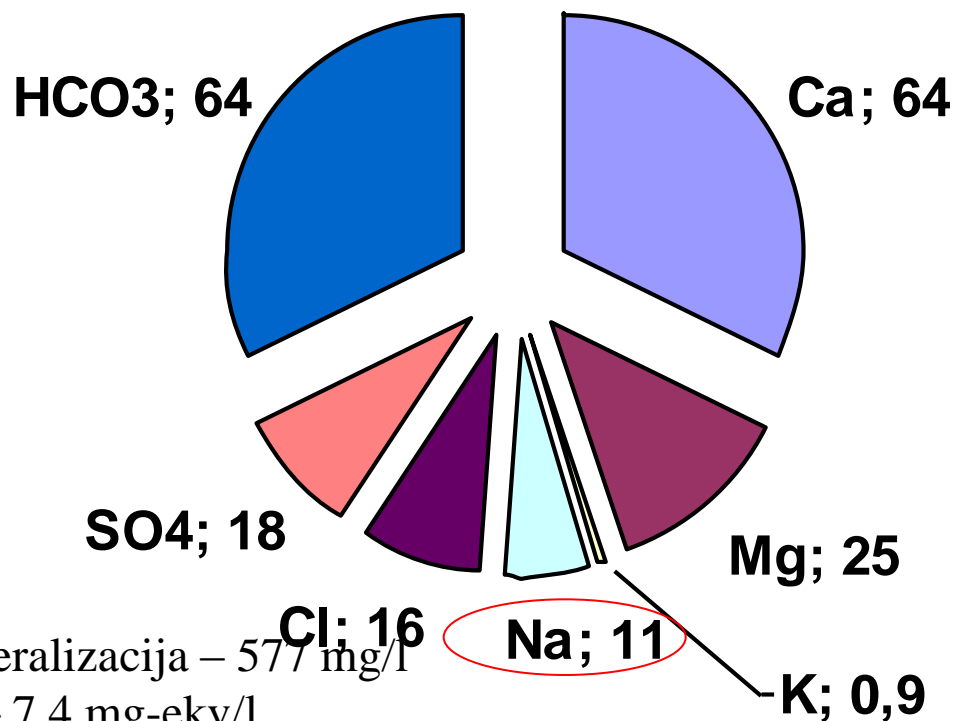


Bendroji mineralizacija – 376 mg/l

B. Kietumas – 4,7 mg-ekv/l

# Gamtinis giluminis požeminis vanduo (dažniausiai paplitęs)

Požeminis vanduo  
prieš filtrą (ekv-procentai)



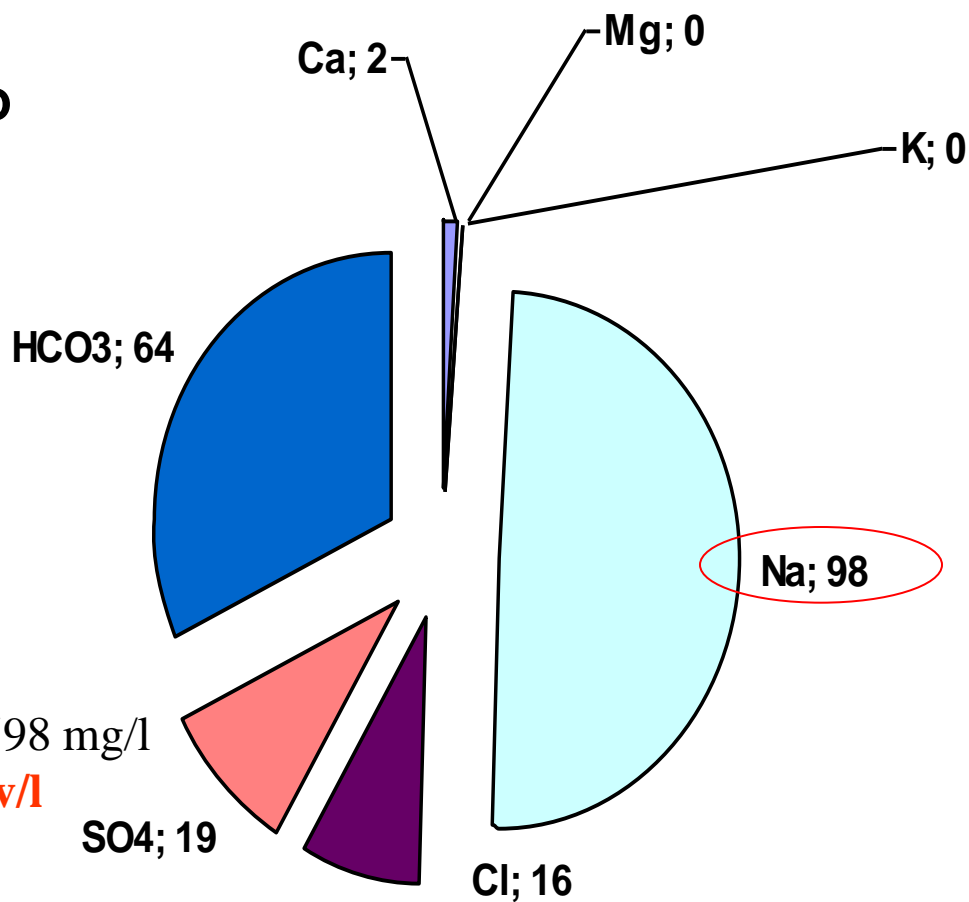
Bendroji mineralizacija – 577 mg/l  
B.Kietumas – 7,4 mg-ekv/l

NaCl – 99,99%



# “Dirbtinis” vanduo

Požeminis vanduo  
po minkštinančio filtro  
ekv-procentai



Bendroji mineralizacija – 598 mg/l

**B.Kietumas – 0,18 mg-ekv/l**

**ChDS – 8.7 mgO<sub>2</sub>/l**



**Antuanas de Sent-Egziuperi apie vandenį**

***„Per maža pasakyti kad tu  
reikalingas gyvybei - tu pats esi gyvybė“***