

# SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MATEMATIKA V LETU 2016

## Poročilo DPK SM za matematiko

### Vsebina

1	Struktura kandidatov.....	2
1.1	Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih .....	3
1.2	Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz matematike – primerjava po letih .....	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2016 .....	7
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2016	10
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	10
2.2	Meje med ocenami .....	15
2.3	Porazdelitev dosežkov po (točkovnih) ocenah.....	17
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2016.....	21
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM .....	25
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita .....	25
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita .....	28
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	28
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov .....	30
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah .....	32
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	34
5.1	Zunanje ocenjevanje .....	34
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	34
6	Povzetek .....	35
6.1	Ocena uspeha kandidatov .....	35
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	35

Avtorja:

mag. Jaka Erker, glavni ocenjevalec za matematiko

ddr. Janez Žerovnik, predsednik DPK SM za matematiko

Poročilo je potrdila DPK SM za matematiko na svoji 17. redni seji 27. 9. 2016.

Ljubljana, september 2016

# 1 Struktura kandidatov

Statistične podatke za kandidate, ki so se udeležili **spomladanskega izpitnega roka splošne mature**, prikazujemo ločeno glede na njihovo strukturo:

a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in poklicnih maturantov). Na dosežkih te skupine se postavljajo tudi meje med ocenami;

*Okrajšava: ref. skup. SM;*

b) **kandidate SM** (ref. skup. SM + ostali SM) predstavljajo tisti, ki opravljajo splošno matura (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura) in
- **ostali SM**, to so:
  - kandidati z maturitetnim tečajem,
  - 21-letniki,
  - odrasli,
  - kandidati, ki popravljajo eno ali dve negativni oceni,
  - kandidati, ki opravljajo SM ponovno v celoti,
  - kandidati, ki opravljajo SM v dveh delih, in
  - kandidati, ki izboljšujejo oceno;

*Okrajšava: kandidati SM;*

c) **kandidate PM** (kandidati poklicne mature s posameznim izpitom pri splošni maturi) predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit SM;

*Okrajšava: kandidati PM.*

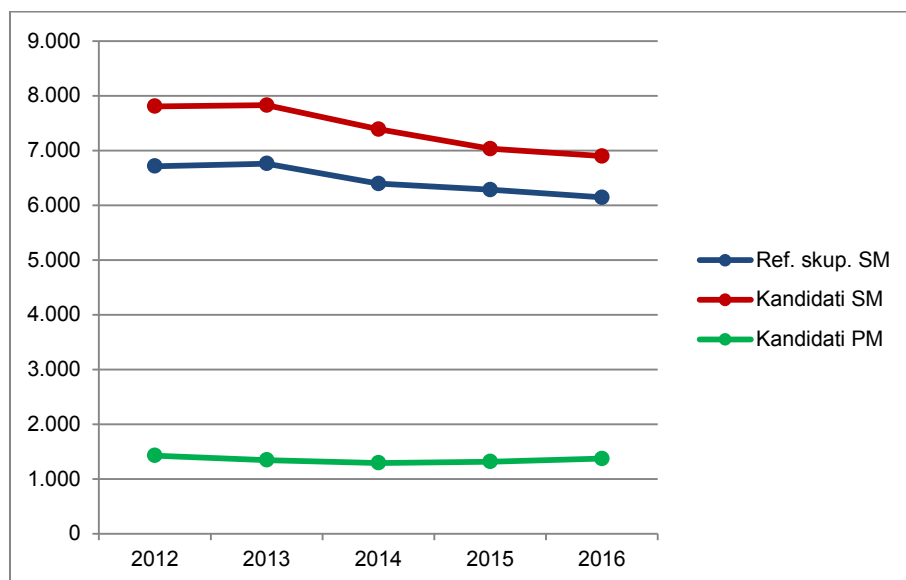
## 1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2012 do 2016. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	6.715	7.808	1.428
2013	6.759	7.826	1.346
2014	6.396	7.389	1.294
2015	6.283	7.033	1.317
2016	6.145	6.899	1.373

*Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*



Vir: Državni izpitni center 2016

## 1.2 Struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz matematike – primerjava po letih

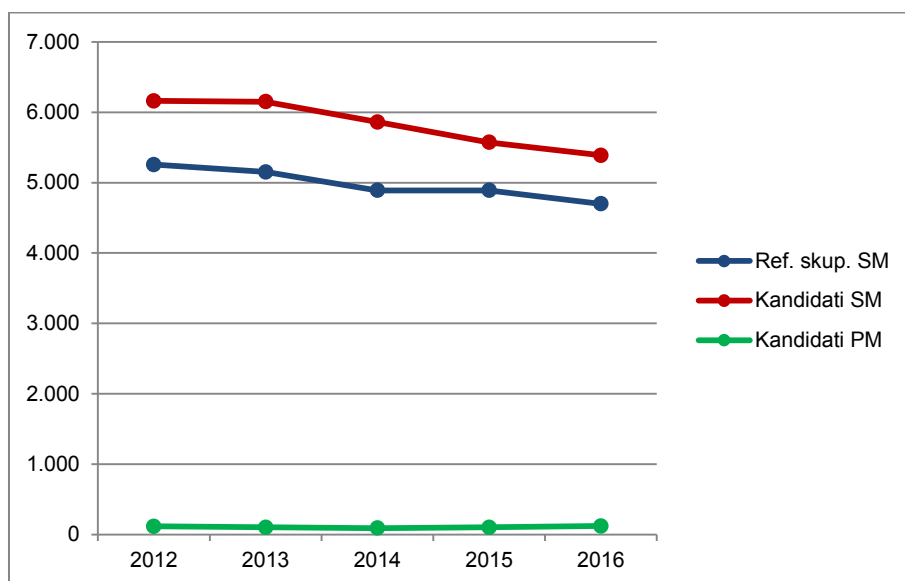
### OSNOVNA RAVEN

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali matematiko na osnovni ravni (v nadaljevanju matematika OR) v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2012 do 2016. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	5.255	6.161	118
2013	5.152	6.150	104
2014	4.889	5.861	92
2015	4.889	5.573	105
2016	4.698	5.387	122

*Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*



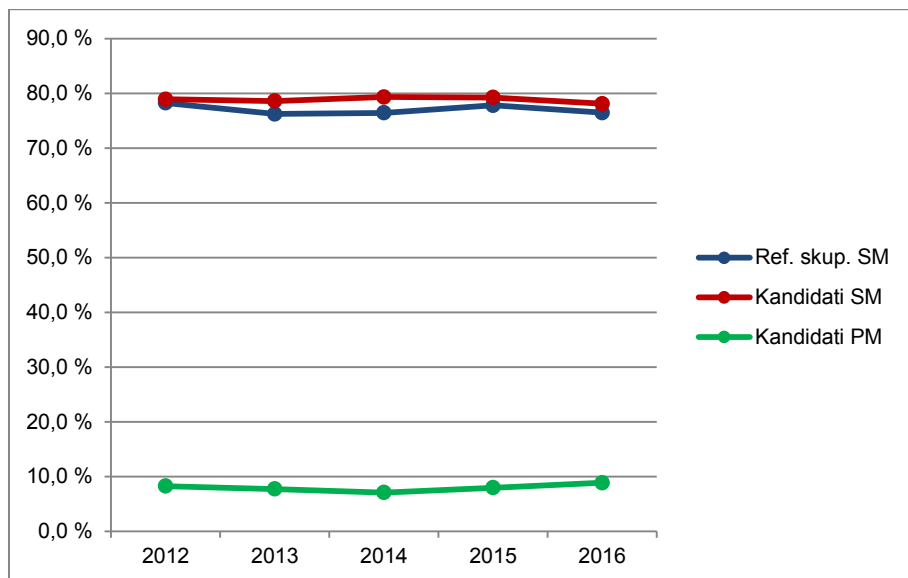
Vir: Državni izpitni center 2016

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali matematiko OR (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2012 do 2016 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	78,3 %	78,9 %	8,3 %
2013	76,2 %	78,6 %	7,7 %
2014	76,4 %	79,3 %	7,1 %
2015	77,8 %	79,2 %	8,0 %
2016	76,5 %	78,1 %	8,9 %

*Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*



Vir: Državni izpitni center 2016

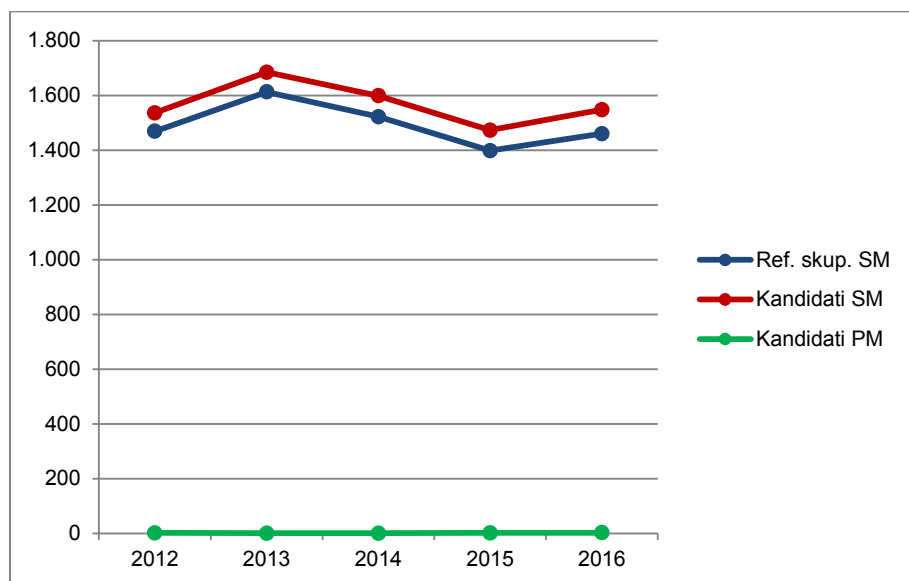
## VIŠJA RAVEN

Preglednica 1.2.3 in slika 1.2.3 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali matematiko na višji ravni (v nadaljevanju matematika VR) v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2012 do 2016. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

*Preglednica 1.2.3: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	1.469	1.536	2
2013	1.613	1.685	1
2014	1.522	1.599	1
2015	1.398	1.473	2
2016	1.460	1.548	3

Slika 1.2.3: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016



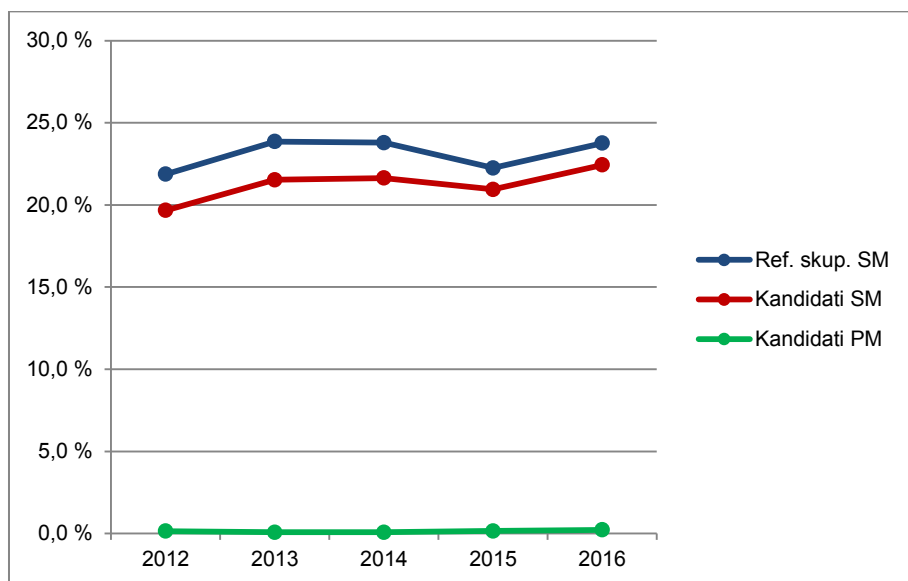
Vir: Državni izpitni center 2016

Preglednica 1.2.4 in slika 1.2.4 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali matematiko VR (preglednica 1.2.3), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2012 do 2016 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.4: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2012	21,9 %	19,7 %	0,1 %
2013	23,9 %	21,5 %	0,1 %
2014	23,8 %	21,6 %	0,1 %
2015	22,3 %	20,9 %	0,2 %
2016	23,8 %	22,4 %	0,2 %

Slika 1.2.4: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2012–2016



Vir: Državni izpitni center 2016

### 1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2016

#### OSNOVNA RAVEN

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2016. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2016

	Število	Delež
Splošna gimnazija	3.551	64,5 %
Klasična gimnazija	213	3,9 %
<b>Gimnazija</b>	<b>3.764</b>	<b>68,3 %</b>
Tehniška gimnazija	357	6,5 %
Ekonomska gimnazija	337	6,1 %
Umetniška gimnazija	240	4,4 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	<b>934</b>	<b>17,0 %</b>
<b>Ref. skup. SM</b>	<b>4.698</b>	<b>85,3 %</b>
Ostali SM	689	12,5 %
<b>Kandidati SM</b>	<b>5.387</b>	<b>97,8 %</b>
<b>Kandidati PM</b>	<b>122</b>	<b>2,2 %</b>

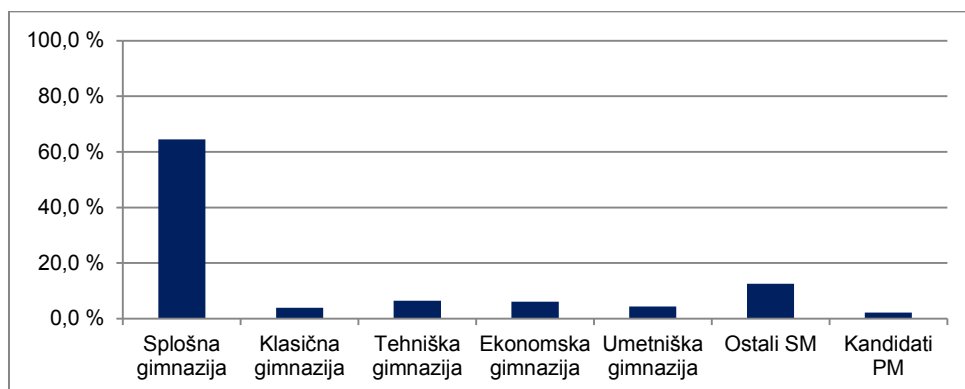
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skup. SM + ostali SM

Slika 1.3.1: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2016



Vir: Državni izpitni center 2016

## VIŠJA RAVEN

Preglednica 1.3.2 in slika 1.3.2 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2016. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura in predstavljajo referenčno skupino SM, so dodatno razdeljeni tudi na izobraževalne programe.)

Preglednica 1.3.2: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2016

	Število	Delež
Splošna gimnazija	1.286	82,9 %
Klasična gimnazija	102	6,6 %
<b>Gimnazija</b>	<b>1.388</b>	<b>89,5 %</b>
Tehniška gimnazija	61	3,9 %
Ekonomska gimnazija	1	0,1 %
Umetniška gimnazija	10	0,6 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	<b>72</b>	<b>4,6 %</b>
<b>Ref. skup. SM</b>	<b>1.460</b>	<b>94,1 %</b>
Ostali SM	88	5,7 %
<b>Kandidati SM</b>	<b>1.548</b>	<b>99,8 %</b>
<b>Kandidati PM</b>	<b>3</b>	<b>0,2 %</b>

gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

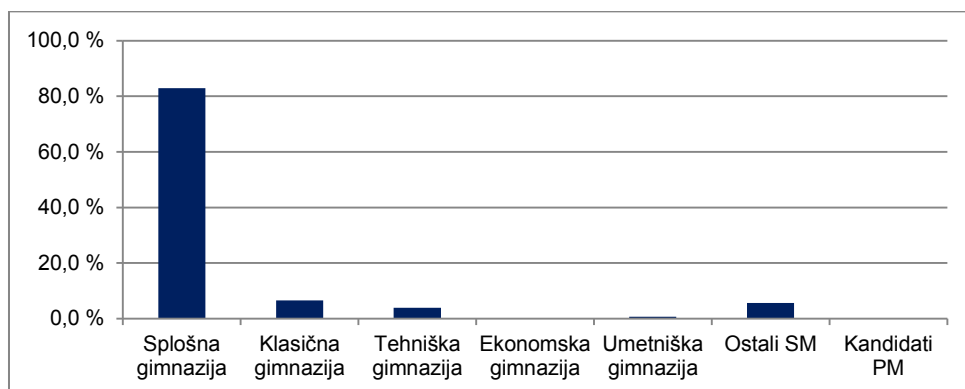
strokovna gimnazija = tehniška gimnazija + ekonomska gimnazija + umetniška gimnazija

ref. skup. SM = gimnazija + strokovna gimnazija

kandidati SM = ref. skupina SM + ostali SM



Slika 1.3.2: Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2016



Vir: Državni izpitni center 2016

## 2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2016

### 2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

#### OSNOVNA RAVEN

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri matematiki OR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016 v posamezne razrede/intervale, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.2 in slika 2.1.1 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po strukturi kandidatov.

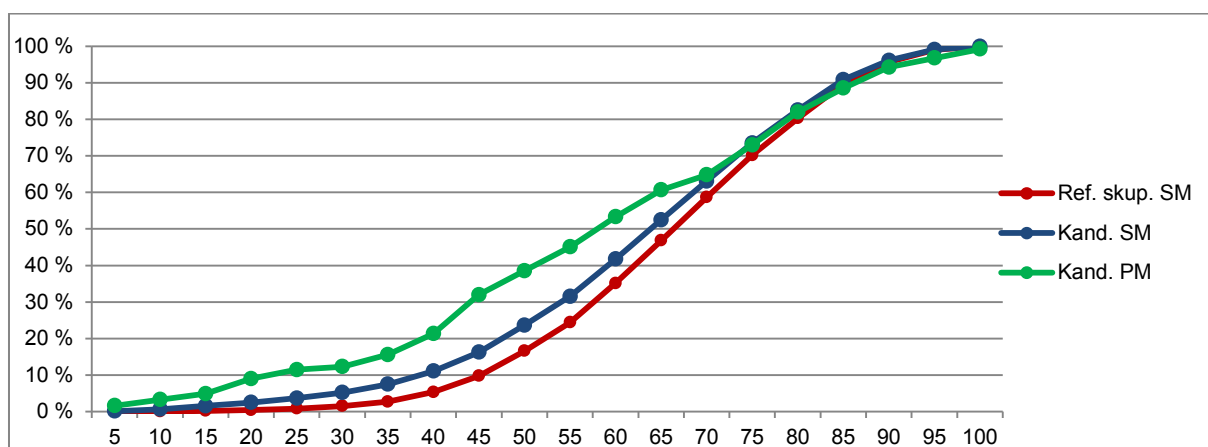
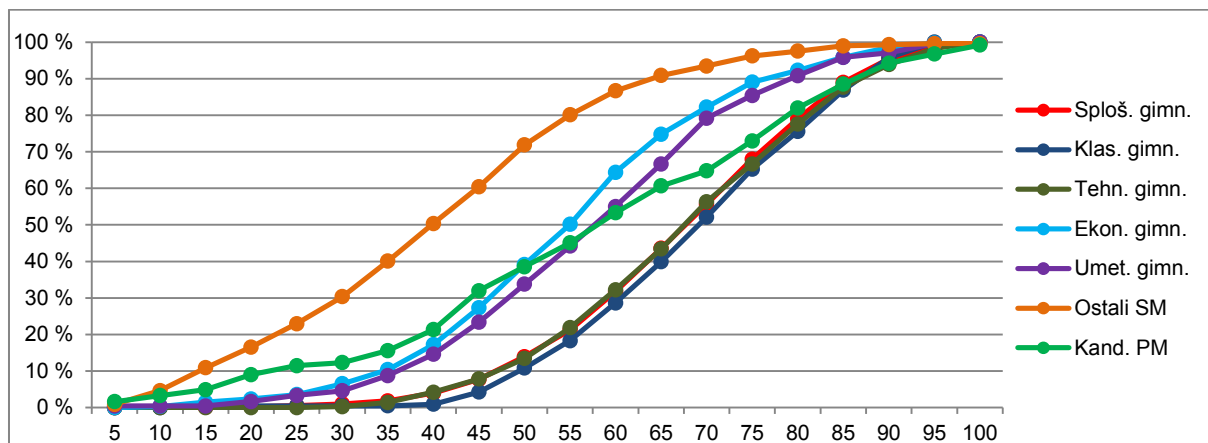
*Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	1	1	1	7	6	2
6-10	1	0	1	0	1	0	1	2	28	26	2
11-15	2	1	3	0	4	0	4	7	50	43	2
16-20	5	0	5	0	3	3	6	11	50	39	5
21-25	11	0	11	0	4	4	8	19	63	44	3
26-30	17	0	17	1	10	3	14	31	82	51	1
31-35	30	0	30	4	13	10	27	57	124	67	4
36-40	74	1	75	10	23	14	47	122	193	71	7
41-45	134	7	141	13	34	21	68	209	278	69	13
46-50	221	14	235	20	40	25	85	320	399	79	8
51-55	259	16	275	30	37	25	92	367	424	57	8
56-60	372	22	394	37	48	26	111	505	550	45	10
61-65	422	24	446	40	35	28	103	549	578	29	9
66-70	427	26	453	46	25	30	101	554	572	18	5
71-75	439	28	467	37	23	15	75	542	561	19	10
76-80	391	22	413	39	11	13	63	476	485	9	11
81-85	355	24	379	36	12	12	60	439	449	10	8
86-90	229	19	248	22	9	3	34	282	284	2	7
91-95	123	9	132	16	4	6	26	158	160	2	3
96-100	39	0	39	6	1	1	8	47	47	0	3
<b>SKUPAJ</b>	<b>3.551</b>	<b>213</b>	<b>3.764</b>	<b>357</b>	<b>337</b>	<b>240</b>	<b>934</b>	<b>4.698</b>	<b>5.387</b>	<b>689</b>	<b>122</b>

*Preglednica 2.1.2: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	2 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	5 %	3 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	1 %	0 %	2 %	11 %	5 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	2 %	1 %	0 %	3 %	17 %	9 %
25	1 %	0 %	1 %	0 %	4 %	3 %	2 %	1 %	4 %	23 %	11 %
30	1 %	0 %	1 %	0 %	7 %	5 %	4 %	2 %	5 %	30 %	12 %
35	2 %	0 %	2 %	1 %	10 %	9 %	7 %	3 %	7 %	40 %	16 %
40	4 %	1 %	4 %	4 %	17 %	15 %	12 %	5 %	11 %	50 %	21 %
45	8 %	4 %	8 %	8 %	27 %	23 %	19 %	10 %	16 %	60 %	32 %
50	14 %	11 %	14 %	13 %	39 %	34 %	28 %	17 %	24 %	72 %	39 %
55	21 %	18 %	21 %	22 %	50 %	44 %	38 %	24 %	32 %	80 %	45 %
60	32 %	29 %	32 %	32 %	64 %	55 %	50 %	35 %	42 %	87 %	53 %
65	44 %	40 %	43 %	43 %	75 %	67 %	61 %	47 %	52 %	91 %	61 %
70	56 %	52 %	55 %	56 %	82 %	79 %	72 %	59 %	63 %	93 %	65 %
75	68 %	65 %	68 %	67 %	89 %	85 %	80 %	70 %	73 %	96 %	73 %
80	79 %	76 %	79 %	78 %	92 %	91 %	86 %	80 %	82 %	98 %	82 %
85	89 %	87 %	89 %	88 %	96 %	96 %	93 %	90 %	91 %	99 %	89 %
90	95 %	96 %	95 %	94 %	99 %	97 %	96 %	96 %	96 %	99 %	94 %
95	99 %	100 %	99 %	98 %	100 %	100 %	99 %	99 %	99 %	100 %	97 %
100	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	99 %

Slika 2.1.1: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah



Vir: Državni izpitni center 2016

## VIŠJA RAVEN

Preglednica 2.1.3 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri matematiki VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016 v posamezne razrede, ki obsegajo pet odstotnih točk (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.1.4 in slika 2.1.2 pa delež kandidatov, ki so dosegli manj odstotnih točk od zgornje meje razreda (tj. relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

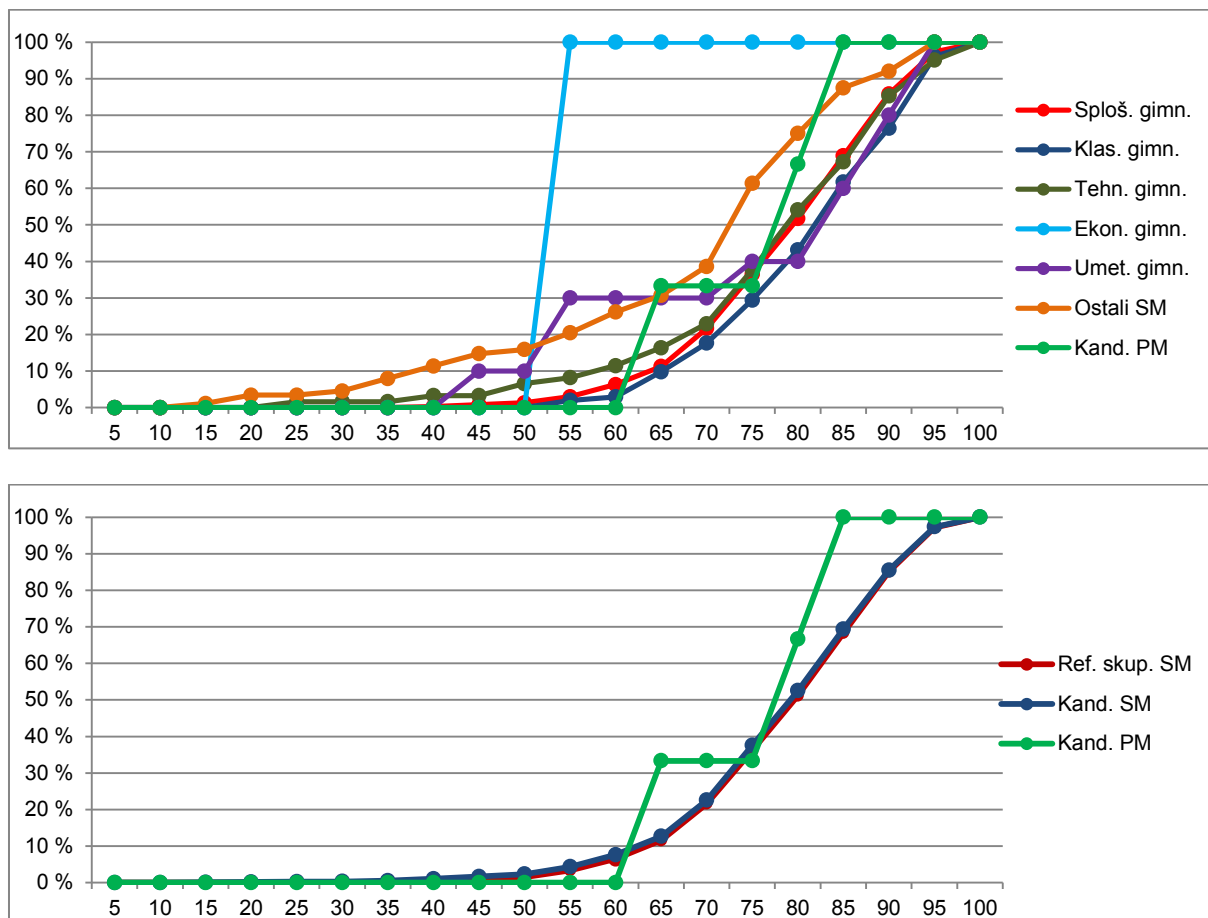
Preglednica 2.1.3: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
0-5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
21-25	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
36-40	4	0	4	1	0	0	1	5	8	3	0
41-45	6	0	6	0	0	1	1	7	10	3	0
46-50	7	0	7	2	0	0	2	9	10	1	0
51-55	21	2	23	1	1	2	4	27	31	4	0
56-60	43	1	44	2	0	0	2	46	51	5	0
61-65	64	7	71	3	0	0	3	74	78	4	1
66-70	134	8	142	4	0	0	4	146	153	7	0
71-75	190	12	202	9	0	1	10	212	232	20	0
76-80	196	14	210	10	0	0	10	220	232	12	1
81-85	221	19	240	8	0	2	10	250	261	11	1
86-90	217	15	232	11	0	2	13	245	249	4	0
91-95	149	20	169	6	0	2	8	177	184	7	0
96-100	34	4	38	3	0	0	3	41	41	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>1.286</b>	<b>102</b>	<b>1.388</b>	<b>61</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	<b>1.460</b>	<b>1.548</b>	<b>88</b>	<b>3</b>

*Preglednica 2.1.4: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %
25	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	3 %	0 %
30	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	5 %	0 %
35	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %	0 %	1 %	0 %	1 %	8 %	0 %
40	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %	0 %	3 %	0 %	1 %	11 %	0 %
45	1 %	0 %	1 %	3 %	0 %	10 %	4 %	1 %	2 %	15 %	0 %
50	1 %	0 %	1 %	7 %	0 %	10 %	7 %	2 %	2 %	16 %	0 %
55	3 %	2 %	3 %	8 %	100 %	30 %	13 %	3 %	4 %	20 %	0 %
60	6 %	3 %	6 %	11 %	100 %	30 %	15 %	7 %	8 %	26 %	0 %
65	11 %	10 %	11 %	16 %	100 %	30 %	19 %	12 %	13 %	31 %	33 %
70	22 %	18 %	21 %	23 %	100 %	30 %	25 %	22 %	23 %	39 %	33 %
75	36 %	29 %	36 %	38 %	100 %	40 %	39 %	36 %	38 %	61 %	33 %
80	52 %	43 %	51 %	54 %	100 %	40 %	53 %	51 %	53 %	75 %	67 %
85	69 %	62 %	68 %	67 %	100 %	60 %	67 %	68 %	69 %	88 %	100 %
90	86 %	76 %	85 %	85 %	100 %	80 %	85 %	85 %	85 %	92 %	100 %
95	97 %	96 %	97 %	95 %	100 %	100 %	96 %	97 %	97 %	100 %	100 %
100	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.1.2: Relativna kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah



Vir: Državni izpitni center 2016

## 2.2 Meje med ocenami

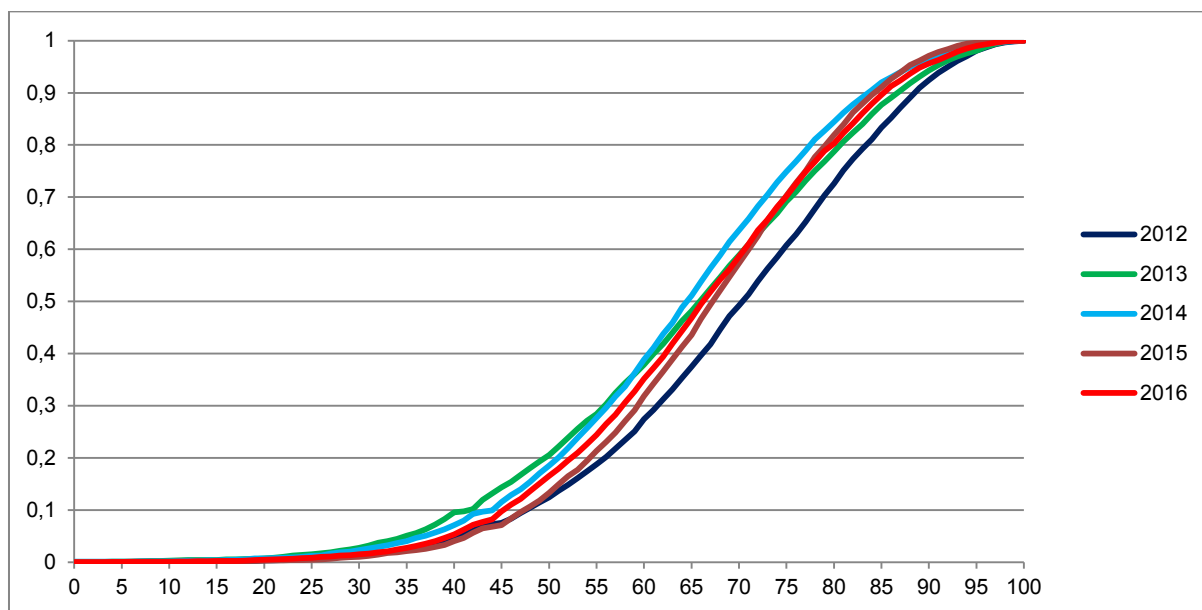
### OSNOVNA RAVEN

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2012 do 2016, slika 2.2.1 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med ocenami.

Preglednica 2.2.1: Meje med ocenami za zadnjih pet let

Leto	Ocene			
	2	3	4	5
2012	46	60	73	86
2013	43	57	71	85
2014	45	59	73	86
2015	46	60	73	86
2016	45	58	71	85

Slika 2.2.1: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM



Vir: Državni izpitni center 2016

## VIŠJA RAVEN

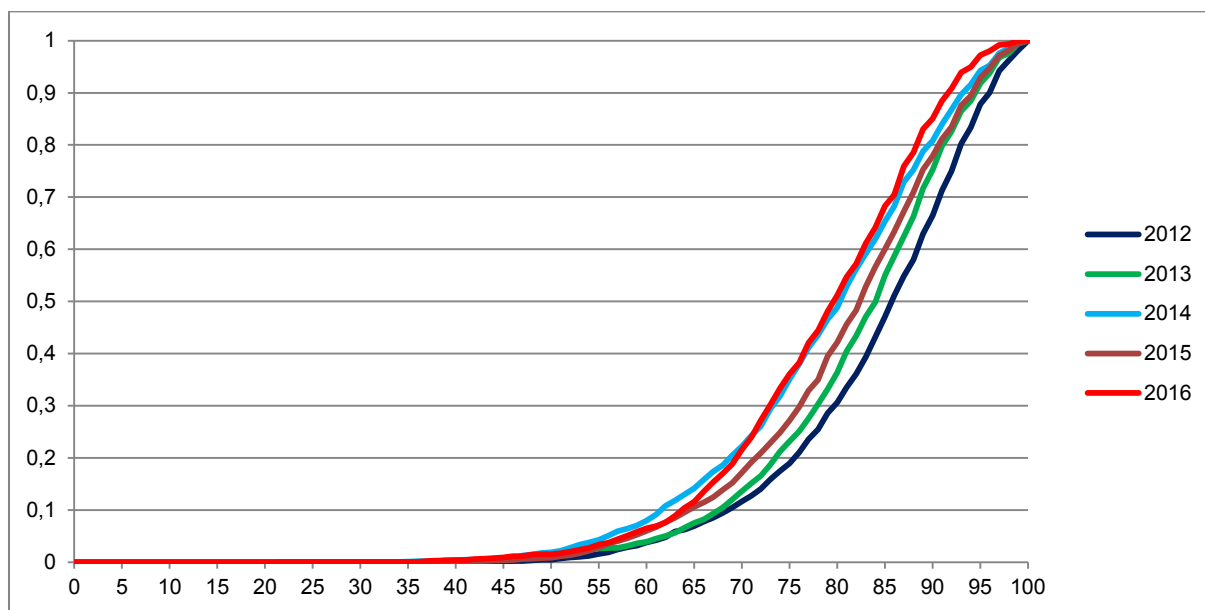
Preglednica 2.2.2 prikazuje primerjavo mej med točkovnimi ocenami v letih od 2012 do 2016, slika 2.2.2 pa kumulativno frekvenčno porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah za referenčno skupino SM, na kateri se postavljajo meje med točkovnimi ocenami.

Preglednica 2.2.2: Meje med točkovnimi ocenami za zadnjih pet let

Leto	Točkovne ocene						
	2	3	4	5	6	7	8
2012	46	60	66	73	79	86	92
2013	43	57	64	71	78	85	92
2014	45	59	66	73	79	86	92
2015	46	60	66	73	79	86	92
2016	45	58	65	70	77	85	91



Slika 2.2.2: Kumulativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah – referenčna skupina SM



Vir: Državni izpitni center 2016

## 2.3 Porazdelitev dosežkov po (točkovnih) ocenah

### OSNOVNA RAVEN

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri matematiki OR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

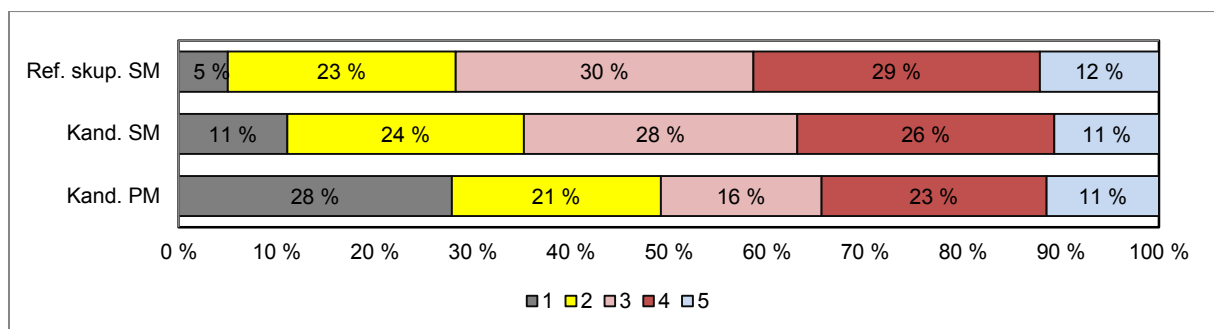
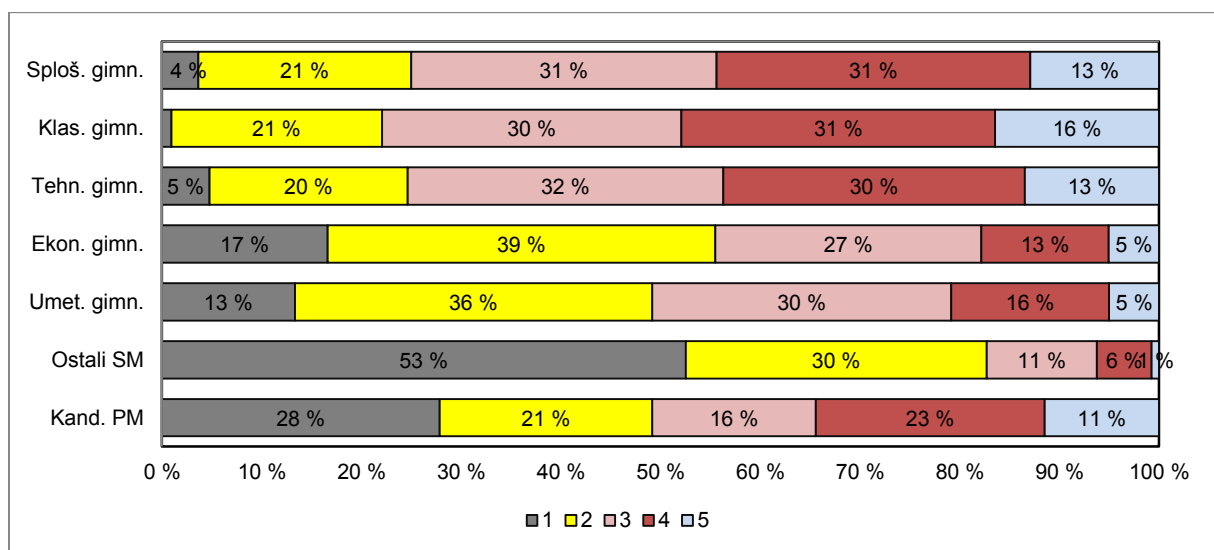
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	129	2	131	17	56	32	105	236	598	362	34
2	759	45	804	71	131	86	288	1.092	1.300	208	26
3	1.087	64	1.151	113	90	72	275	1.426	1.502	76	20
4	1.118	67	1.185	108	43	38	189	1.374	1.412	38	28
5	458	35	493	48	17	12	77	570	575	5	14
<b>Uspešni</b>	<b>3.422</b>	<b>211</b>	<b>3.633</b>	<b>340</b>	<b>281</b>	<b>208</b>	<b>829</b>	<b>4.462</b>	<b>4.789</b>	<b>327</b>	<b>88</b>
<b>Skupaj</b>	<b>3.551</b>	<b>213</b>	<b>3.764</b>	<b>357</b>	<b>337</b>	<b>240</b>	<b>934</b>	<b>4.698</b>	<b>5.387</b>	<b>689</b>	<b>122</b>

Preglednica 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	4 %	1 %	3 %	5 %	17 %	13 %	11 %	5 %	11 %	53 %	28 %
2	21 %	21 %	21 %	20 %	39 %	36 %	31 %	23 %	24 %	30 %	21 %
3	31 %	30 %	31 %	32 %	27 %	30 %	29 %	30 %	28 %	11 %	16 %
4	31 %	31 %	31 %	30 %	13 %	16 %	20 %	29 %	26 %	6 %	23 %
5	13 %	16 %	13 %	13 %	5 %	5 %	8 %	12 %	11 %	1 %	11 %
<b>Uspešni</b>	<b>96 %</b>	<b>99 %</b>	<b>97 %</b>	<b>95 %</b>	<b>83 %</b>	<b>87 %</b>	<b>89 %</b>	<b>95 %</b>	<b>89 %</b>	<b>47 %</b>	<b>72 %</b>
<b>Skupaj</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center 2016

## VIŠJA RAVEN

Preglednica 2.3.3 prikazuje porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah pri matematiki VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.4 in slika 2.3.2 pa delež kandidatov s posameznimi točkovnimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

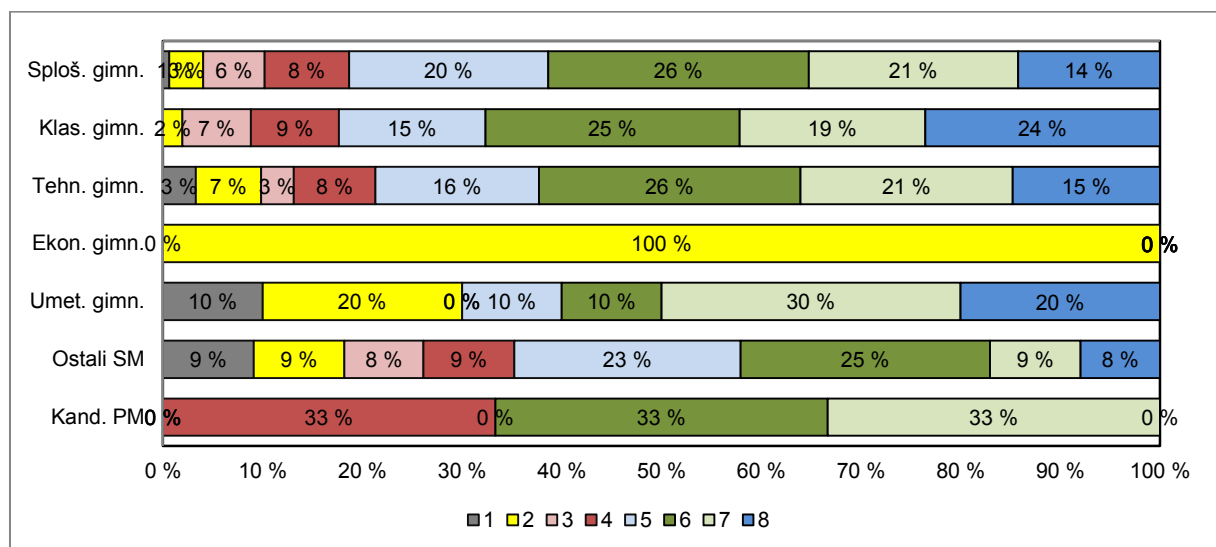
Preglednica 2.3.3: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah

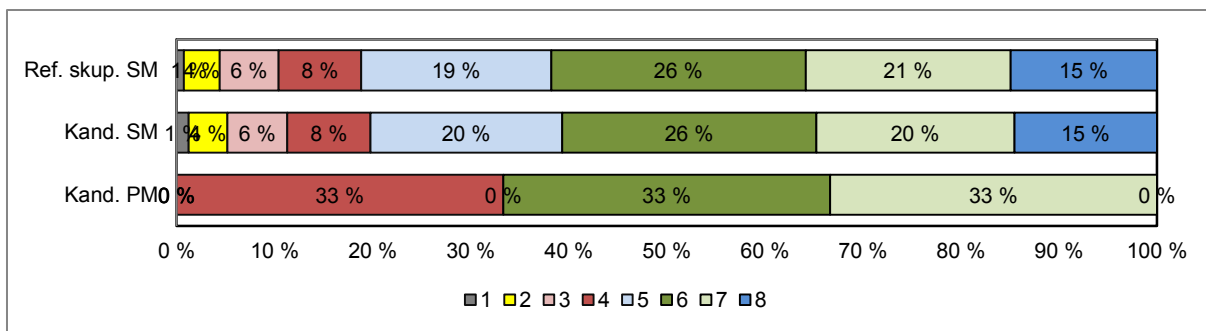
Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	8	0	8	2	0	1	3	11	19	8	0
2	44	2	46	4	1	2	7	53	61	8	0
3	79	7	86	2	0	0	2	88	95	7	0
4	109	9	118	5	0	0	5	123	131	8	1
5	257	15	272	10	0	1	11	283	303	20	0
6	336	26	362	16	0	1	17	379	401	22	1
7	270	19	289	13	0	3	16	305	313	8	1
8	183	24	207	9	0	2	11	218	225	7	0
<b>Uspešni</b>	<b>1.278</b>	<b>102</b>	<b>1.380</b>	<b>59</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>69</b>	<b>1.449</b>	<b>1.529</b>	<b>80</b>	<b>3</b>
<b>Skupaj</b>	<b>1.286</b>	<b>102</b>	<b>1.388</b>	<b>61</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>72</b>	<b>1.460</b>	<b>1.548</b>	<b>88</b>	<b>3</b>

Preglednica 2.3.4: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	1 %	0 %	1 %	3 %	0 %	10 %	4 %	1 %	1 %	9 %	0 %
2	3 %	2 %	3 %	7 %	100 %	20 %	10 %	4 %	4 %	9 %	0 %
3	6 %	7 %	6 %	3 %	0 %	0 %	3 %	6 %	6 %	8 %	0 %
4	8 %	9 %	9 %	8 %	0 %	0 %	7 %	8 %	8 %	9 %	33 %
5	20 %	15 %	20 %	16 %	0 %	10 %	15 %	19 %	20 %	23 %	0 %
6	26 %	25 %	26 %	26 %	0 %	10 %	24 %	26 %	26 %	25 %	33 %
7	21 %	19 %	21 %	21 %	0 %	30 %	22 %	21 %	20 %	9 %	33 %
8	14 %	24 %	15 %	15 %	0 %	20 %	15 %	15 %	15 %	8 %	0 %
<b>Uspešni</b>	<b>99 %</b>	<b>100 %</b>	<b>99 %</b>	<b>97 %</b>	<b>100 %</b>	<b>90 %</b>	<b>96 %</b>	<b>99 %</b>	<b>99 %</b>	<b>91 %</b>	<b>100 %</b>
<b>Skupaj</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Slika 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah





Vir: Državni izpitni center 2016

### 3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2016

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2016, v preglednici 3.2 pa splošni podatki za kandidate, ki so opravljali izpit SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2016.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2016

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	3.551	213	3.764	357	337	240	934	4.698	5.387	689	122
Povprečni splošni uspeh pri SM*	18,52	20,73	18,65	17,70	16,18	17,87	17,23	18,39	18,19	14,83	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	3,61	3,82	3,62	3,61	3,39	3,58	3,52	3,60	3,51	2,68	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	3,54	3,72	3,55	3,60	3,50	3,65	3,58	3,56	3,49	2,85	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,29	3,41	3,29	3,28	2,51	2,63	2,83	3,20	3,01	1,72	2,69
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,26	3,40	3,27	3,25	2,44	2,56	2,78	3,17	2,98	1,66	2,69
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	67,41	69,14	67,51	67,73	55,38	57,69	60,69	66,16	62,81	40,03	56,92
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	68	69	68	68	55	58	61	67	64	40	58
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	14,80	14,07	14,76	14,95	16,53	16,64	16,92	15,45	18,11	18,45	23,54
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	2,92	2,80	2,92	2,99	2,87	2,83	2,91	2,92	2,86	2,29	3,87
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	2,91	2,85	2,91	2,99	2,95	2,90	2,96	2,92	2,87	2,36	3,70
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,63	0,64	0,63	0,68	0,63	0,66	0,65	0,64	0,65	0,54	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,66	0,69	0,66	0,54	0,65	0,64	0,60	0,65	0,65	0,54	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,58	0,69	0,59	0,51	0,61	0,64	0,57	0,57	0,58	0,50	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,51	0,51	0,51	0,46	0,57	0,48	0,51	0,51	0,56	0,42	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,51	0,51	0,51	0,46	0,57	0,48	0,51	0,51	0,56	0,42	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,57	0,61	0,57	0,52	0,73	0,51	0,59	0,57	0,58	0,48	0,61
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,51	0,51	0,51	0,47	0,60	0,46	0,49	0,50	0,51	0,36	0,47
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,37	0,48	0,38	0,29	0,43	0,41	0,39	0,38	0,51	0,55	0,68
Neuspešni s PP	3,63	0,94	3,48	4,76	16,62	13,33	11,24	5,02	11,10	52,54	27,87
Neuspešni brez PP	6,36	2,35	6,14	7,28	23,74	20,83	16,70	8,24	14,53	57,47	27,87

Preglednica 3.2: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2016

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	1.286	102	1.388	61	1	10	72	1.460	1.548	88	3,00
Povprečni splošni uspeh pri SM*	24,91	26,46	25,02	22,88	16,00	24,11	22,94	24,92	24,86	23,61	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	4,57	4,68	4,58	4,43	4,00	5,00	4,50	4,58	4,56	4,22	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	4,53	4,63	4,54	4,38	4,00	5,00	4,46	4,53	4,51	4,20	-
Povprečna točkovna ocena pri predmetu SM	5,77	6,05	5,79	5,66	2,00	5,30	5,56	5,78	5,72	4,78	5,67
Povprečna originalna točkovna ocena pri predmetu SM**	5,77	6,05	5,79	5,66	2,00	5,30	5,56	5,78	5,71	4,59	5,67
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	78,79	80,93	78,95	77,13	54,66	74,07	76,39	78,82	78,22	68,29	75,89
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	80	82	80	79	55	83	79	80	80	73	78
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	10,95	10,57	10,93	14,69	-	18,10	15,22	11,19	11,97	18,45	10,12
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	4,45	4,33	4,44	4,39	4,00	4,80	4,44	4,44	4,40	3,76	5,00
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,35	4,23	4,34	4,28	4,00	4,80	4,35	4,34	4,31	3,67	5,00
Korelacija splošnega uspeha pri SM in točkovne ocene pri predmetu SM*	0,74	0,70	0,74	0,85	-	-	0,84	0,74	0,74	0,72	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,62	0,63	0,62	0,62	-	-	0,59	0,62	0,62	0,58	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,56	0,52	0,56	0,60	-	-	0,56	0,56	0,56	0,55	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,44	0,44	0,44	0,63	-	-	0,51	0,45	0,46	0,44	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,44	0,44	0,44	0,63	-	-	0,51	0,45	0,46	0,44	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,55	0,67	0,55	0,60	-	-	0,56	0,55	0,56	0,45	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,47	0,50	0,47	0,58	-	-	0,50	0,47	0,47	0,32	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,32	0,54	0,34	0,66	-	-	0,60	0,36	0,41	0,55	-
Neuspešni s PP	0,62	0,00	0,58	3,28	0,00	10,00	4,17	0,75	1,23	9,09	0,00
Neuspešni brez PP	0,62	0,00	0,58	3,28	0,00	10,00	4,17	0,75	1,49	13,64	0,00

\*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

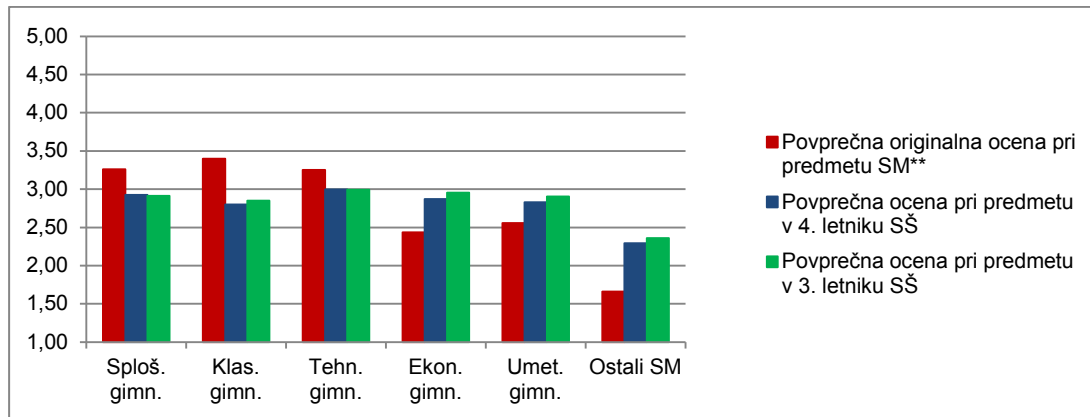
\*\*Originalna (točkovna) ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

\*\*\*Korelacija z oceno pri predmetu SM se računa z originalno (točkovno) oceno pri predmetu SM.

Če je manj kakor 30 popolnih parov podatkov, se korelacija ne izračuna.

Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz matematike OR in povprečnih ocen iz matematike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

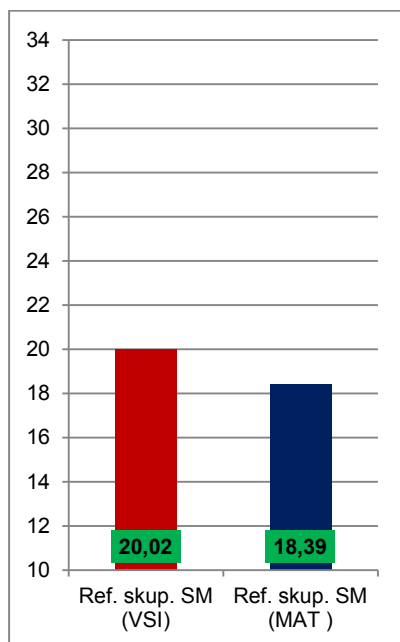
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz matematike OR



Vir: Državni izpitni center 2016

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2016 prvič v celoti opravljali splošno matura (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz matematike OR (ref. skup. SM – MAT OR).

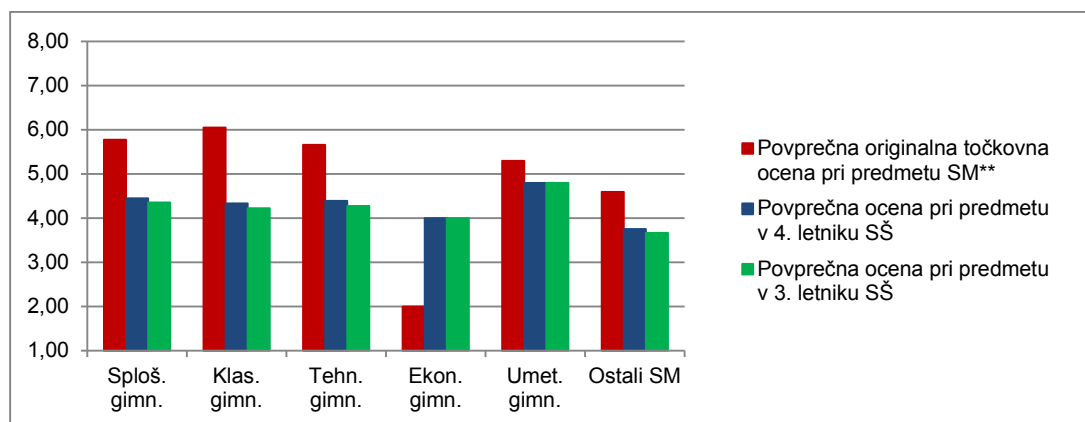
Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz matematike OR



Vir: Državni izpitni center 2016

Slika 3.3 prikazuje primerjavo povprečne originalne točkovne ocene pri izpitu SM iz matematike VR in povprečnih ocen iz matematike v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.

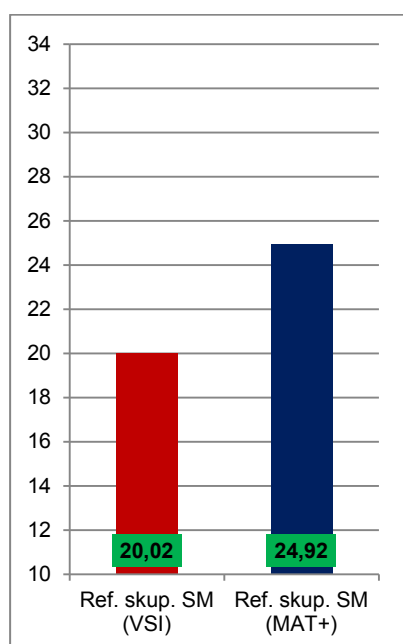
Slika 3.3: Povprečne (točkovne) ocene pri izpitu SM iz matematike VR



Vir: Državni izpitni center 2016

Slika 3.4 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2016 prvič v celoti opravljali splošno maturo (ref. skup. SM – VSI), in gimnazijcev, ki so v tem izpitnem roku prvič v celoti opravljali izpit SM iz matematike VR (ref. skup. SM – MAT VR).

Slika 3.4: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz matematike VR



Vir: Državni izpitni center 2016



## 4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

### 4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

#### OSNOVNA RAVEN

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita matematike OR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016.

*Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki*

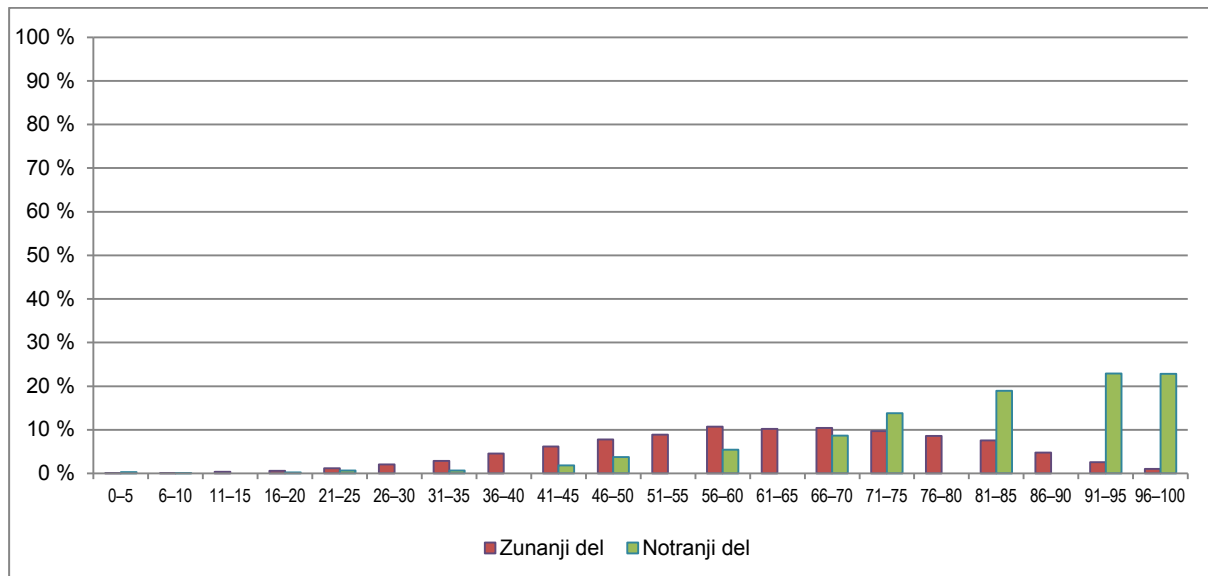
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	4.698	4.698
Povprečno število odstotnih točk	49,77	16,39
Standardni odklon odstotnih točk	13,84	3,40
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,62</b>	<b>0,82</b>

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016.

*Preglednica 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita*

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	1 %	0 %
21–25	1 %	1 %
26–30	2 %	0 %
31–35	3 %	1 %
36–40	5 %	0 %
41–45	6 %	2 %
46–50	8 %	4 %
51–55	9 %	0 %
56–60	11 %	5 %
61–65	10 %	0 %
66–70	10 %	9 %
71–75	10 %	14 %
76–80	9 %	0 %
81–85	8 %	19 %
86–90	5 %	0 %
91–95	3 %	23 %
96–100	1 %	23 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

Slika 4.1.1: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita



Vir: Državni izpitni center 2016

## VIŠJA RAVEN

Preglednica 4.1.3 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016.

Preglednica 4.1.3: Osnovni statistični podatki

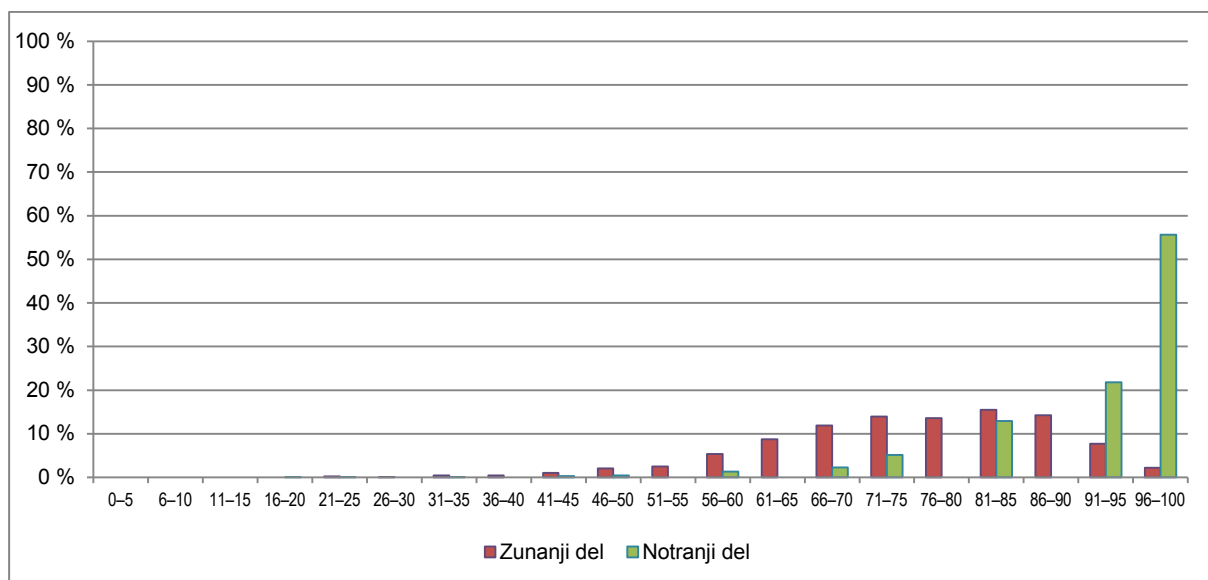
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	1.460	1.460
Povprečno število odstotnih točk	60,24	18,58
Standardni odklon odstotnih točk	10,25	2,13
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,75</b>	<b>0,93</b>

Preglednica 4.1.4 in slika 4.1.2 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016.

*Preglednica 4.1.4: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita*

Odstotki	Zunanji del	Notranji del
0–5	0 %	0 %
6–10	0 %	0 %
11–15	0 %	0 %
16–20	0 %	0 %
21–25	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	0 %	0 %
36–40	0 %	0 %
41–45	1 %	0 %
46–50	2 %	0 %
51–55	2 %	0 %
56–60	5 %	1 %
61–65	9 %	0 %
66–70	12 %	2 %
71–75	14 %	5 %
76–80	14 %	0 %
81–85	15 %	13 %
86–90	14 %	0 %
91–95	8 %	22 %
96–100	2 %	56 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>

*Slika 4.1.2: Relativna frekvenčna porazdelitev po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita*



Vir: Državni izpitni center 2016

## 4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM po posameznih delih izpita iz matematike OR, preglednica 4.2.2 pa iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2016.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita – matematika OR

	Izpitna pola 1	Ustni izpit
Število kandidatov	4.698	4.698
Povprečno število odstotnih točk	49,76	16,39
Standardni odklon odstotnih točk	13,84	3,40
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,62</b>	<b>0,82</b>

Preglednica 4.2.2: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita – matematika VR

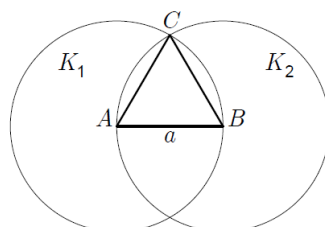
	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Ustni izpit
Število kandidatov	1.460	1.460	1.460
Povprečno število odstotnih točk	44,69	15,54	18,58
Standardni odklon odstotnih točk	6,33	4,96	2,13
Maksimalno število odstotnih točk	53,33	26,67	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,84</b>	<b>0,58</b>	<b>0,93</b>

## 4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Po splošni oceni je bil pisni izpit iz matematike ustrezen, sestava nalog je bila ocenjena kot zelo primerna oziroma primerna pri veliki večini zunanjih ocenjevalcev.

Pri 1. izpitni poli se je izkazalo slabo znanje zlasti pri 12. nalogi.

12. Na sliki je enakostranični trikotnik  $ABC$  s stranico  $a = 2$  cm. Vsaka od krožnic poteka skozi dve oglišči trikotnika in ima središče v tretjem oglišču. Krožnici omejujeta kroga  $K_1$  in  $K_2$ . Izračunajte ploščino preseka  $K_1 \cap K_2$ .



(7 točk)

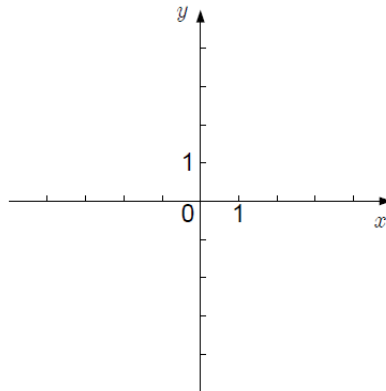
Indeks težavnosti (IT) 12. naloge je 0,32 pri kandidatih, ki so opravljali izpit na osnovni ravni, in 0,66 pri kandidatih z višje ravni zahtevnosti. Indeks diskriminativnosti (ID) sta 0,48 (OR) oziroma 0,53 (VR). Gre za relativno zahtevno geometrijsko nalogo, pri kateri naj bi se izkazale razlike med boljšimi kandidati. Kljub temu pa je rezultat slabši od pričakovanega, saj je bil začetek reševanja enostaven (kandidati so morali povezati/razbrati iz narisane skice stranico trikotnika in polmer krožnice ter

izkazati poznavanje formule za ploščino enakostraničnega trikotnika). Pričakovati je bilo, da bodo vsi kandidati dobili vsaj ti 2 točki (od 7 možnih).

Slabše znanje od pričakovanega so kandidati pokazali tudi pri 11. nalogi.

11. Dana je funkcija  $f$  s predpisom  $f(x) = \begin{cases} x^2 + c; & x > 0 \\ 2x + 2; & x \leq 0 \end{cases}$ .

11.1. V spodnji koordinatni sistem narišite graf funkcije  $f$  za  $c = 1$ . V katerih točkah je funkcija zvezna?



11.2. Določite vrednost konstante  $c$  tako, da bo funkcija  $f$  zvezna za vsak  $x \in \mathbb{R}$ . (4)

(1)  
(5 točk)

Pri kandidatih na osnovni ravni je indeks težavnosti 0,43, pri kandidatih na višji ravni pa 0,76. Indeks diskriminativnosti je 0,48 (pri kandidatih na obeh ravneh zahtevnosti). Ker gre pri tej nalogi za poznavanje zahtevnejšega poglavja (limite funkcij), ki tudi taksonomsko sodi v najvišjo taksonomsko stopnjo, je bila razlika med kandidati na osnovni ravni in tistimi na višji pričakovana in se je tudi izkazala. Zunanji ocenjevalci pa so kljub temu opazili, da so začetek naloge (risanje grafa) solidno reševali vsi kandidati.

Ker gre za zadnji dve nalogi v izpitni poli 1, pa se morda izkazuje tudi slabša koncentracija kandidatov v zaključku pisanja te izpitne pole.

Slabo je bila reševana tudi druga naloga iz geometrije (7. naloga).

7. V trapezu  $ABCD$  meri stranica  $a = |AB| = 9$  cm,  $c = |CD| = 4$  cm,  $d = |AD| = 6$  cm in kot  $\alpha = 60^\circ$ .

7.1. Konstruirajte trapez  $ABCD$ . Skozi oglišče  $D$  narišite vzporednico  $p$  k stranici  $b = BC$ . Premica  $p$  seka stranico  $a$  v točki  $E$ . Zapišite delilno razmerje  $|AE| : |EB|$ .

(3)

7.2. Izračunajte obseg in ploščino trapeza  $ABCD$ . Rezultata naj bosta točna.

(5)  
(8 točk)

IT na osnovni ravni je bil 0,51, na višji pa 0,75. ID sta 0,52 in 0,51. Pri tej nalogi se je izkazalo nepoznavanje pojma »konstruiranje lika«, verjetno pa tudi nepripravljenost kandidatov na pisni izpit, saj so potrebovali za to konstrukcijo geometrijsko orodje – šestilo. Poglavja iz geometrije so pri pouku

zapostavljena, pri tej nalogi pa se je izkazala tudi nenatančnost, saj so kandidati podatke pogosto kar izmerili na sliki in jih niso računali.

Zadovoljni pa smo lahko z izkazanim znanjem pri 4. (aritmetično in geometrijsko zaporedje) in 8. nalogi (uporabna naloga).

4. Med števili 7 in 448 vrinite pet števil tako, da dobimo
- prvih 7 členov aritmetičnega zaporedja,
  - prvih 7 členov naraščajočega geometrijskega zaporedja.

Izračunajte diferenco  $d$  in kvocient  $q$  ter zapišite vrinjene člene obeh zaporedij.

(6 točk)

8. Zemljišče s ploščino  $405 \text{ m}^2$  ima obliko pravokotnika. Za njegovo ograditev bi potrebovali 81 m ograje. Izračunajte dolžino in širino zemljišča.

(6 točk)

Naloge iz zaporedij se na maturi izkazujejo kot dobro reševane, saj gre za snov 4. letnika. Indeks težavnosti sta 0,81 in 0,93, pri 8. nalogi pa 0,79 in 0,94. Ker gre pri tej nalogi za uporabo matematičnega znanja v praksi, je rezultat lahko še toliko bolj razveseljiv.

Kandidati na višji ravni pa so dobro reševali tudi 5. nalogo.

5. Določite realni števili  $x$  in  $y$  tako, da velja enakost  $(2 + ix) \cdot (5 + i) = 14 + iy$ .

(6 točk)

Indeks težavnosti pri kandidatih višje ravni je 0,93, pri kandidatih osnovne ravni le 0,67. Visok indeks (zlasti pri kandidatih na višji ravni) je bil tudi pričakovan, saj gre za elementarno in pričakovano nalogo iz kompleksnih števil.

Na 2. izpitni poli sta IT prvih dveh (obveznih) nalog precej različna (1. naloga 0,65 in 2. naloga 0,53). 1. naloga je naloga iz funkcij, 2. pa kombinacija verjetnosti in geometrije. Zlasti naloge iz verjetnosti se ponavadi izkazujejo kot težje naloge, zato nižji IT ni presenetljiv. Indeks težavnosti izbirnih nalog sta 0,53 (3. naloga – zaporedja) in 0,59 (4. naloga – vektorji in geometrija). Kandidati so precej bolj pogosto izbirali 4. nalogo (983 kandidatov). Le 477 kandidatov je izbralo 3. nalogo. Vektorji so tradicionalno sicer slabše reševani, a odločitev o izbiri prav te naloge gre iskati v dejstvu, da je začetek naloge hitro razpoznaven in standarden ter za kandidate višje ravni dobro rešljiv (IT naloge 4.1 je najvišji med vsemi deli nalog – 0,91).

## 4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

---

### Izpitna pola 1

#### 1. naloga

Kandidati so izkazali slabše znanje od pričakovanega saj gre za enostavno nalogo iz prvega letnika. Za kandidate osnovne ravni je IT 0,65, za kandidate na višji ravni pa 0,87. Napačno so zlasti računali najmanjše skupne večkratnike. Morda je slabši uspeh tudi posledica zapisa in uporabe deliteljev in večkratnikov v ulomku.

## 2. naloga

Naloge iz premic oziroma linearnih funkcij so tradicionalno reševane. IT letošnje naloge je visok, in sicer 0,72 na osnovni ravni in 0,92 na višji ravni. Edina pogostejša napaka je bila napačno zaokroževanje rezultata (pri izračunu velikosti kota). Tovrstno napako so zunanji ocenjevalci opazili tudi pri drugih nalogah, kjer je bilo potrebno zaokroževanje.

## 3. naloga

Kandidati so dobro reševali prve štiri izraze, zelo pogosto pa napravili napako pri izračunu izraza  $\sqrt{b^2}$ . Najpogostejša napaka je bil rezultat  $b$ .

## 4. naloga

Naloga je bila najbolje reševana med nalogami 1. izpitne pole, edina opaznejša napaka je bila, da so kandidati v odgovoru zapisali vse člene zaporedij in ne le vrinjene člene. V skladu z navodili za ocenjevanje so zunanji ocenjevalci tudi tak odgovor točkovali kot pravi odgovor (torej kandidati zaradi tega niso izgubili točke).

## 5. naloga

Naloga je bila solidno reševana (zlasti kandidati z višje ravni so bili zelo uspešni). Slabše znanje se je pokazalo le pri nastavitvi sistema dveh enačb z dvema neznankama, ki sledi računu s kompleksnimi števili.

## 6. naloga

Nalogo iz polinomov so kandidati solidno reševali, slabše so le zapisali oziroma izračunali ostanek pri deljenju polinoma  $p(x)$  s polinomom  $q(x)$ . Edina pogosta napaka, ki se pojavlja, je opustitev vodilnega koeficienta pri zapisu polinoma.

## 7. naloga

Večina kandidatov ni konstruirala kota s šestilom. Ocenjujemo, da ne gre za neznanje, ampak za nepripravljenost dijakov na pisni izpit iz matematike, saj so za konstrukcijo potrebovali šestilo (ki pa ga niso imeli s seboj), čeprav je dovoljen pripomoček. Druga pogosta napaka pa je bilo merjenje iskanih podatkov iz slike (in ne njihov izračun).

## 8. naloga

Naloga je bila dobro reševana, s čimer smo lahko zadovoljni, saj gre za uporabo matematike (geometrije) v realni situaciji. Edina napaka, ki se je pogosteje pojavljala, je bilo opuščanje enot.

## 9. naloga

Kandidati so dobro računali presečišče krivulj, odvod in zapisali enačbi tangent. Veliko napak je bilo pri izračunu kota, zlasti zaradi uporabe napačnih formul za kot med krivuljama.

## 10. naloga

Kandidati so solidno reševali dela naloge 10.1 in 10.3, slabše pa računali verjetnost dogodka B v delu 10.2.

## 11. naloga

Kandidati so izkazali solidno znanje v risanju grafa dane funkcije, slabo pa reševali del naloge, povezan z zveznostjo.

## 12. naloga

Kandidati so nalogo reševali najslabše med vsemi nalogami. Prepoznali so zvezo med polmerom krožnice in stranico trikotnika ter izračunali ploščino enakostraničnega trikotnika, vendar niso prepoznali lika, katerega ploščino je bilo potrebno izračunati. Pogosto so namesto ploščine računali dolžino krožnega loka.

## Izpitna pola 2

### 1. naloga

Kandidati so v nalogi 1.1 slabše določali zalogi vrednosti (solidno pa zapisali definicijska območja). Naloga 1.2 je bila dobro reševana (IT = 0,75). V delu naloge 1.3 so bile najpogostejše napake pri izračunih nedoločenih integralov, tako potenčne kot kotne funkcije.

### 2. naloga

Del 2.1 je bil dobro reševan, del 2.2 pa je izkazal nepoznavanje Bernoullijevega obrazca. V delu 2.3 so kandidati dobro računali vsoto dolžin vseh robov, slabše pa površino dodekaedra. Najpogostejša napaka je bila, da so ploščino petkotnika računali kot vsoto ploščin petih enakostraničnih trikotnikov, veliko pa je bilo tudi nenatančnosti pri zaokroževanju.

### 3. naloga

Največ težav so imeli kandidati z dokazovanjem trditev. Najpogostejša napaka je bila neupoštevanje splošnosti trditve (npr. dokazali so trditev le za nekatere posebne primere). Slabo so tudi pisali utemeljitve svojih dokazov. Pri pouku je potrebno več pozornosti nameniti postopkom dokazovanja trditev.

### 4. naloga

Začetek naloge (4.1 in 4.2) je bil dobro reševan, edina pogosta napaka je bila tudi tokrat nenatančnost pri zaokroževanju. Naloga 4.3 je bila slabo reševana, največkrat na posebnem primeru brez posplošitve.

## 4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Zunanji ocenjevalci so ob ocenjevanju izpolnili anketni vprašalnik. Vrnjenih je bilo 179 vprašalnikov, od tega je 145 ocenjevalcev ocenjevalo izpitno polo 1, ostalih 34 pa izpitno polo 2.

Ocenjevalci so izrazili mnenje o sestavi izpita in navodil za ocenjevanje. Večina zunanjih ocenjevalcev je ocenila sestavo izpita kot »zelo primerna« in »primerna«, skupaj 85,5 % ocenjevalcev, dva pa sta sestavo izpita ocenila kot »neprimerna«. Najpogostejša kritična mnenja s strani zunanjih ocenjevalcev so bila: preveliko število nalog z geometrijsko vsebino, izpuščena nekatera tradicionalno pogosta poglavja: logaritem, eksponentna funkcija, vektorji, stožnice, da je naloga 12 prezahtevna za osnovno raven. Mnenja o netipičnih nalogah, ki so se pojavile v maturi, pa so deljena, nekateri zunanji ocenjevalci so do tega kritični (predlagajo manjše število takih nalog v poli), drugi pa take naloge pozdravljajo, saj se pravo znanje matematike izkazuje prav z originalnimi (nestandardnimi) nalogami. Komisija se zaveda, da mora biti izpit iz matematike na splošni maturi predvidljiv, vseeno pa se morajo izkazati razlike med matematično boljšimi kandidati in povprečnimi. Zunanji ocenjevalci predlagajo, da bi bil list s formulami perforiran.



Navodila za ocenjevanje so bila ocenjena kot »zelo jasna« in »jasna« (96,6 %), le nekaj ocenjevalcev jih je ocenilo kot »zadovoljiva«. Zunanji ocenjevalci želijo v njih navodila za več različnih načinov ocenjevanja, podan je bil tudi predlog o internetni posvetovalnici v času popravljanja.

Tudi letos so zunanji ocenjevalci ocenili primerljivost listkov za ustna vprašanja in izrazili mnenje o zapisu maksimalnega števila točk ob posameznem vprašanju/nalogi na izpitnem listku (ali se s tem poenoti kriterije ocenjevanja). Zunanji ocenjevalci v večini menijo, da so listki primerljivi po zahtevnosti, in so tudi pozitivno sprejeli poenotenje kriterijev med šolami z zapisom števila točk ob posameznih delih/vprašanjih ustnega izpita.

## 5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

### 5.1 Zunanje ocenjevanje

---

Pred spomladanskim izpitnim rokom splošne mature 2016 je potekalo spletno izobraževanje zunanjih ocenjevalcev, ki so lahko (prostovoljno) ocenili dve izpitni poli in nato svojo oceno primerjali z oceno glavnega ocenjevalca. Svojo oceno so lahko tudi utemeljili in to s spletno aplikacijo sporočili glavnemu ocenjevalcu. Njihove predloge sprememb lahko komisija upošteva pri pripravi moderiranih *Navodil za ocenjevanje*. V obdobju uvedbe e-ocenjevanja je mogoče izkušnjo spletnega ocenjevanja koristno izrabiti za pripravo ocenjevalcev, vendar je potrebno razmišljati o obvezi zunanjih ocenjevalcev, da pristopijo k temu.

Priprava moderiranih *Navodil za ocenjevanje* je potekala v razširjeni skupini. Članom DPK SM za matematiko so se priključili tudi nekateri bivši člani komisije in drugi zunanji sodelavci (pomočniki glavnega ocenjevalca), da bi z Navodili zagotovili čim bolj enakovredno in korektno ocenjevanje. Navodila za ocenjevanje so bila regionalno posredovana zunanjim ocenjevalcem. Ti so imeli v času ocenjevanja tudi možnost posveta z glavnim ocenjevalcem, kar je izkoristilo 18 zunanjih ocenjevalcev. Ideja o internetni posvetovalnici v času mature je bila izražena že v preteklosti, a se zanjo nismo odločili, saj bi to pomenilo, da ocenjevalci vsakodnevno spremljajo »popravljen« navodila in posledično popravljajo že določene ocene.

Kontrolno so bile ocenjene izpitne pole kandidatov, ki so dosegli 43 oziroma 44 točk (2 ali 1 točko pod mejo za pozitivno oceno).

### 5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

---

Na osnovni ravni je 258 (lani 318, predlani 389) kandidatov izkoristilo možnost vpogleda v izpitno dokumentacijo. Ugovor na oceno pa je podalo 66 kandidatov (lani 51), 1 kandidat je ugovarjal izračunu ocene (lani nobeden). Ugovor je bil pozitivno rešen v 23 primerih (lani 17), v 15 primerih (lani 7) je posledično prišlo do spremembe ocene. Tako je odstotek spremembe ocene glede na število ugovorov 22,4 %. Če pa upoštevamo dejstvo, da je izpit iz matematike na osnovni ravni opravljalo 5.509 kandidatov, je delež ugodno rešenih ugovorov oziroma spremenjenih ocen (0,27 %) pričakovan.

Na višji ravni se je za vpogled odločilo 242 (lani 248, predlani 268) kandidatov. Ugovor na oceno je podalo 66 (lani 51) kandidatov, 1 kandidat je ugovarjal izračunu ocene (lani eden). Do spremembe doseženih točk je prišlo v 29 primerih (lani 34), v 17 primerih pa se je spremenila ocena (lani 13). Tako je odstotek spremembe ocene glede na število ugovorov 25,4 %. Skupaj je izpit na višji ravni opravljalo 1.551 kandidatov, zato je podatek o spremembi ocene (1,1 %) po ugovorih sprejemljiv.

## 6 Povzetek

### 6.1 Ocena uspeha kandidatov

---

Povprečni uspeh in meja za pozitivno oceno na osnovni ravni sta bila za eno odstotno točko nižja kakor lani in enaka meji za pozitivno oceno leta 2014. Določena meja 45 % za pozitivno oceno sledi izbiri preteklih treh let (45 % leta 2014 in 46 % leta 2015) in je višja od meja v preteklih letih (razen leta 2012). V izpitnih polah je bilo tokrat za spoznanje manj standardnih nalog, to pa je nekoliko vplivalo na povprečni uspeh, saj je bilo za odličen rezultat poleg naučenih postopkov potrebnega tudi nekaj več temeljitejšega razumevanja snovi in uporabe znanja na višji taksonomski stopnji. Dolgoročni trend poviševanja meje za pozitivno oceno proti 50 % kaže nadaljevati, tudi zaradi bistvene razlike pri uspehu med zunanjim in notranjim ocenjevanjem. Problem je viden že dalj časa. Razlike med oceno na pisnem in oceno na ustnem preverjanju je deloma mogoče pojasniti s tem, da sta to različni obliki izpita, vendar so razlike preveč pogoste in posebno pri slabših kandidatih prevelike, da bi jih lahko zadovoljivo pojasnili na ta način.

### 6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

---

Izpitne pole, ki jih je DPK SM za matematiko pripravila za splošno maturo 2016, so bile strokovno, vsebinsko in tehnično dobro pripravljene, brez napak in brez opaznih pomanjkljivosti. To potrjujejo tako edukometrični indeksi kakor tudi mnenja pregledovalcev in učiteljev. Na osnovni ravni prevladujeta prva in druga taksonomska stopnja, na višji ravni pa je v izpitni poli 2 večji delež točk pri nalogah namenjen preverjanju znanja na tretji taksonomski stopnji. Menimo, da je sedanja praksa opravljanja izpita iz matematike na dveh ravneh zahtevnosti primerna. Ker je izpit obvezen za vse kandidate, ni realno zahtevati, da bi vsi vsaj poskusili obvladati vso zahtevano snov na višji ravni, zniževanje nivoja višje ravni na račun poenotenja izpita pa bi imelo negativne učinke na motivacijo dobrih kandidatov. Izpit na višji ravni je letos v spomladanskem izpitnem roku pisalo 22,4 % kandidatov, kar je tudi pričakovano, saj v zadnjih letih ta izpit izbere približno petina vseh kandidatov. V primerjavi z letom poprej (20,9 %) vidimo rahel dvig deleža; to je razveseljivo, posebno zato, ker se je hkrati rahlo povečalo tudi absolutno število kandidatov na višji ravni. Matematika je jezik moderne znanosti, zato menimo, da je delež populacije, ki se odloči za opravljanje izpita na višji ravni zahtevnosti, še vedno preskromen. Smiselno bi bilo, analizirati razloge za takšno neambicioznost in razmisliti o načinih, kako ta delež povečati.