

## 43. AMO rezultāti (2016-04-24)

### Anotācija

Šeit apkopoti 43. Atklātās matemātikas olimpiādes (AMO, 2016.g. 24.aprīlī [9]) rezultāti reģionu, novadu un skolu līmenī (skolēnu rezultātus sk. [1]). Pārskats parāda skolēnu aktivitāti, skolas iegūto punktu kopskaitu, rezultātus pa klasēm un uzdevumu tēmām, maksimāli novērtēto risinājumu skaitu vidēji vienā darbā. Doti salīdzinājumi atbilstoši skolas tipam, reģionam un urbanizācijas līmenim. Pārskatā iekļautie kritēriji nepretendē uz vispusīgu skolu salīdzinājumu; tie ir neformāli, neatspoguļo nevienas institūcijas viedokli un **nav izmantojami** skolu interešu izglītības darba vērtēšanai. Ceram, ka te apkopotie dati dos rosinājumus Jūsu skolas ārpusklases matemātikas nodarbību plānošanā. NMS pateicas skolotājiem, pulciņu vadītājiem un vecākiem par katru sagatavoto un uz AMO atsūtīto skolēnu. Ikviens olimpiādes dalībnieks palīdz veidot mūsu valsts izglītību visiem pieejamu un izcilu.

### Dati par skolu

Ja pamanāt kļūdas, būsim pateicīgi par atsauksmēm (nms@lu.lv).

- **Skolas nosaukums:** Rīgas Valsts 2. ģimnāzija
- **Reģistrācijas numurs:** 3919902869
- **Kuras klases mācās skolā:** 7–12
- **Visu izglītojamo skaits:** 810 skolēni
- **No viņiem  $\geq 5$ . klase:** 810 (Skolas sniegtie dati), sk. Nodaļu 2
- **Reģions:** Rīgas Ziemeļu rajons (kods=39)
- **Urbanizācijas tips:** Rīga (1 – Rīga, 2 – cita lielpilsēta, 3 – pilsēta, 4 – lauki)
- **Mācību iestādes tips:** ģimnāzija

## 1 Aktivitātes vēsturisks salīdzinājums

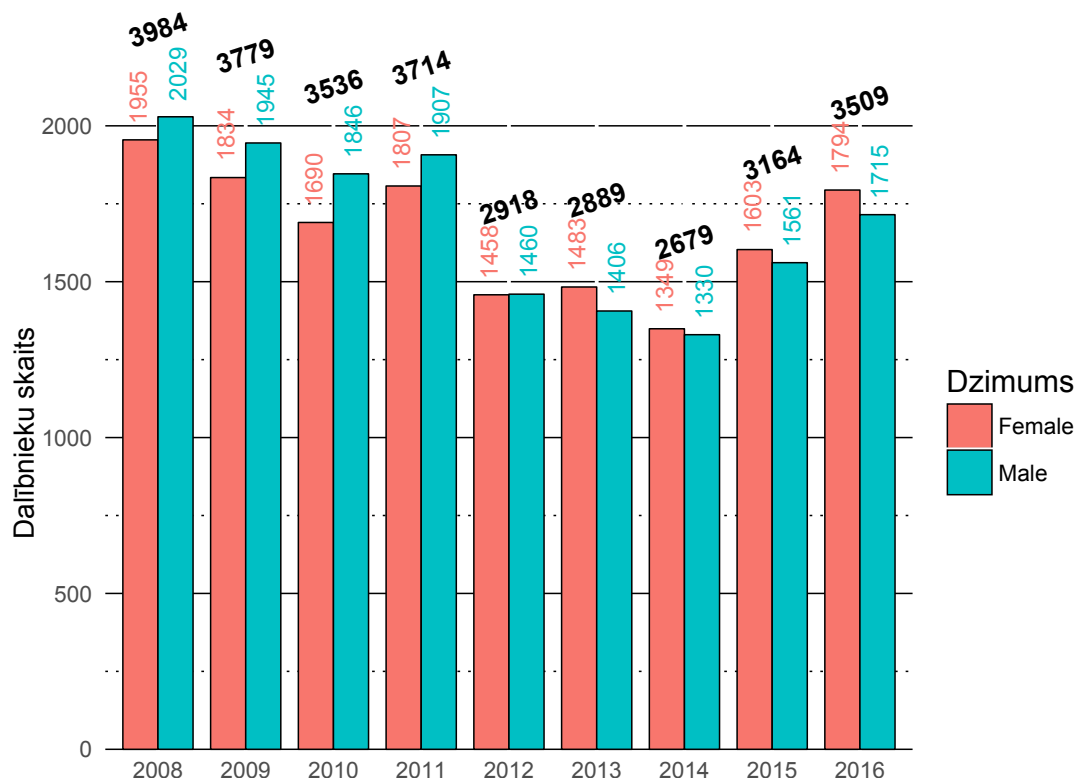
Lai gan atklāto olimpiāžu vēsture sākās 1974.gadā, pilni dalībnieku saraksti ir pieejami, sākot ar 2008.gadu, bet iegūtie punkti – sākot ar 2012.gadu. Tādēļ vēsturiskie pārskati pieejami par pēdējiem 9 gadiem. **Attēlā 1** redzama atsevišķi meiteņu un zēnu dalība katrā no gadiem. Slīpais teksts virs stabīņa parāda kopīgo dalībnieku skaitu.

**Attēls 2** parāda dalībnieku proporcijas pa klasēm. Līdz pat 2011.gadam skolu vecākās klases vēl nebija sasniegusi demogrāfiskā bedre jeb krasa dzimstības pazemināšanās 1990-to gadu sākumā. Šajā laikā vecākajās klasēs bija salīdzinoši vairāk skolēnu, tādēļ AMO dalībnieku skaits šķiet lielāks. Tomēr visos gados, pieaugot klasei, AMO dalībnieku skaits samazinās. Skolas vecumā bērni masveidā nepamet valsti, tādēļ mazāka interese par AMO var būt izskaidrojama ar skolēnu specializāciju (AMO piedalās maz arodvidusskolu un tehnikumu audzēkņi), iespējams, arī ar jauniešu vilšanos matemātikā; daži skolotāji atzīmē, ka pēc 6. klases par matemātikas pulciņiem interesējas maz skolēnu.

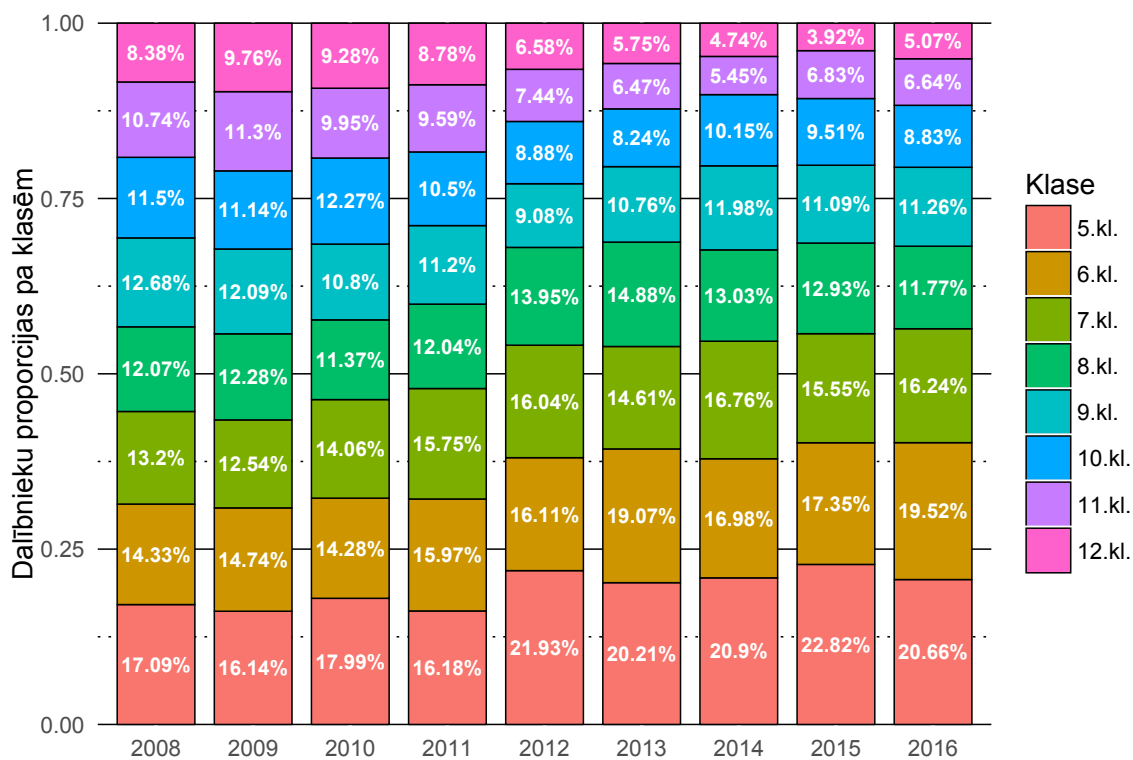
Savāktos punktus salīdzinām pēc dzimuma. Salīdzināšanai aprēķinām iegūto punktu vidējo vērtību starpību. Demogrāfisko grupu atšķirību mērīšanai testu rezultātos var rīkoties arī citādi: piemēram, salīdzinot dažādu gadu  $z$ -indeksus ( $z$ -scores) vai arī izmantojot parametrizētus statistiskus modeļus [8, 11].

Ja  $X_M^{gk}$  un  $X_Z^{gk}$  ir visu meiteņu un attiecīgi visu zēnu iegūtie punkti (mācību gadā  $g$  un klasē  $k$ ), tad aplūkojam vidējo vērtību starpības:

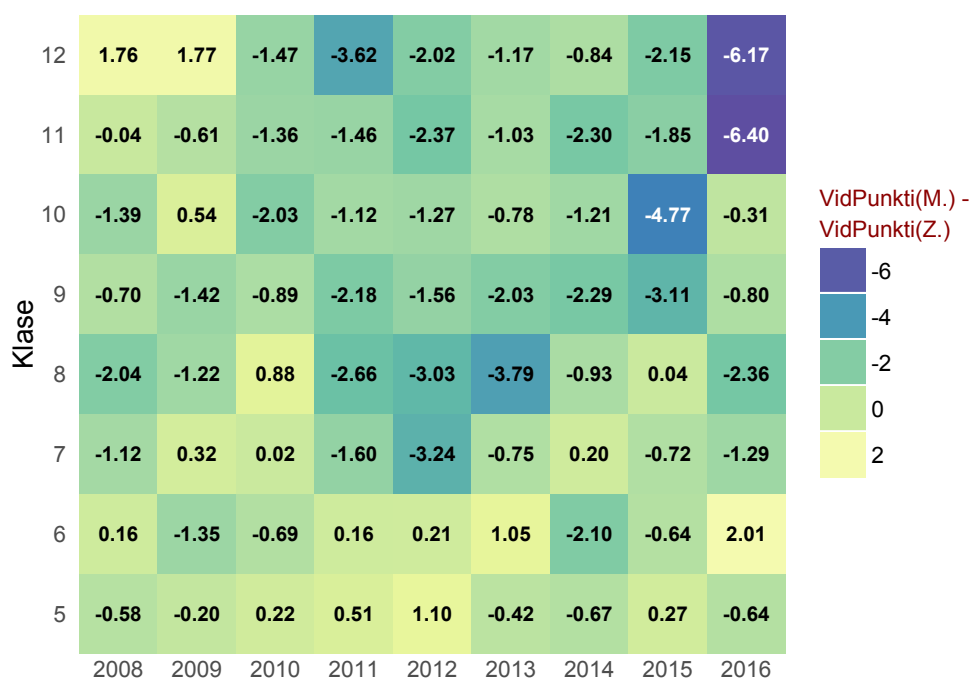
$$\left\{ M(X_M^{gk}) - M(X_Z^{gk}) \mid g \in \overline{2008, 2016}, k \in \overline{5, 12} \right\}$$



Attēls 1: AMO dalībnieku skaits pa gadiem



Attēls 2: AMO dalībnieku proporcijas pa klasēm



Attēls 3: Meiteņu un zēnu iegūto punktu starpība

**Attēls 3** ir tabula ar intensitātes karti (*heat-map*), kur lauciņi iekrāsoti atbilstoši šai starpībai. Redzam, ka jaunākajās klasēs (5.–9.kl.) rezultāti ir aptuveni vienādi, reizēm zēni apsteidz meitenes par 1-3 punktiem. Vecākajās klasēs atsevišķos atšķirības var kļūt ievērojamas. 11.klases zēnu vidējais punktu skaits šī gada olimpiādē bija 15.02 punkti (133 skolnieki), bet 11.klases meiteņu vidējais punktu skaits bija 8.62punkti (100 skolnieces) – t.i. meiteņu vidējais vērtējums gandrīz divas reizes atpaliek no zēnu vidējā vērtējuma.

11.klases zēnu un meiteņu punktu starpība vēl vairāk pieaug skolās, kurās olimpiādē iegūtais punktu skaits ir salīdzinoši liels. Piemēram, Rīgas Valsts 1. ģimnāzijā 17 meiteņu vidējais rezultāts ir 17.06 punkti, bet 31 zēnam vidējais rezultāts ir 28.06. T.i. tas ir lielāks jau par 11 punktiem (t.i. drusku vairāk nekā viena uzdevuma vērtējums).

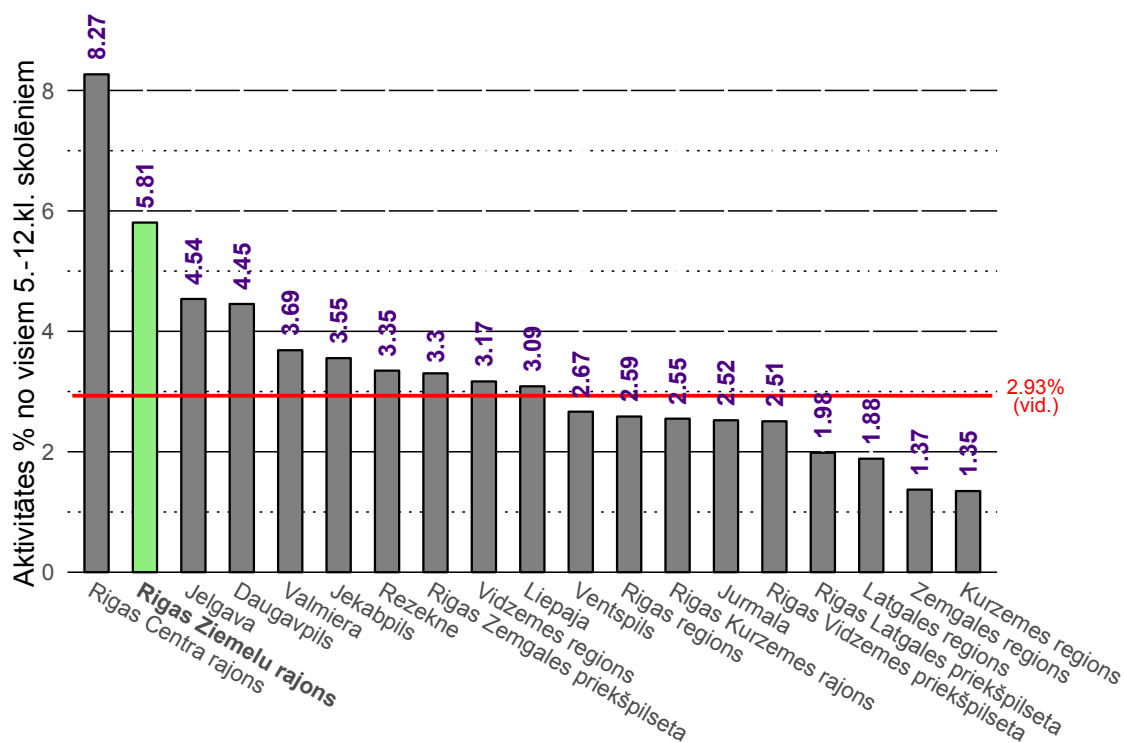
## 2 Aktivitātes ģeogrāfisks salīdzinājums

Dalības procenti katrā no 19 reģioniem doti **Attēlā 4**. Reģioni ietver visas 6 Rīgas priekšpilsētas, pārējās 8 lielās pilsētas kā arī 5 novadus (ārpus lielajām pilsētām). 5.–12.klašu skolēnu skaits reģionos zināms no IZM sagatavotā pārskata[5]. Dalības procents katrā no reģioniem iegūts, dalot AMO dalībnieku skaitu no visām attiecīgā reģiona skolām ar kopīgo izglītojamo skaitu, kas ir tajās klašu grupās, kas varētu piedalīties olimpiādē.

Par “aktivitāti” saucam olimpiādes dalībnieku skaita attiecību pret visu izglītojamo skaitu attiecīgajā skolā vai reģionā, kas varētu piedalīties olimpiādē (t.i. 5.–12.klašu audzēkņi vai arī profesionālo vidusskolu un tehnikumu audzēkņi, kuru klases jeb kursus numurē citādi, bet kuri tāpat apgūst vispārējās vidējās izglītības programmu.)

19 reģionu līmenī skolēnu skaits katrā klašu grupā ir zināms no IZM apkopotās statistikas[5], bet skolu līmenī mums šādu datu nav. Pārskata veidotāji neprot uzzināt, cik skolēnu mācās katras konkrētas skolas 5.–12.klasēs, t.i. cik katrā skolā ir potenciālo AMO dalībnieku. Lai iegūtu audzēkņu skaita novērtējumu, izmantojam divas citas pieejas:

- **Skolas sniegtie dati:** Reģistrācijas brīdī skolu amatpersonas varēja iesūtīt NMSam 5.–12.klašu audzēkņu skaita novērtējumu. Šim novērtējumam parasti devām priekšroku.



Attēls 4: Aktivitāte valsts reģionos

- **NMS novērtējums:** IZM mājaslapā ir statistikas sadaļa, kur norādīts kopīgais audzēkņu skaits.[6]. Ja skolas sniegto datu par 5.–12.klasēm nebija, tad kopīgo audzēkņu skaitu reizinājām ar koeficientu, kas atspoguļo pieņēmumu, ka visās vecumu grupās, kuras mācās skolā, izglītojamo skaits ir aptuveni vienāds. Koeficients sākumskolām:  $\frac{1}{3}$ ; pamatskolām:  $\frac{5}{9}$ ; vidusskolām:  $\frac{2}{3}$ , ģimnāzijām un tehnikumiem: 1.

Skolu salīdzinājums Jūsu reģionā dots **Tabulā 1**. Tabulai ir sekojošas kolonnas: **Punkti** – skolas iegūto punktu skaits, **Dal.** – dalībnieku skaits, **Vid.** – cik punktu ieguvis vidēji viens skolas dalībnieks, **Aktiv.** – aktivitātes procents, **Meitenes** – meiteņu skaits no visiem dalībniekiem.

	Nosaukums	Punkti	Dal.	Vid.	Aktiv.	Meitenes
1	Rīgas 13. vidusskola	899	50	17.98	14.41%	24 no 50
2	Rīgas 10. vidusskola	894	52	17.19	9.42%	24 no 52
3	<b>Rīgas Valsts 2. ģimnāzija</b>	<b>821</b>	<b>73</b>	<b>11.25</b>	<b>9.15%</b>	<b>43 no 73</b>
4	Rīgas Rīnuzhu vidusskola	378	29	13.03	7.84%	18 no 29
5	Puškina licejs	337	16	21.06	3.87%	6 no 16
6	RTU inženierzinātņu vidusskola	285	18	15.83	75.00%	8 no 18
7	Rīgas 31. vidusskola	165	5	33.00	1.67%	4 no 5
8	Rīgas Kultūru vidusskola	112	4	28.00	0.83%	3 no 4
9	Rīgas Jāņa Poruka vidusskola	109	6	18.17	2.65%	2 no 6
10	Rīgas 46. vidusskola	95	6	15.83	1.81%	4 no 6

Tabula 1: Reģiona skolu saraksts

### 3 Salīdzinājums skolām ar līdzīgu urbanizāciju un tipu

Šajā nodaļā aplūkojam alternatīvu veidu, kā izvērtēt olimpiāžu sasniegumus. Šeit neskaitām vienas pašas “vietas” vai “atzinības”, kā to dara daži citi skolu reitingi. Šādai pieejai ir nopietni trūkumi – apbalvojumu skaits ir ierobežots, nav jēgas skaitīt kopā atšķirīga veida apbalvojumus, godalgotās vietas neatspoguļo lielāko daļu ārpusklasses darba ar skolēniem. Tai vietā salīdzinām visu attiecīgās skolas

Atklātajā matemātikas olimpiādē iegūto punktu skaitu – t.i. visu dalībnieku iegūto punktu summu. Pie vienāda punktu skaita augstāka vieta reitingā ir skolai, no kuras olimpiādē piedalījās vairāk dalībnieku. Līdzīgi kā Nodaļā 2 reitingā atspoguļojam skolas punktu skaitu, aktivitāti, dalībnieku skaitu, meiteņu īpatsvaru.

Rīgas sākumskolu (2 skolas) datus turpmāk skatīsim kopīgā reitingā ar Rīgas pamatskolām (14 skolas); lielpilsētu tehnikumus (1 tehnikums) – kopīgā reitingā ar lielpilsētu vidusskolām (41 skola), bet lauku sākumskolas (1 skola) – kopīgā reitingā ar lauku pamatskolām (41 skola). Iegūsim pavisam 13 reitingus, kuros salīdzinātas skolas ar līdzīgu urbanizāciju un skolas tipu. Reitingu sarakstu sk. **Tabulā 2**. Jūsu skolai atbilstošais urbanizācijas un skolas tipa reitings ir **T3** (urbanizācija – “Rīga”, skolas tips – “ģimnāzija”). Pašu reitingu sk. **Tabulā 3**.

	Urbanizācija	Tips	Skolu skaits	Rangu tabula
1	Rīga	sākumskola	2	T1
2	Rīga	pamatskola	14	T1
3	Rīga	vidusskola	62	T2
4	<b>Rīga</b>	<b>ģimnāzija</b>	<b>9</b>	<b>T3</b>
5	Cita lielpilsēta	sākumskola	9	T4
6	Cita lielpilsēta	pamatskola	8	T5
7	Cita lielpilsēta	vidusskola	41	T6
8	Cita lielpilsēta	tehnikums	1	T6
9	Cita lielpilsēta	ģimnāzija	12	T7
10	Pilsēta	sākumskola	8	T8
11	Pilsēta	pamatskola	11	T9
12	Pilsēta	vidusskola	47	T10
13	Pilsēta	ģimnāzija	21	T11
14	Lauki	sākumskola	1	T12
15	Lauki	pamatskola	41	T12
16	Lauki	vidusskola	27	T13

Tabula 2: AMO skolas-dalībnieces pēc urbanizācijas un tipa

	Skola	Punkti	Dal.	Vid.	Aktiv.	Meitenes
1	Rīgas Valsts 1. ģimnāzija	5364	223	24.05	20.92%	76 no 223
2	Rīgas Zolitūdes ģimnāzija	1469	64	22.95	6.77%	30 no 64
3	Āgenskalna Valsts ģimnāzija	840	55	15.27	7.04%	24 no 55
4	<b>Rīgas Valsts 2. ģimnāzija</b>	<b>821</b>	<b>73</b>	<b>11.25</b>	<b>9.15%</b>	<b>43 no 73</b>
5	Rīgas Klasiskā ģimnāzija	757	36	21.03	4.39%	20 no 36
6	Rīgas Valsts 3. ģimnāzija	266	22	12.09	2.64%	14 no 22
7	Ziemeļvalstu ģimnāzija	109	6	18.17	0.67%	1 no 6
8	Rīgas Angļu ģimnāzija	97	5	19.40	0.83%	4 no 5
9	Rīgas Valsts vācu ģimnāzija	55	6	9.17	0.95%	3 no 6

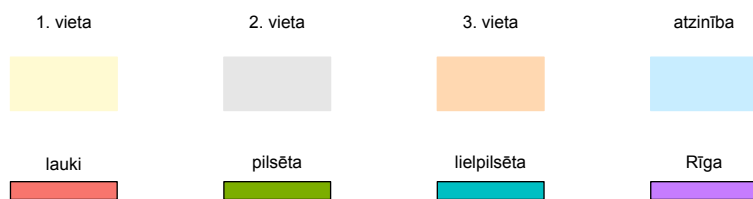
Tabula 3: AMO skolu reitings

## 4 Skolas rezultāti katrā no klašu grupām

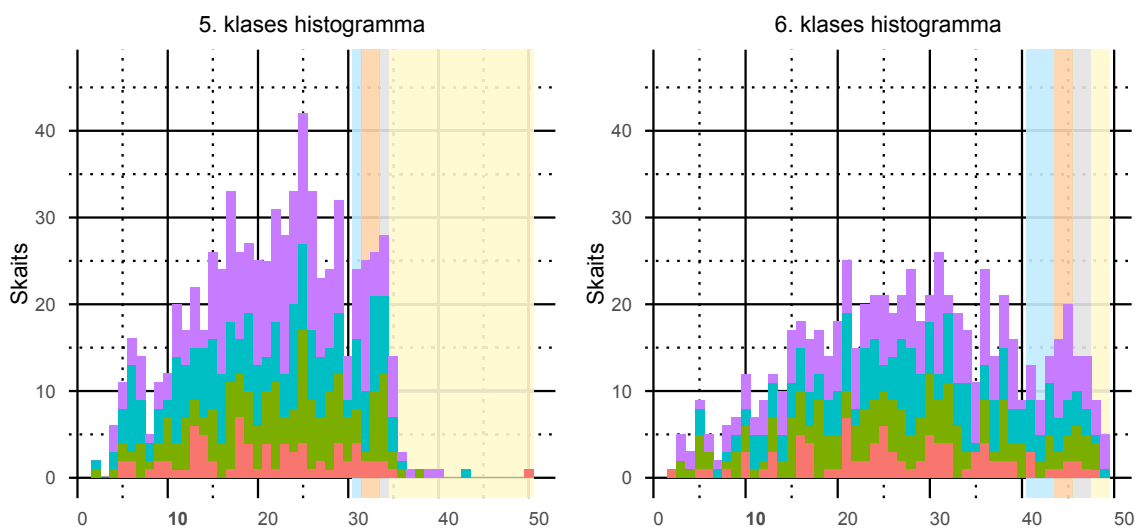
Katrai klasei, kurā skola piedalījās, zīmējam punktu histogrammu. Histogrammas stabiņus krāsojam atkarībā no skolas adreses urbanizācijas tipa (1 – Rīga, 2 – cita no 9 lielpilsētām, 3 – cita pilsēta, 4 – lauki). **Attēlos 6, 7, 8, 9** Jūsu skolas audzēkņu rezultāti atzīmēti ar maziem sarkaniem rombiņiem. Varam novērot lauku pamatskolu un vidusskolu nelielo darbu skaitu un rezultātus, kas ir krietni zem vidusmēra, sākot ar 8. klasi. Iespējams, šo efektu izraisa spējīgāko vai sociāli labvēlīgāko skolēnu migrācija uz pilsētām.

## 5 Skolas sekmes, risinot dažādu tēmu uzdevumus

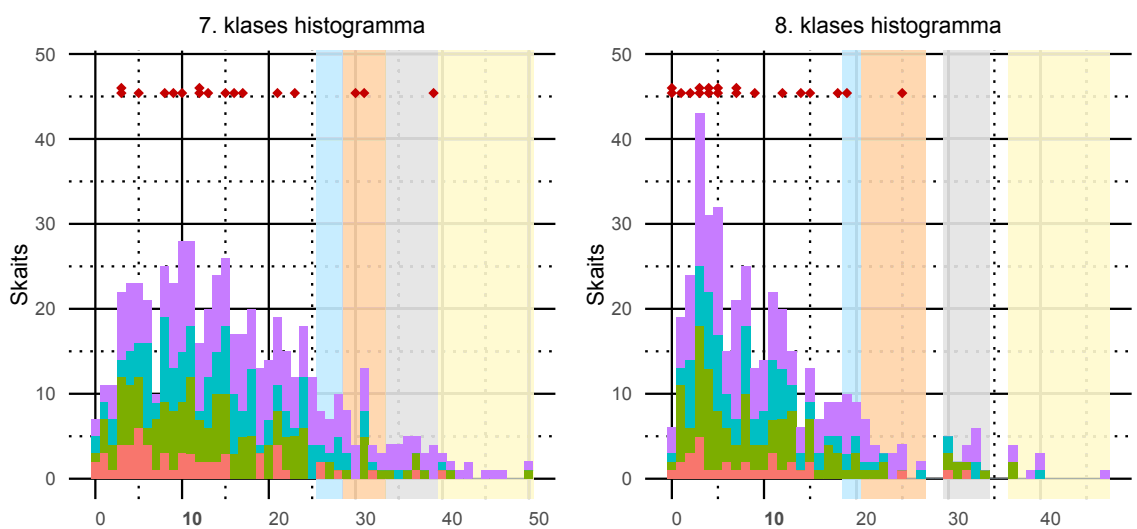
Saskaņā ar olimpiāžu tradīciju ikvienas klases piecu uzdevumu komplekts satur pa vienam uzdevumu no sekojošām tēmām: Algebra (A), Ģeometrija (G), Kombinatorika (C), Skaitļu teorija (N) un “skolas uzdevums” (S). Katras klases (5.–12.kl.) uzdevumu komplektā iekļautais “skolas uzdevums”



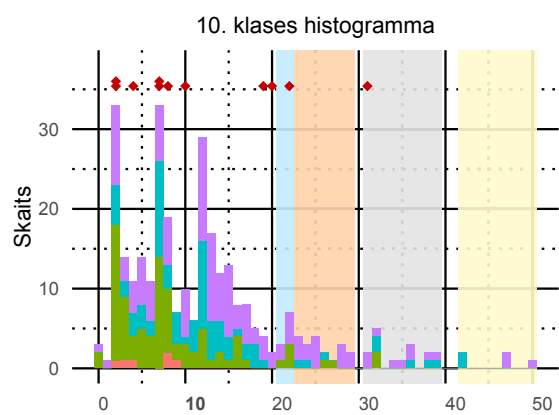
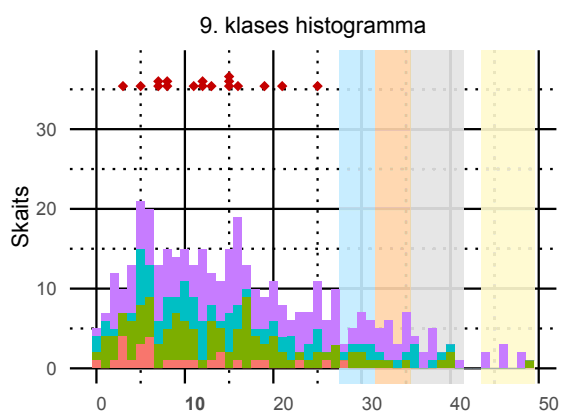
Attēls 5: Histogrammu apzīmējumi



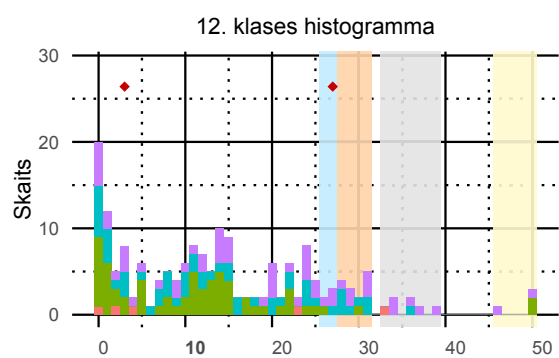
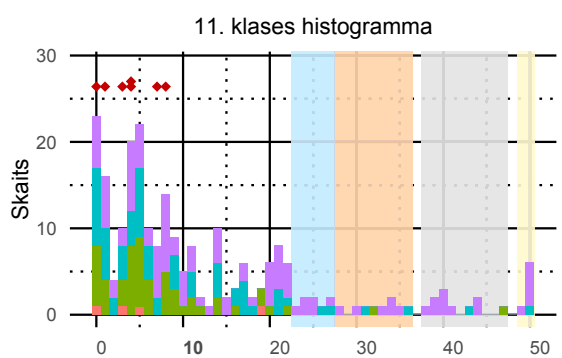
Attēls 6: Dati par 5. un 6. kl.



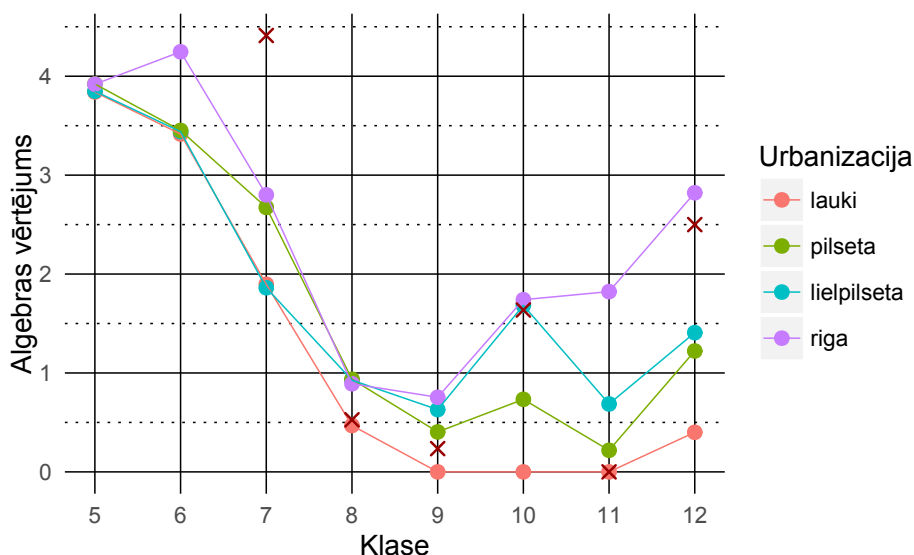
Attēls 7: Dati par 7. un 8. kl.



Attēls 8: Dati par 9. un 10. kl.



Attēls 9: Dati par 11. un 12. kl.



Attēls 10: Algebras vērtējumi pēc klases un urbanizācijas

ir tāds, ka atrisināšanai pietiekami izmantot skolā apgūstamās prasmes tipveida situācijās. Šī gada olimpiādes uzdevumu sadalījumu pa tēmām sk. **Tabulā 4**.

Salīdzinošos rezultātus (atkarībā no klases un urbanizācijas) par katru no tēmām sk. **Attēlā 10** – Algebra, **Attēlā 11** – Ģeometrija, **Attēlā 12** – Kombinatorika, **Attēlā 13** – Skaitļu teorija, **Attēlā 14** – “Skolas uzdevums”. Ar līnijām savienotie aplīši apraksta vidējo punktu skaitu par attiecīgās tēmas uzdevumu (katrai no klasēm 5.-12.kl.); slīpie krustiņi – Jūsu skolas vidējos punktu skaitus par attiecīgās tēmas uzdevumiem tajās klasēs, kurās Jūsu skola piedalījās.

## 6 Pilnībā izrēķināto uzdevumu īpatsvars

Sekmīgai dalībai olimpiādē nepietiek ar prasmi risināt uzdevumus vien. Vajadzīgas arī valodu prasmes uzdevuma formulējuma saprašanai un atrisinājuma uzrakstīšanai, arī rakstura neatlaidība, spēja novest iesāktu līdz galam. Starp visiem olimpiādē iegūtajiem vērtējumiem 10 un 9 punktu vērtējumi (izrēķināts uzdevums vai arī izrēķināts ar nebūtiskām nepilnībām) ieņem īpašu vietu. Šajā sadaļā aplūkosim, kādu daļu no visiem vērtētajiem uzdevumiem Jūsu skolas pārstāvji atrisinājuši pilnībā. Šis rādītājs ļauj saprast risinātāju sagatavošanas līmeni, rakstītprasmi un rakstisku eksāmenu kārtšanas kultūru plašā nozīmē. Par šīm prasmēm jāpateicas ne vien matemātikas skolotājiem vai pulciņu vadītājiem, bet skolas sniegtās izglītības sistēmātikumam.

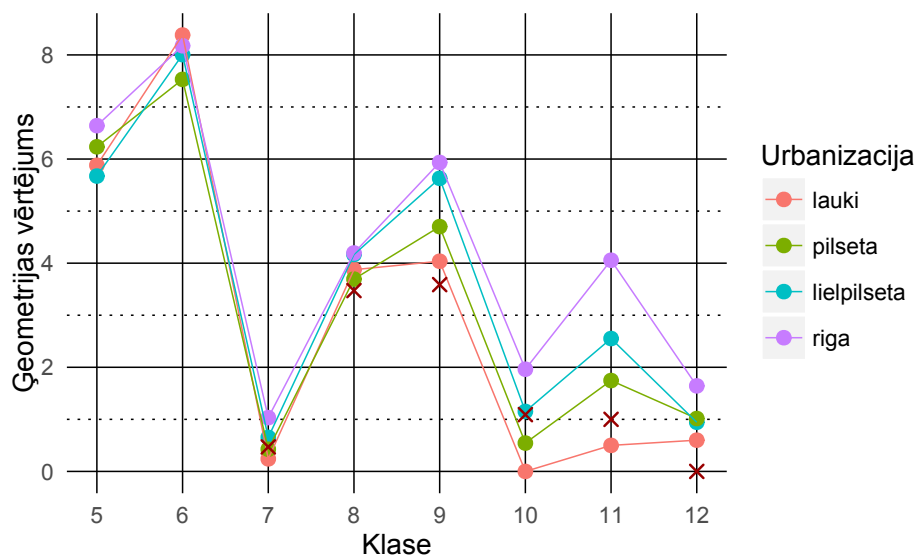
**Attēlā 15** redzama izkliedes diagramma, kas parāda skolas pilnībā izrēķināto uzdevumu īpatsvaru un arī aktivitātes līmeni (ir dažas skolas, kur pilnībā izrēķināto uzdevumu īpatsvars ir augsts – līdz pat 80%, tomēr no šīs skolas uz olimpiādi ir atbraucis tikai viens dalībnieks). Jūsu skolas rezultāts izcelts ar sarkanu rombiņu.

## 7 Korelācija starp skolas uzdevumu un kopīgo rezultātu

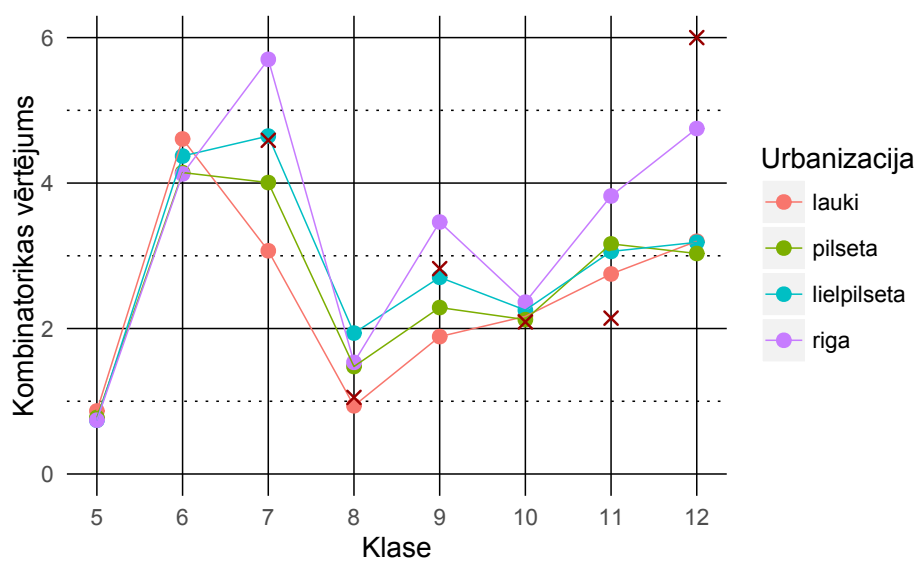
**Korelācija olimpiādes darbu līmenī.** **Tabulā 4** parādītas visas korelācijas starp dažādu nozaru uzdevumiem un attiecīgās klases kopvērtējumu. “Skolas uzdevumi” attēloti labajā kolonnā – visu klašu komplektos tie bija uzdevumi ar numuru “1”. Mazākā korelācija ar koprezultātu ir 6. klases skolas uzdevuma vērtējumiem (6.1), savukārt lielākā korelācija ir 11. klases uzdevumam (11.1) – sal. [9].

**Korelācija skolu vidējo rezultātu līmenī** Atsevišķo skolnieku rezultāti, salīdzinot “skolas uzdevumu” ar kopvērtējumu, var būt pakļauti nejaušībām – dažādu iemeslu dēļ “skolas uzdevums” var būt vai nebūt atrisināts. **Attēlā 16** redzama izkliedes diagramma ar skolu vidējiem rezultātiem (“skolas uzdevumā” iegūtie punkti uz horizontālās ass, kopvērtējuma punkti – uz vertikālās ass). Šis ir neformāls mēģinājums saprast, vai attiecīgās skolas pārstāvju spēja atrisināt “skolas uzdevumu” ļauj prognozēt skolas sekmes olimpiādē kopumā.

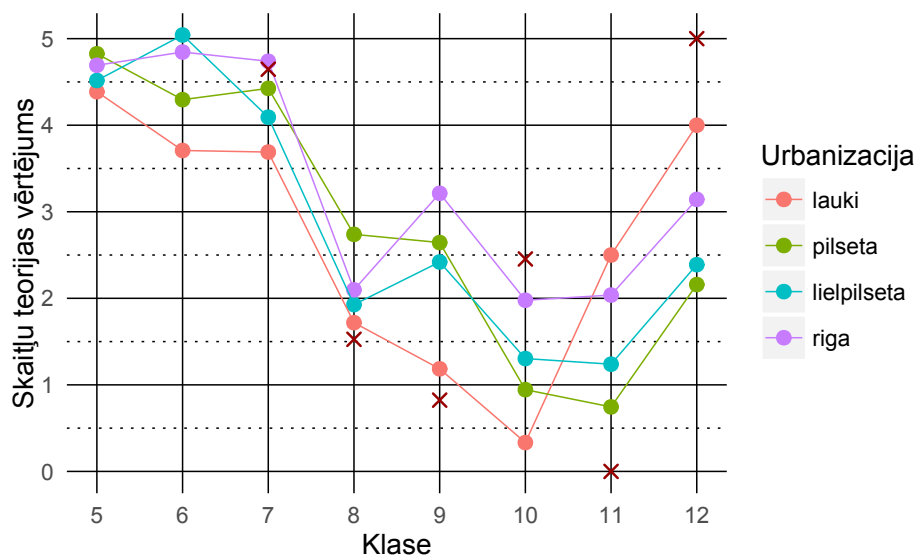




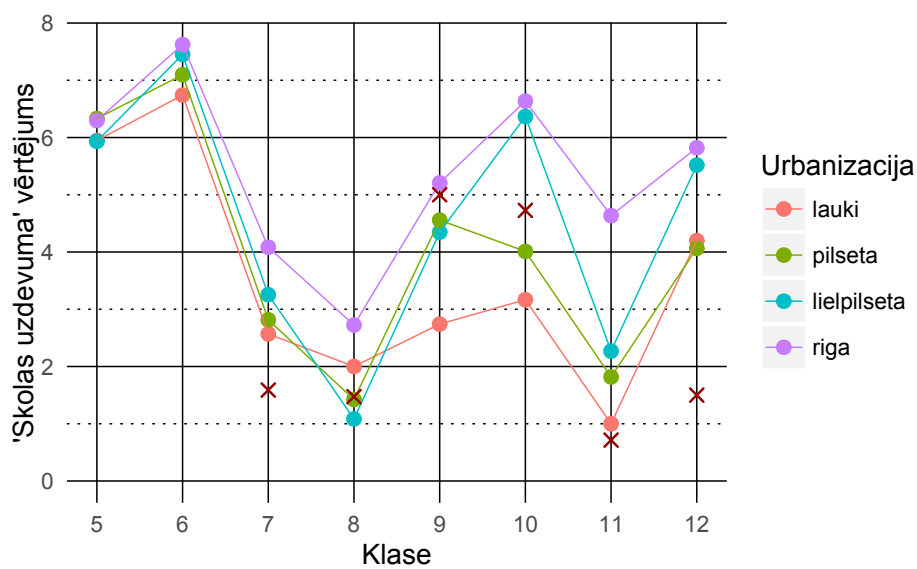
Attēls 11: Ģeometrijas vērtējumi pēc klases un urbanizācijas



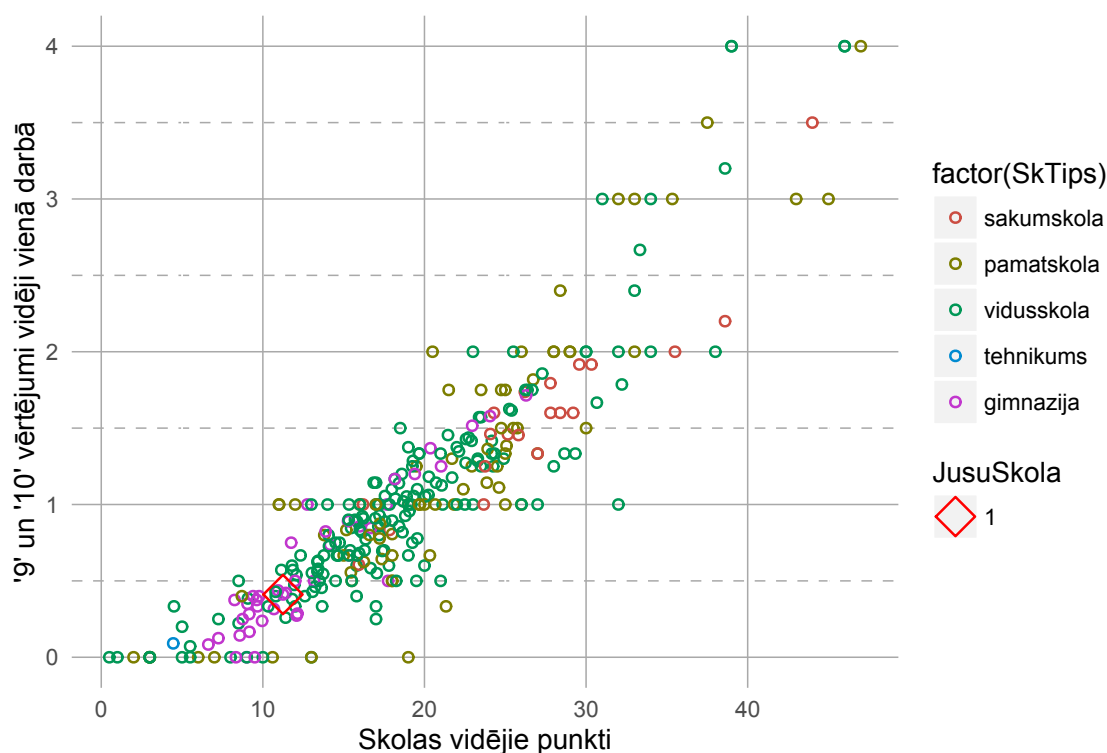
Attēls 12: Kombinatorikas vērtējumi pēc klases un urbanizācijas



Attēls 13: Skaitļu teorijas vērtējumi pēc klases un urbanizācijas



Attēls 14: 'Skolas uzdevuma' vērtējumi pēc klases un urbanizācijas



Attēls 15: Pilnībā izrēķināto uzdevumu īpatsvars

	Algebra	Ģeometrija	Kombinatorika	Sk.teorija	Sk.Uzdevums
5	(5.3): 0.277	(5.4): 0.739	(5.5): 0.292	(5.2): 0.672	(5.1): 0.629
6	(6.3): 0.629	(6.5): 0.603	(6.4): 0.684	(6.2): 0.704	(6.1): 0.613
7	(7.4): 0.688	(7.3): 0.493	(7.5): 0.709	(7.2): 0.689	(7.1): 0.724
8	(8.3): 0.429	(8.4): 0.643	(8.5): 0.654	(8.2): 0.594	(8.1): 0.662
9	(9.4): 0.430	(9.3): 0.633	(9.5): 0.678	(9.2): 0.761	(9.1): 0.723
10	(10.3): 0.700	(10.4): 0.669	(10.5): 0.484	(10.2): 0.758	(10.1): 0.701
11	(11.3): 0.716	(11.4): 0.750	(11.5): 0.722	(11.2): 0.711	(11.1): 0.776
12	(12.3): 0.618	(12.4): 0.625	(12.5): 0.663	(12.2): 0.652	(12.1): 0.658

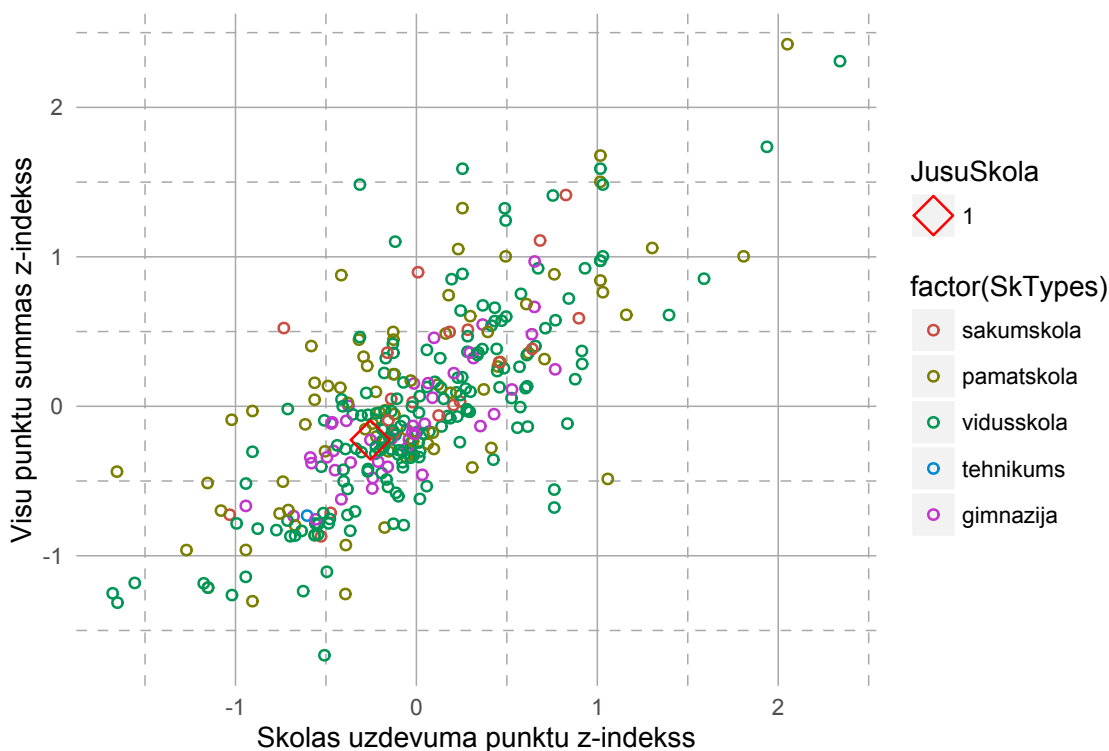
Tabula 4: Korelācija starp uzdevumu un kopvērtējumu

Kā salīdzināt dažādu skolu agregētos datus? Būtu jāpiesargās aprēķināt aritmētiskos vidējos dažādu klašu dažādiem uzdevumiem, jo to grūtības pakāpe atšķiras. Piemēram, 6.klases “skolas uzdevuma” vidējais vērtējums ir 7.33 punkti, savukārt 8.klases “skolas uzdevuma” vidējais vērtējums ir 1.94 punkti [9]. Šādi var nonākt pie (nepamatota) secinājuma, ka skolēni sākumskolās ir spējīgāki nekā ģimnāzijās – kaut arī viņi risināja citus uzdevumus. Lai to novērstu, visus punktu vērtējumus (gan par “skolas uzdevumu”, gan kopvērtējumu) aizstāsim ar standartizētu z-indeksu (*z-score*). To aprēķina šādi: ja  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  ir kādas klases AMO dalībnieku skaitliskie vērtējumi punktos, tad katram  $i \in \overline{1, n}$  z-indeksu rēķina šādi:

$$z_i = \frac{x_i - m_X}{s_X}, \text{ kur } m_X = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - m_X)^2}{n}}$$

Punktu skaits, kas sakrīt ar attiecīgās klases aritmētisko vidējo ( $m_X$ ) iegūst z-indeksu 0; punktu skaitam, kas vienāds ar aritmētisko vidējo mīnus standartnovirze ( $m_X - s_X$ ), z-indekss ir  $-1$ , bet punktu skaitam  $m_X + s_X$  z-indekss ir 1. (Pāreja no punktiem uz z-indeksiem ļauj objektīvāk saskaitīt vērtējumus dažādu klašu uzdevumiem ar dažādu grūtības pakāpi – iegūtie punkti “sver” mazāk, ja uzdevumi bija viegli un vidējais rezultāts lielāks.)

**Attēlā 16** katram aplītim atbilst skola. Uz horizontālās ass ir “skolas uzdevuma” punktu z-indeksu aritmētiskais vidējais visiem attiecīgās skolas visu klašu audzēkņiem. Savukārt uz vertikālās ass ir kopvērtējuma z-indeksu aritmētiskais vidējais visiem attiecīgās skolas visu klašu audzēkņiem. Pīrsona



Attēls 16: Korelācija starp skolas uzdevumu un kopvērtējumu

korelācijas koeficients “skolas uzdevuma” vērtējumam un kopvērtējumam ir  $r = 0.74$ , t.i. skolas uzdevuma vērtējums “izskaidro”  $r^2 = 0.55$  jeb nedaudz vairāk nekā pusi no skolas vidējā rezultāta.

## 8 AMO aktivitāte Latvijas pašvaldībās

AMO aktivitāte Latvijas pilsētās un novados tieši neattiecas uz skolu reitingiem, bet, iespējams, interesēs lasītājus. 41. Atklātajā matemātikas olimpiādē (2014.g.) nebija pārstāvēta 51 pašvaldība (no 119), 42. AMO (2015.g.) šādu pašvaldību bija 43 [7]. Savukārt 43. AMO (2016.g.) šādu pašvaldību ir vien 34. Aktivitātes salīdzinājums pašvaldību līmenī nav objektīvs, jo pastāv skolēnu migrācija, kad dzīvesvieta un skola atrodas dažādās pašvaldībās. Tomēr ikvienā novadā ir vismaz viena vai dažas pamatskolas; 5.–9.klašu skolēnu līdzdalība AMO apliecinātu novada labo gribu atbalstīt ārpusklasses izglītību. Vairumam pilsētu un novadu (85 no 119 jeb 71%) tas šogad izdevies – tostarp pašvaldībām ar visai nelielu iedzīvotāju skaitu: Mazsalaca – 208 izglītojamie 5.–12.kl. vecumā (aktivitāte 8.65%); Durbe – 192 izglītojamie (aktivitāte 6.77%).

Iedzīvotāju reģistra dati nepilnīgi atspoguļo iekšējo migrāciju (piemēram, no lauku novadiem uz lielajām pilsētām) kā arī izceļošanu uz ārzemēm. Pēc CSP novērtējuma Iedzīvotāju reģistrā iekļauto cilvēku skaits par 7% pārsniedz Latvijā reāli dzīvojošo cilvēku skaitu [2]. Tādēļ 5.–12.klases skolēnu skaita novērtēšanai izmantosim nevis PMLP jeb Iedzīvotāju reģistra statistiku [10], bet gan divas CSP tabuliņas – [3, 4]. Vienā no šiem avotiem norādīts 7–18 g.v. bērnu kopskaits katrā no pašvaldībām 2016.g. sākumā, savukārt otrā – iedzīvotāju vecumstruktūra visā valstī. Lai novērtētu AMO potenciālo dalībnieku (5.–12.kl. skolēnu) skaitu katrā pašvaldībā, pieņemam, ka bērnu skaitu var dalīt proporcionāli vecuma struktūrai valstī.

- Ar  $c_0, c_1, \dots, c_{99}, c_{100+}$  apzīmējam cilvēku skaitu Latvijā 2016.g. sākumā attiecīgi 0, 1, utt. gadu vecumā (sk. [4]). (Iedzīvotāju vecumi tiek noapaļoti uz leju – piemēram, visi 2015. gadā dzimušie uz 2016.g. sākumu ir 0 gadus veci.)
- Ar  $B_{p_i}$  apzīmējam 7–18 g.v. bērnu skaitu pašvaldībā  $p_i$  (sk. [3]). Vecumi 7–18 arī iegūti noapaļojot uz leju, turklāt ieskaitot abus galapunktus.

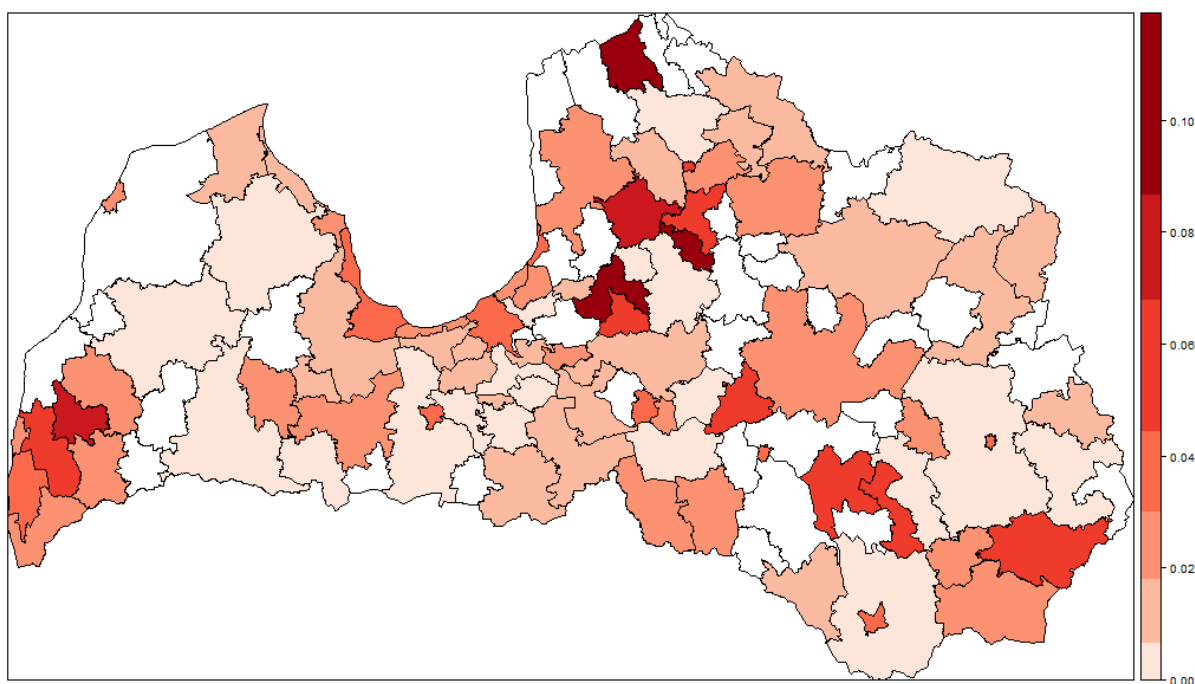
5.–12.kl. skolēnu skaitu iegūstam kā 12–19 g.v. bērnu skaitu (noapaļojot uz leju un ieskaitot abus galapunktus). Pieņemsim, ka vecuma struktūra pašvaldībā  $p_i$  neatšķiras no vecuma struktūras valstī kopumā. Potenciālo AMO dalībnieku skaitu  $A_{p_i}$  pašvaldībā  $p_i$  tad iegūst šādi:

$$A_{p_i} = B_{p_i} \times \frac{\sum_{j=12}^{19} c_j}{\sum_{j=7}^{18} c_j}$$

Pašvaldību saraksts ar aktivitāti dilstošā secībā dots **Tabulā 5**. Tabulai ir 4 kolonnas: **Pašvaldība** – pilsētas vai novada nosaukums, **Dal.** – 43.AMO dalībnieku skaits, **12–19 g.v.** – mūsu novērtējums potenciālajiem AMO dalībniekiem attiecīgajā pašvaldībā (sk.  $A_{p_i}$  izteiksmi), **Aktiv.** – aktivitāte jeb olimpiādes dalībnieku un 12–19 g.v. jauniešu skaitu attiecība.

Izdalot visu AMO dalībnieku skaitu (3509) ar 12–19 g.v. jauniešu skaitu valstī (140970), iegūstam vidējo AMO aktivitāti Latvijā: **2.49%**. Agrākajā **Attēlā 4** vidējā aktivitāte valstī tika novērtēta ar **2.93%**. Šī šķietamā neatbilstība rodas tādēļ, ka aktivitāti iepriekšējā apakšnodaļā noteicām no IZM datiem par vispārizglītojošajām skolām, savukārt šeit to nosakām no CSP datiem par iedzīvotājiem noteiktā vecumā, kuru vidū var būt profesionālo skolu audzēkņi kā arī personas līdz 19 g.v., kuras nekur nemācās vai pastāvīgi dzīvo ārzemēs.

**Attēlā 17** AMO aktivitāte atzīmēta kartē kā krāsojuma intensitāte. Ir pieejamas arī interaktīvas kartes, kur var redzēt pašvaldību nosaukumus un AMO dalībnieku skaitu un procentu no attiecīgā vecuma skolēniem – sal. [7].



Attēls 17: Aktivitāte pašvaldībās

## Atsauces

- [1] Latvijas 43. atklātās matemātikas olimpiādes (2015./2016.m.g.) rezultāti. Lejuplādēts 2016-06-12 no [http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2016/05/AMO43\\_rezultati\\_web\\_1.xlsx](http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2016/05/AMO43_rezultati_web_1.xlsx).
- [2] Centrālā statistikas pārvalde. Iedzīvotāju statistikas sagatavošanas metode. Lejuplādēts 2016-06-12 no [http://www.csb.gov.lv/sites/default/files/dati/demstat\\_metodologija\\_lva\\_gala.pdf](http://www.csb.gov.lv/sites/default/files/dati/demstat_metodologija_lva_gala.pdf)
- [3] Centrālā statistikas pārvalde. ISG181. Iedzīvotāju skaits vecuma grupā 0-18 statistiskajos reģionos, republikas pilsētās un novados gada sākumā pēc dzimuma. Lejuplādēts 2016-06-12 no [http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala\\_ikgad\\_iedz\\_iedzskaits/IS0181.px/?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0](http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala_ikgad_iedz_iedzskaits/IS0181.px/?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0)

- [4] Centrālā statistikas pārvalde. ISG06. Vīriešu un sieviešu vecuma struktūra gada sākumā. Lejuplādēts 2016-06-12 no [http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala\\_\\_ikgad\\_\\_iedz\\_\\_iedzskaits/IS0060.px?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0](http://data.csb.gov.lv/pxweb/lv/Sociala/Sociala__ikgad__iedz__iedzskaits/IS0060.px?rxid=cdbc978c-22b0-416a-aacc-aa650d3e2ce0)
- [5] Izglītības un zinātnes ministrija. *Izglītojamo skaita sadalījums pēc mācību valodas vispārīzglītojošās dienas mācību programmās 2015./2016.m.g.* Lejuplādēts 2016-05-29 no <http://izm.gov.lv/lv/publikācijas-un-statistika/statistika-par-izglitibu/statistika-par-visparejo-izglitibu/2015-2016-m-g>
- [6] Izglītības un zinātnes ministrija. *Vispārīzglītojošo skolu kontaktinformācija*. Lejuplādēts 2016-05-29, no <http://izm.gov.lv/lv/publikācijas-un-statistika/statistika-par-izglitibu/statistika-par-visparejo-izglitibu/2015-2016-m-g>
- [7] "Demografija.lv". Dalībnieku aktivitāte 41.–43. Atklātajā matemātikas olimpiādē. Interaktīvas kartes. Lejuplādēts 2016-06-11 no <http://www.demografija.lv/NMS/olympiad-participation.html>
- [8] The National Center for Education Statistics (NCES). *School Composition and the Black-White Achievement Gap: Methodology Companion*. U.S. Department of Education. June 2015. Lejuplādēts 2016-05-29 no [https://nces.ed.gov/nationsreportcard/subject/studies/pdf/school\\_composition\\_and\\_the\\_bw\\_achievement\\_gap\\_2015\\_methodology.pdf](https://nces.ed.gov/nationsreportcard/subject/studies/pdf/school_composition_and_the_bw_achievement_gap_2015_methodology.pdf)
- [9] Latvijas 43. atklātās matemātikas olimpiādes (2015./2016.m.g.) uzdevumi un atrisinājumi. LU NMS, 2016. Lejuplādēts 2016-06-09 no [http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2016/04/AM0\\_uzd\\_atris\\_1516.pdf](http://nms.lu.lv/wp-content/uploads/2016/04/AM0_uzd_atris_1516.pdf)
- [10] PMLP: Pilsonības un migrācijas lietu pārvalde. Iedzīvotāju reģistra statistika uz 01.01.2016. (Piemēram, PDF fails *Bēnu vecuma un dzimuma struktūra pašvaldībās (pagastu dalījumā)*.) Lejuplādēts 2016-06-11 no <http://www.pmlp.gov.lv/lv/sakums/statistika/iedzivotaju-registrs/>
- [11] Reardon, S.F. *Thirteen Ways of Looking at the Black-White Test Score Gap* (Working Paper No. 2008-08). Palo Alto, CA: Stanford University. Lejuplādēts 2016-05-29 no <http://steinhardt.nyu.edu/scmsAdmin/uploads/001/766/24%20reardon%20black-white%20gap%20march%202007.pdf>

	Pašvaldība	Dal.	12–19 g.v.	Aktiv.		Pašvaldība	Dal.	12–19 g.v.	Aktiv.
1	Cēsu novads	147	1235	11.90%	61	Olaines novads	14	1474	0.95%
2	Siguldas novads	142	1331	10.67%	62	Salaspils novads	16	1713	0.93%
3	Mazsalacas novads	18	208	8.65%	63	Ilūkstes novads	4	475	0.84%
4	Pārgaujas novads	24	288	8.33%	64	Rojas novads	2	268	0.75%
5	Durbes novads	13	192	6.77%	65	Kocēnu novads	3	453	0.66%
6	Mālpils novads	16	282	5.67%	66	Riebiņu novads	2	363	0.55%
7	Dagdas novads	30	540	5.56%	67	Burtnieku novads	3	572	0.52%
8	Grobiņas novads	38	696	5.46%	68	Alūksnes novads	6	1176	0.51%
9	Preiļu novads	34	628	5.41%	69	Ozolnieku novads	4	804	0.50%
10	Ļaviņu novads	19	366	5.19%	70	Amatas novads	2	435	0.46%
11	Valmiera	86	1717	5.01%	71	Līgatnes novads	1	228	0.44%
12	Līvānu novads	42	842	4.99%	72	Ķekavas novads	8	1847	0.43%
13	Priekule novads	27	608	4.44%	73	Daugavpils novads	6	1446	0.41%
14	Skrīveru novads	10	228	4.39%	74	Baldones novads	2	501	0.40%
15	Jelgava	176	4358	4.04%	75	Ludzas novads	3	884	0.34%
16	Daugavpils	233	5779	4.03%	76	Talsu novads	7	2239	0.31%
17	Engures novads	20	498	4.02%	77	Kokneses novads	1	411	0.24%
18	Saulkrastu novads	15	380	3.95%	78	Jaunjelgavas novads	1	416	0.24%
19	Nīcas novads	9	238	3.78%	79	Auces novads	1	517	0.19%
20	Rēzekne	80	2128	3.76%	80	Jelgavas novads	3	1738	0.17%
21	<b>Rīga</b>	<b>1408</b>	<b>40405</b>	<b>3.48%</b>	81	Iecavas novads	1	734	0.14%
22	Jēkabpils	53	1765	3.00%	82	Garkalnes novads	1	791	0.13%
23	Viļānu novads	12	416	2.88%	83	Kuldīgas novads	2	1909	0.10%
24	Smiltenes novads	28	975	2.87%	84	Saldus novads	1	1951	0.05%
25	Priekules novads	12	435	2.76%	85	Rēzeknes novads	1	2097	0.05%
26	Liepāja	152	5591	2.72%	86	Aknīstes novads	0	168	0.00%
27	Mērsraga novads	3	113	2.65%	87	Alojas novads	0	368	0.00%
28	Beverīnas novads	6	235	2.55%	88	Alsungas novads	0	95	0.00%
29	Viesītes novads	7	285	2.46%	89	Apes novads	0	261	0.00%
30	Ventspils	64	2624	2.44%	90	Baltinavas novads	0	71	0.00%
31	Aglonas novads	6	255	2.35%	91	Cesvaines novads	0	188	0.00%
32	Aizputes novads	16	704	2.27%	92	Ērgļu novads	0	198	0.00%
33	Ādažu novads	22	1003	2.19%	93	Jaunpiebalgas novads	0	175	0.00%
34	Carnikavas novads	10	465	2.15%	94	Jēkabpils novads	0	306	0.00%
35	Ikšķiles novads	17	842	2.02%	95	Kandavas novads	0	704	0.00%
36	Dobeles novads	32	1608	1.99%	96	Kārsavas novads	0	395	0.00%
37	Madonas novads	34	1722	1.97%	97	Krimuldas novads	0	356	0.00%
38	Limbažu novads	24	1221	1.97%	98	Krustpils novads	0	434	0.00%
39	Jūrmala	65	3344	1.94%	99	Lielvārdes novads	0	789	0.00%
40	Brocēnu novads	9	470	1.91%	100	Lubānas novads	0	159	0.00%
41	Aizkraukles novads	11	577	1.91%	101	Naukšēnu novads	0	152	0.00%
42	Krāslavas novads	20	1061	1.89%	102	Pāvilostas novads	0	180	0.00%
43	Rucavas novads	2	109	1.83%	103	Raunas novads	0	232	0.00%
44	Neretas novads	4	223	1.79%	104	Ropažu novads	0	523	0.00%
45	Ciblas novads	3	168	1.79%	105	Rugāju novads	0	174	0.00%
46	Balvu novads	16	923	1.73%	106	Rūjienas novads	0	361	0.00%
47	Valkas novads	10	578	1.73%	107	Rundāles novads	0	246	0.00%
48	Ogres novads	44	2604	1.69%	108	Salacgrīvas novads	0	545	0.00%
49	Babītes novads	15	911	1.65%	109	Salas novads	0	285	0.00%
50	Viļakas novads	6	378	1.59%	110	Sējas novads	0	183	0.00%
51	Tukuma novads	36	2406	1.50%	111	Skrundas novads	0	393	0.00%
52	Dundagas novads	4	283	1.41%	112	Stopiņu novads	0	943	0.00%
53	Bauskas novads	26	1876	1.39%	113	Tērvetes novads	0	240	0.00%
54	Strenču novads	3	222	1.35%	114	Vaiņodes novads	0	196	0.00%
55	Ķeguma novads	5	373	1.34%	115	Varakļānu novads	0	236	0.00%
56	Vecumnieku novads	8	627	1.28%	116	Vārkavas novads	0	127	0.00%
57	Mārupes novads	19	1730	1.10%	117	Vecpiebalgas novads	0	275	0.00%
58	Jaunpils novads	2	185	1.08%	118	Ventspils novads	0	948	0.00%
59	Inčukalna novads	6	562	1.07%	119	Zilupes novads	0	235	0.00%
60	Gulbenes novads	15	1571	0.95%		LATVIJA	3509	140970	2.49%

Tabula 5: Aktivitāte pašvaldībās