

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MATEMATIKA V LETU 2017

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 2017	7
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz matematike s pomladanskem izpitnem roku 2017.....	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 2017	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	33
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 19. redni seji 21. 9. 2017.

Ljubljana, november 2017

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 maturo (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 maturo (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

- referenčna skupina SM (redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo) 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.

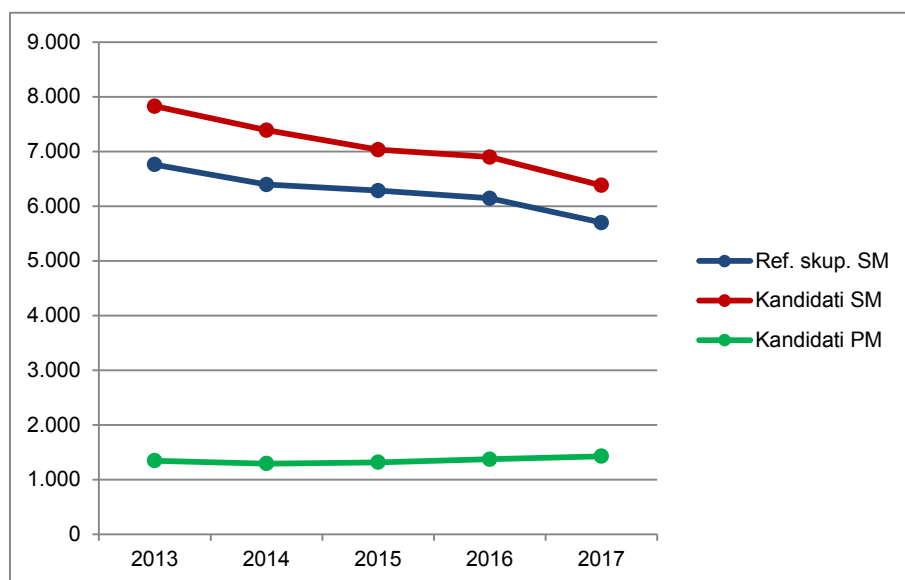
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
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
2017	5.699	6.379	1.429

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

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

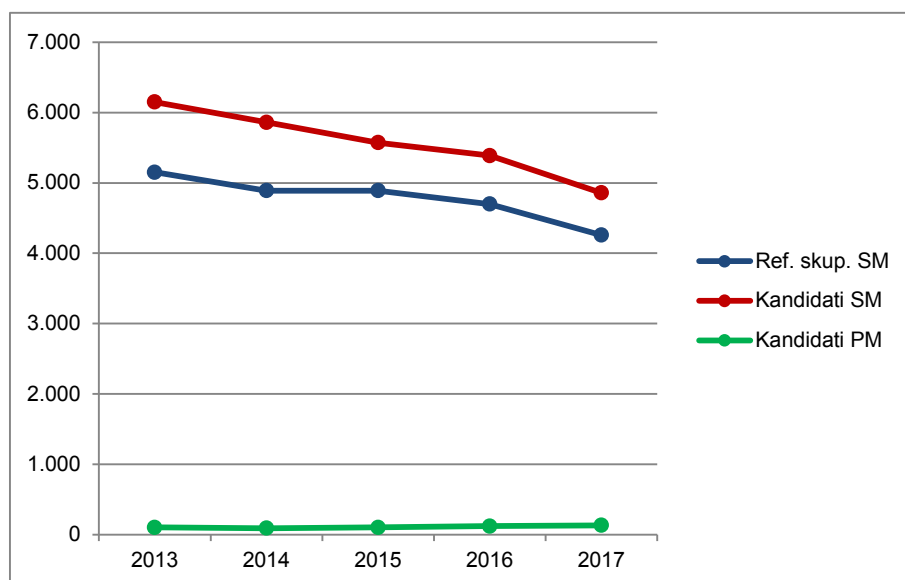
Matematika OR

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 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	5.152	6.150	104
2014	4.889	5.861	92
2015	4.889	5.573	105
2016	4.698	5.387	122
2017	4.258	4.858	134

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



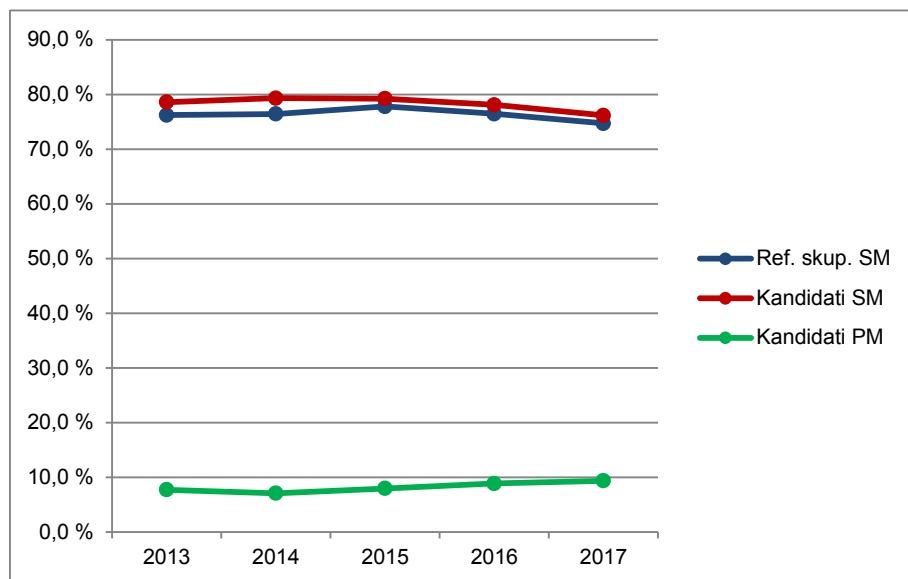
Vir: Državni izpitni center, 2017

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 2013 do 2017 (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 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
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 %
2017	74,7 %	76,2 %	9,4 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

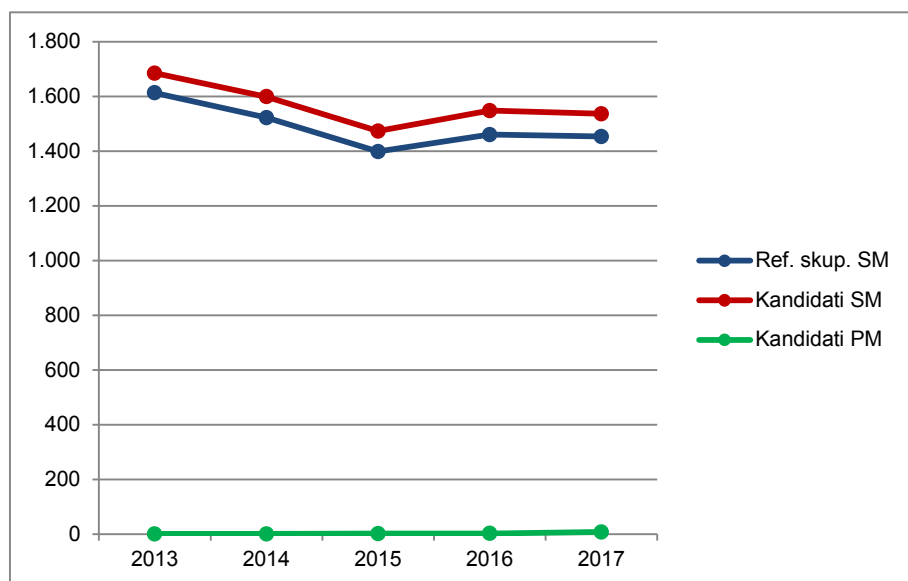
Matematika VR

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 2013 do 2017. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.3: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2013	1.613	1.685	1
2014	1.522	1.599	1
2015	1.398	1.473	2
2016	1.460	1.548	3
2017	1.453	1.536	8

Slika 1.2.3: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



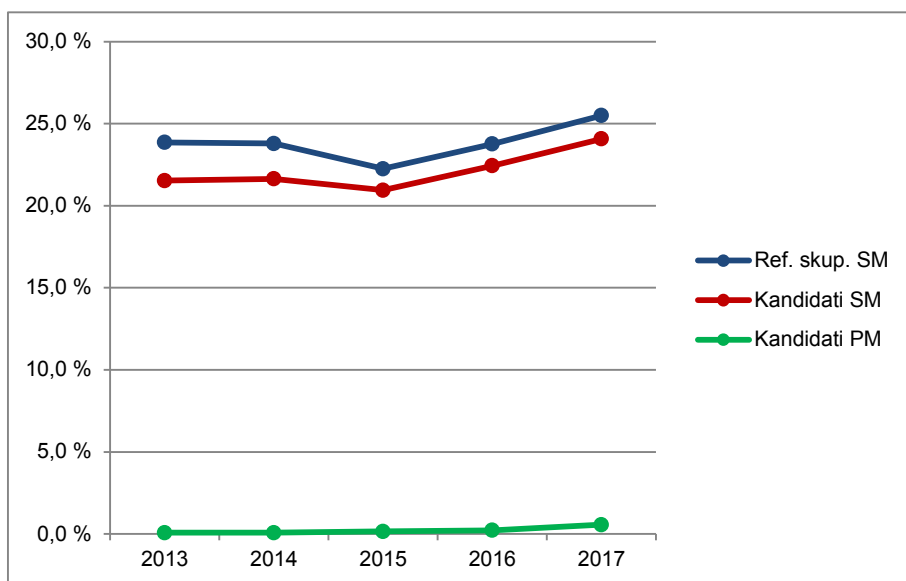
Vir: Državni izpitni center, 2017

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 2013 do 2017 (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 2013–2017

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
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 %
2017	25,5 %	24,1 %	0,6 %

Slika 1.2.4: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2013–2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2017

Matematika OR

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 2017. Podatki so prikazani po strukturi kandidatov. (Redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno maturo 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 2017

	Število	Delež
Splošna gimnazija	3.264	65,4 %
Klasična gimnazija	182	3,6 %
Gimnazija	3.446	69,0 %
Tehniška gimnazija	354	7,1 %
Ekonomska gimnazija	231	4,6 %
Umetniška gimnazija	227	4,5 %
Strokovna gimnazija	812	16,3 %
Ref. skup. SM	4.258	85,3 %
Ostali SM	600	12,0 %
Kandidati SM	4.858	97,3 %
Kandidati PM	134	2,7 %

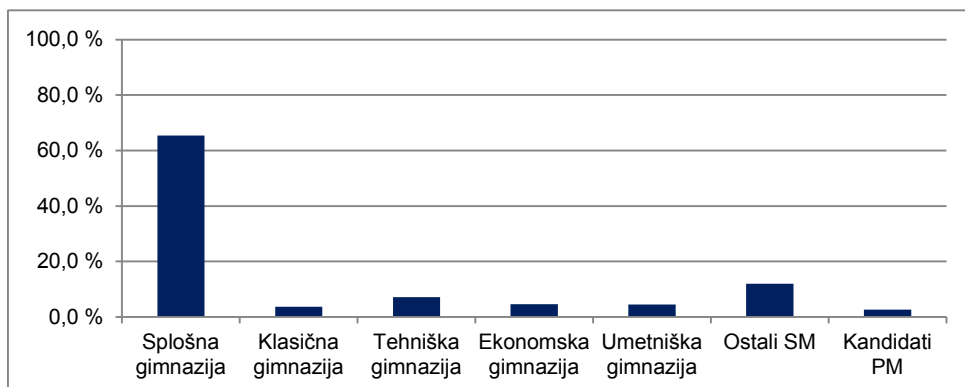
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

Matematika VR

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 2017. 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 2017

	Število	Delež
Splošna gimnazija	1.299	84,1 %
Klasična gimnazija	75	4,9 %
Gimnazija	1.374	89,0 %
Tehniška gimnazija	67	4,3 %
Ekonomska gimnazija	3	0,2 %
Umetniška gimnazija	9	0,6 %
Strokovna gimnazija	79	5,1 %
Ref. skup. SM	1.453	94,1 %
Ostali SM	83	5,4 %
Kandidati SM	1.536	99,5 %
Kandidati PM	8	0,5 %

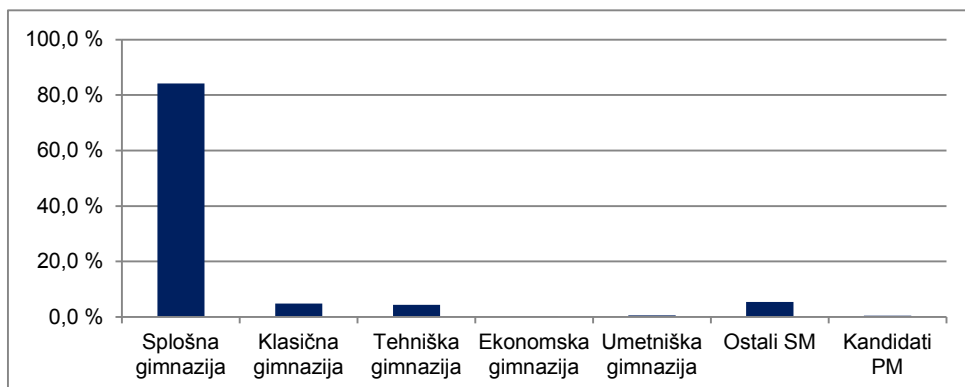
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2017



Vir: Državni izpitni center, 2017

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz matematike s pomladanskem izpitnem roku 2017

2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Matematika OR

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri matematiki OR v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 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.

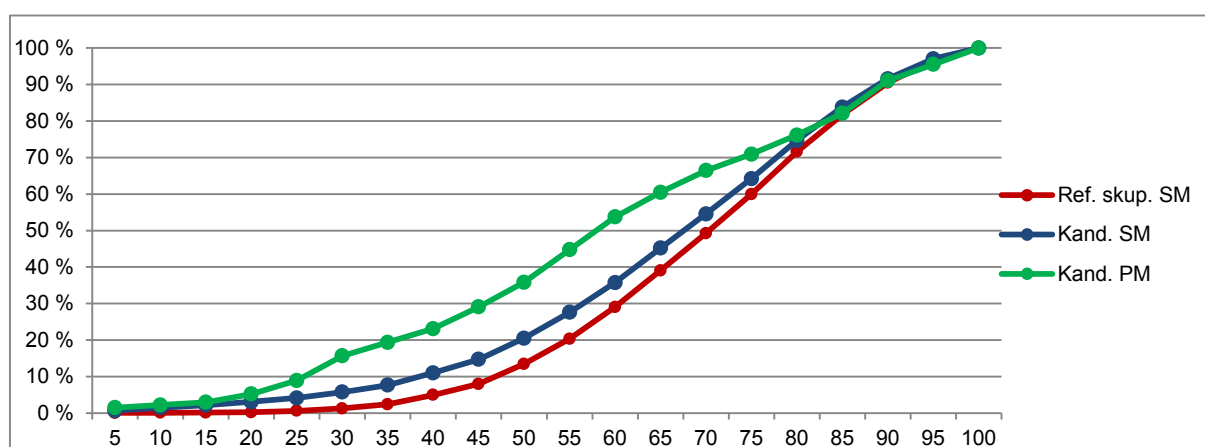
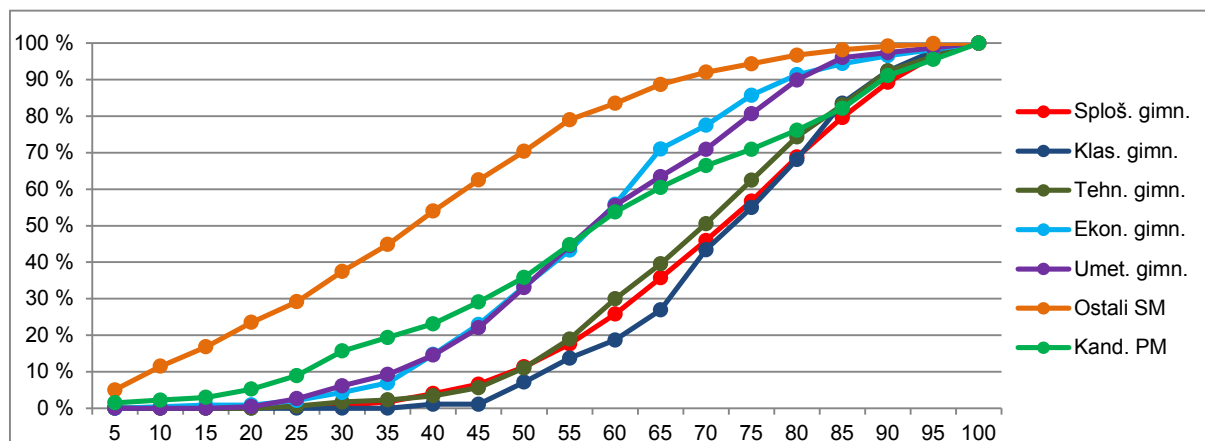
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	2	0	2	0	0	0	0	2	32	30	2
6-10	1	0	1	0	1	0	1	2	41	39	1
11-15	1	0	1	0	1	0	1	2	34	32	1
16-20	3	0	3	0	0	1	1	4	44	40	3
21-25	6	0	6	2	3	5	10	16	50	34	5
26-30	12	0	12	4	5	8	17	29	79	50	9
31-35	33	0	33	2	6	7	15	48	92	44	5
36-40	73	2	75	4	18	12	34	109	164	55	5
41-45	84	0	84	8	19	17	44	128	179	51	8
46-50	155	11	166	19	24	25	68	234	281	47	9
51-55	204	12	216	28	23	26	77	293	345	52	12
56-60	267	9	276	39	29	25	93	369	396	27	12
61-65	325	15	340	34	35	18	87	427	458	31	9
66-70	333	30	363	39	15	17	71	434	454	20	8
71-75	352	21	373	42	19	22	83	456	470	14	6
76-80	394	24	418	42	13	21	76	494	508	14	7
81-85	354	28	382	31	7	14	52	434	443	9	8
86-90	314	16	330	33	5	3	41	371	377	6	12
91-95	232	10	242	14	4	3	21	263	267	4	6
96-100	119	4	123	13	4	3	20	143	144	1	6
SKUPAJ	3.264	182	3.446	354	231	227	812	4.258	4.858	600	134

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 %	1 %	5 %	1 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	12 %	2 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	2 %	17 %	3 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	3 %	24 %	5 %
25	0 %	0 %	0 %	1 %	2 %	3 %	2 %	1 %	4 %	29 %	9 %
30	1 %	0 %	1 %	2 %	4 %	6 %	4 %	1 %	6 %	38 %	16 %
35	2 %	0 %	2 %	2 %	7 %	9 %	6 %	2 %	8 %	45 %	19 %
40	4 %	1 %	4 %	3 %	15 %	15 %	10 %	5 %	11 %	54 %	23 %
45	7 %	1 %	6 %	6 %	23 %	22 %	15 %	8 %	15 %	63 %	29 %
50	11 %	7 %	11 %	11 %	33 %	33 %	24 %	13 %	21 %	70 %	36 %
55	18 %	14 %	17 %	19 %	43 %	44 %	33 %	20 %	28 %	79 %	45 %
60	26 %	19 %	25 %	30 %	56 %	56 %	44 %	29 %	36 %	84 %	54 %
65	36 %	27 %	35 %	40 %	71 %	63 %	55 %	39 %	45 %	89 %	60 %
70	46 %	43 %	46 %	51 %	77 %	71 %	64 %	49 %	55 %	92 %	66 %
75	57 %	55 %	57 %	62 %	86 %	81 %	74 %	60 %	64 %	94 %	71 %
80	69 %	68 %	69 %	74 %	91 %	90 %	83 %	72 %	75 %	97 %	76 %
85	80 %	84 %	80 %	83 %	94 %	96 %	90 %	82 %	84 %	98 %	82 %
90	89 %	92 %	89 %	92 %	97 %	97 %	95 %	90 %	92 %	99 %	91 %
95	96 %	98 %	96 %	96 %	98 %	99 %	98 %	97 %	97 %	100 %	96 %
100	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

Matematika VR

Preglednica 2.1.3 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri matematiki VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 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.

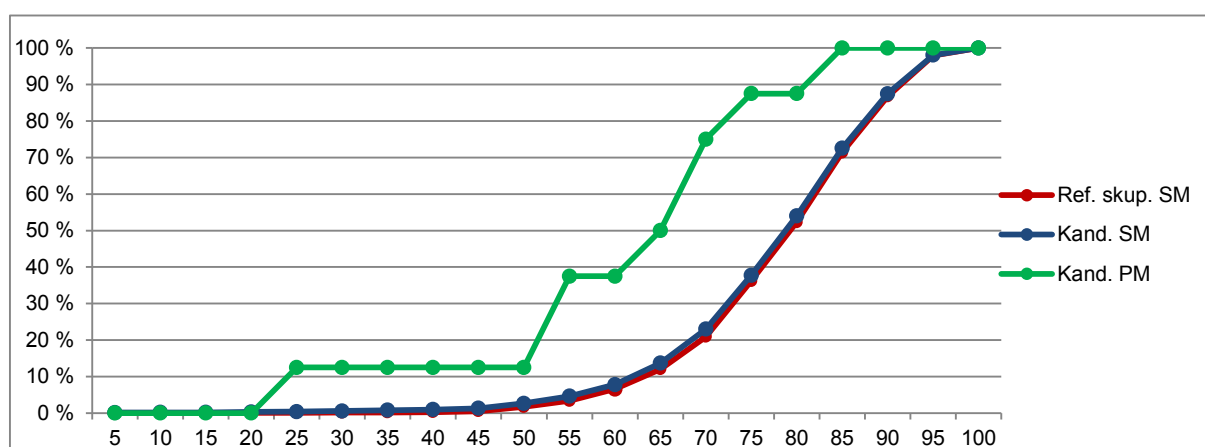
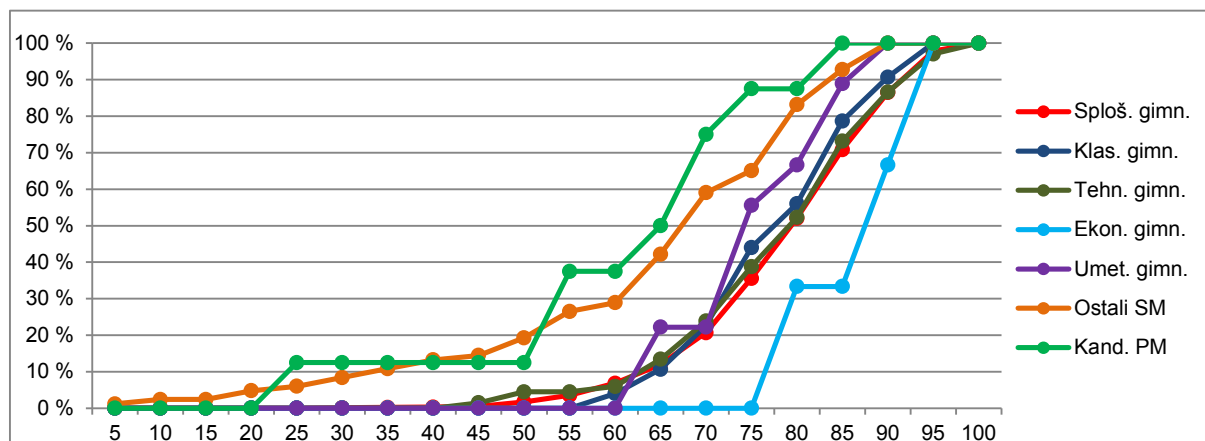
Preglednica 2.1.3: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	1	0	1	0	0	0	0	1	2	1	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
26-30	1	0	1	0	0	0	0	1	3	2	0
31-35	1	0	1	0	0	0	0	1	3	2	0
36-40	1	0	1	0	0	0	0	1	3	2	0
41-45	3	0	3	1	0	0	1	4	5	1	0
46-50	15	0	15	2	0	0	2	17	21	4	0
51-55	24	0	24	0	0	0	0	24	30	6	2
56-60	43	3	46	1	0	0	1	47	49	2	0
61-65	67	5	72	5	0	2	7	79	90	11	1
66-70	113	9	122	7	0	0	7	129	143	14	2
71-75	193	16	209	10	0	3	13	222	227	5	1
76-80	214	9	223	9	1	1	11	234	249	15	0
81-85	244	17	261	14	0	2	16	277	285	8	1
86-90	203	9	212	9	1	1	11	223	229	6	0
91-95	148	7	155	7	1	0	8	163	163	0	0
96-100	28	0	28	2	0	0	2	30	30	0	0
SKUPAJ	1.299	75	1.374	67	3	9	79	1.453	1.536	83	8

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 %	1 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	5 %	0 %
25	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %	13 %
30	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	8 %	13 %
35	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	11 %	13 %
40	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	13 %	13 %
45	1 %	0 %	1 %	1 %	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	14 %	13 %
50	2 %	0 %	2 %	4 %	0 %	0 %	4 %	2 %	3 %	19 %	13 %
55	4 %	0 %	3 %	4 %	0 %	0 %	4 %	3 %	5 %	27 %	38 %
60	7 %	4 %	7 %	6 %	0 %	0 %	5 %	7 %	8 %	29 %	38 %
65	12 %	11 %	12 %	13 %	0 %	22 %	14 %	12 %	14 %	42 %	50 %
70	21 %	23 %	21 %	24 %	0 %	22 %	23 %	21 %	23 %	59 %	75 %
75	36 %	44 %	36 %	39 %	0 %	56 %	39 %	36 %	38 %	65 %	88 %
80	52 %	56 %	52 %	52 %	33 %	67 %	53 %	52 %	54 %	83 %	88 %
85	71 %	79 %	71 %	73 %	33 %	89 %	73 %	71 %	73 %	93 %	100 %
90	86 %	91 %	87 %	87 %	67 %	100 %	87 %	87 %	87 %	100 %	100 %
95	98 %	100 %	98 %	97 %	100 %	100 %	97 %	98 %	98 %	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, 2017

2.2 Meje med ocenami

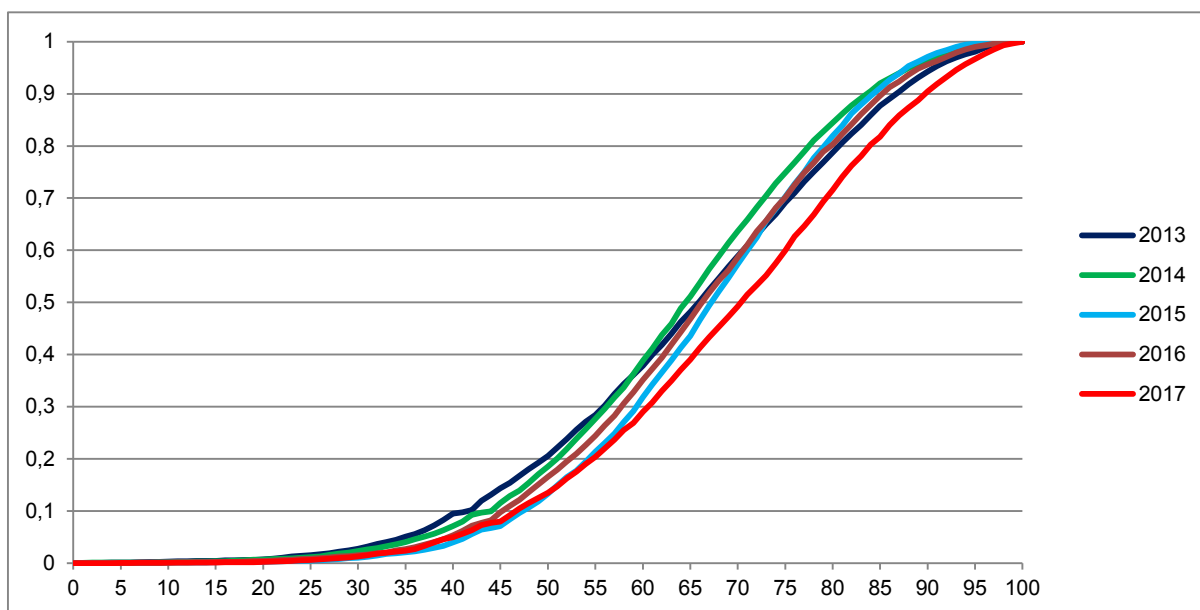
Matematika OR

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2013 do 2017, 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
2013	43	57	71	85
2014	45	59	73	86
2015	46	60	73	86
2016	45	58	71	85
2017	46	60	74	87

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

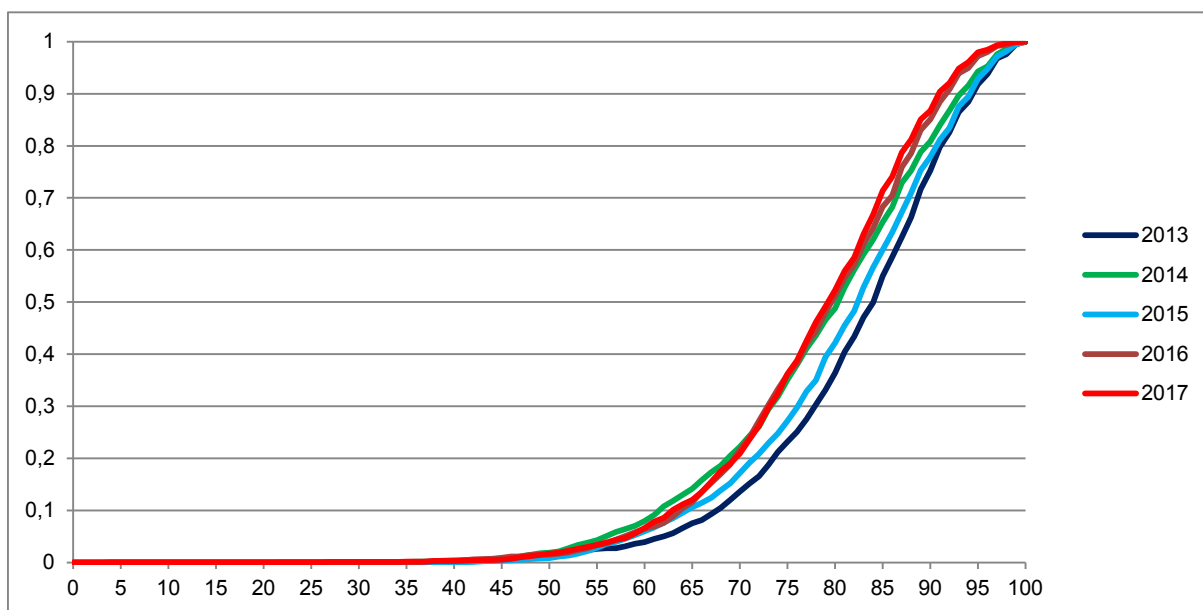
Matematika VR

Preglednica 2.2.2 prikazuje primerjavo mej med točkovnimi ocenami v letih od 2013 do 2017, 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
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
2017	46	59	66	71	77	85	91

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

2.3 Porazdelitev dosežkov po (točkovnih) ocenah

Matematika OR

Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri matematiki OR v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 (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.

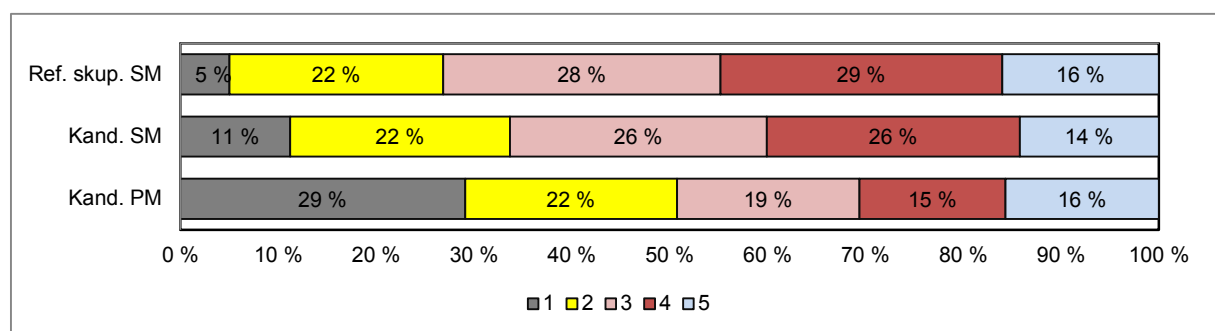
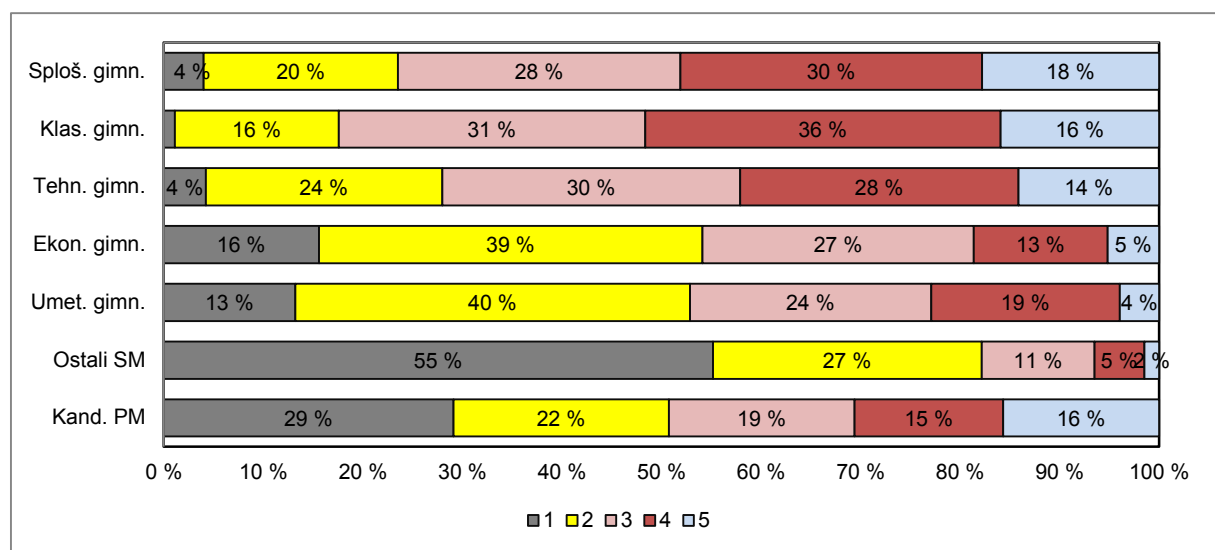
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	131	2	133	15	36	30	81	214	545	331	39
2	637	30	667	84	89	90	263	930	1.092	162	29
3	926	56	982	106	63	55	224	1.206	1.274	68	25
4	989	65	1.054	99	31	43	173	1.227	1.257	30	20
5	581	29	610	50	12	9	71	681	690	9	21
Uspešni	3.133	180	3.313	339	195	197	731	4.044	4.313	269	95
Skupaj	3.264	182	3.446	354	231	227	812	4.258	4.858	600	134

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 %	4 %	4 %	16 %	13 %	10 %	5 %	11 %	55 %	29 %
2	20 %	16 %	19 %	24 %	39 %	40 %	32 %	22 %	22 %	27 %	22 %
3	28 %	31 %	28 %	30 %	27 %	24 %	28 %	28 %	26 %	11 %	19 %
4	30 %	36 %	31 %	28 %	13 %	19 %	21 %	29 %	26 %	5 %	15 %
5	18 %	16 %	18 %	14 %	5 %	4 %	9 %	16 %	14 %	2 %	16 %
Uspešni	96 %	99 %	96 %	96 %	84 %	87 %	90 %	95 %	89 %	45 %	71 %
Skupaj	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.1: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2017

Matematika VR

Preglednica 2.3.3 prikazuje porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah pri matematiki VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2017 (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.

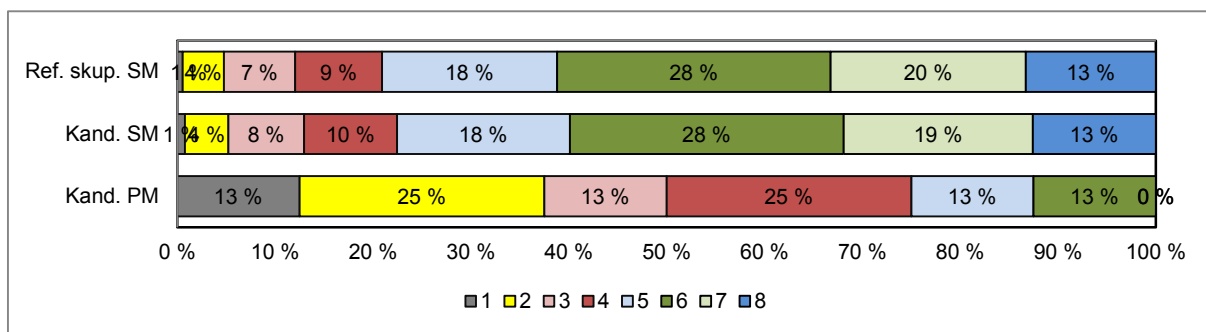
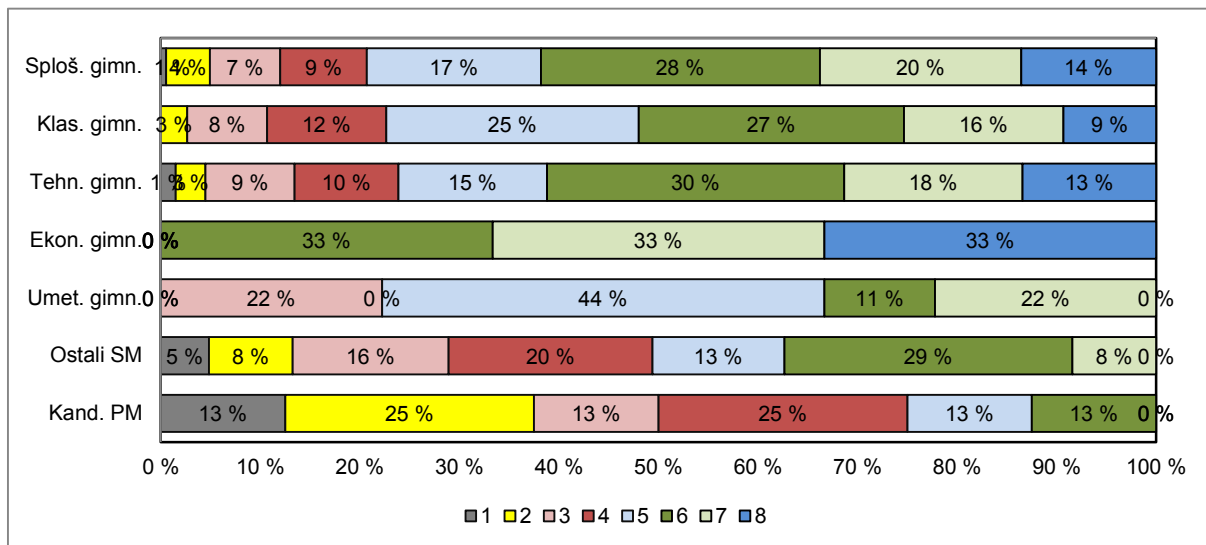
Preglednica 2.3.3: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	7	0	7	1	0	0	1	8	12	4	1
2	57	2	59	2	0	0	2	61	68	7	2
3	92	6	98	6	0	2	8	106	119	13	1
4	113	9	122	7	0	0	7	129	146	17	2
5	227	19	246	10	0	4	14	260	271	11	1
6	364	20	384	20	1	1	22	406	430	24	1
7	263	12	275	12	1	2	15	290	297	7	0
8	176	7	183	9	1	0	10	193	193	0	0
Uspešni	1.292	75	1.367	66	3	9	78	1.445	1.524	79	7
Skupaj	1.299	75	1.374	67	3	9	79	1.453	1.536	83	8

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 %	1 %	0 %	0 %	1 %	1 %	1 %	5 %	13 %
2	4 %	3 %	4 %	3 %	0 %	0 %	3 %	4 %	4 %	8 %	25 %
3	7 %	8 %	7 %	9 %	0 %	22 %	10 %	7 %	8 %	16 %	13 %
4	9 %	12 %	9 %	10 %	0 %	0 %	9 %	9 %	10 %	20 %	25 %
5	17 %	25 %	18 %	15 %	0 %	44 %	18 %	18 %	18 %	13 %	13 %
6	28 %	27 %	28 %	30 %	33 %	11 %	28 %	28 %	28 %	29 %	13 %
7	20 %	16 %	20 %	18 %	33 %	22 %	19 %	20 %	19 %	8 %	0 %
8	14 %	9 %	13 %	13 %	33 %	0 %	13 %	13 %	13 %	0 %	0 %
Uspešni	99 %	100 %	99 %	99 %	100 %	100 %	99 %	99 %	99 %	95 %	88 %
Skupaj	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Slika 2.3.2: Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah



Vir: Državni izpitni center, 2017

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2017

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2017, v preglednici 3.2 pa splošni podatki za kandidate, ki so opravljali izpit SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2017.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2017

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	3.264	182	3.446	354	231	227	812	4.258	4.858	600	134
Povprečni splošni uspeh pri SM*	18,63	20,56	18,74	17,30	16,03	17,60	17,05	18,44	18,25	14,88	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	3,62	3,87	3,63	3,61	3,42	3,64	3,57	3,62	3,54	2,72	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	3,62	3,78	3,63	3,64	3,57	3,74	3,65	3,64	3,56	2,81	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,38	3,49	3,39	3,24	2,54	2,61	2,86	3,29	3,09	1,71	2,66
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,36	3,49	3,36	3,23	2,47	2,52	2,81	3,26	3,06	1,63	2,66
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	70,91	72,65	71,00	69,34	57,85	58,63	63,07	69,49	65,68	38,66	58,78
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	72	74	72,5	70	58	58	63	71	68	39	58,5
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	15,95	13,31	15,83	15,59	16,68	17,23	17,26	16,40	19,87	21,30	23,70
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	2,94	2,93	2,94	3,04	2,88	2,93	2,97	2,95	2,89	2,31	4,08
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	2,96	2,89	2,95	3,07	2,93	2,96	3,00	2,96	2,90	2,31	3,92
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,64	0,63	0,63	0,63	0,63	0,58	0,60	0,64	0,64	0,51	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,68	0,65	0,68	0,65	0,62	0,70	0,66	0,67	0,68	0,67	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,58	0,53	0,58	0,56	0,58	0,61	0,57	0,57	0,58	0,58	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,53	0,43	0,52	0,48	0,52	0,53	0,49	0,51	0,56	0,42	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,53	0,43	0,52	0,48	0,52	0,53	0,49	0,51	0,56	0,42	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,58	0,51	0,58	0,58	0,66	0,48	0,57	0,56	0,58	0,44	0,47
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,53	0,41	0,52	0,59	0,58	0,44	0,54	0,51	0,53	0,44	0,48
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,40	0,39	0,40	0,34	0,50	0,56	0,47	0,43	0,56	0,59	0,62
Neuspešni s PP	4,01	1,10	3,86	4,24	15,58	13,22	9,98	5,03	11,22	55,17	29,10
Neuspešni brez PP	6,59	1,10	6,30	5,65	22,94	22,03	15,15	7,98	14,72	62,50	29,10

Preglednica 3.2: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2017

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	1.299	75	1.374	67	3	9	79	1.453	1.536	83	8,00
Povprečni splošni uspeh pri SM*	24,75	25,47	24,79	23,15	23,00	23,33	23,17	24,70	24,57	22,05	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	4,55	4,60	4,56	4,34	4,67	4,67	4,39	4,55	4,53	4,11	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	4,54	4,57	4,54	4,36	4,67	4,67	4,41	4,53	4,51	4,08	-
Povprečna točkovna ocena pri predmetu SM	5,71	5,51	5,70	5,63	7,00	5,11	5,62	5,69	5,63	4,49	3,38
Povprečna originalna točkovna ocena pri predmetu SM**	5,71	5,51	5,70	5,63	7,00	5,11	5,62	5,69	5,60	3,99	3,38
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	78,53	77,27	78,46	78,24	86,00	75,00	78,16	78,44	77,67	64,03	60,79
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	80	77	80	80	87	75	80	80	79	68	64,5
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	11,14	9,62	11,06	11,70	5,46	8,97	11,33	11,07	12,12	19,54	16,91
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	4,41	4,55	4,41	4,25	5,00	4,78	4,34	4,41	4,37	3,63	4,13
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,32	4,31	4,32	4,27	5,00	4,89	4,37	4,32	4,29	3,69	3,57
Korelacija splošnega uspeha pri SM in točkovne ocene pri predmetu SM*	0,74	0,64	0,73	0,72	-	-	0,71	0,73	0,72	0,56	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,61	0,59	0,61	0,64	-	-	0,64	0,61	0,62	0,64	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,53	0,55	0,53	0,59	-	-	0,60	0,53	0,54	0,57	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,45	0,36	0,45	0,39	-	-	0,40	0,45	0,46	0,46	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,45	0,36	0,45	0,39	-	-	0,40	0,45	0,46	0,46	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,58	0,47	0,57	0,48	-	-	0,46	0,56	0,57	0,42	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,55	0,46	0,55	0,47	-	-	0,42	0,54	0,55	0,32	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,42	0,43	0,42	0,25	-	-	0,22	0,40	0,47	0,66	-
Neuspešni s PP	0,54	0,00	0,51	1,49	0,00	0,00	1,27	0,55	0,78	4,82	12,50
Neuspešni brez PP	0,54	0,00	0,51	1,49	0,00	0,00	1,27	0,55	1,30	14,46	12,50

*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.

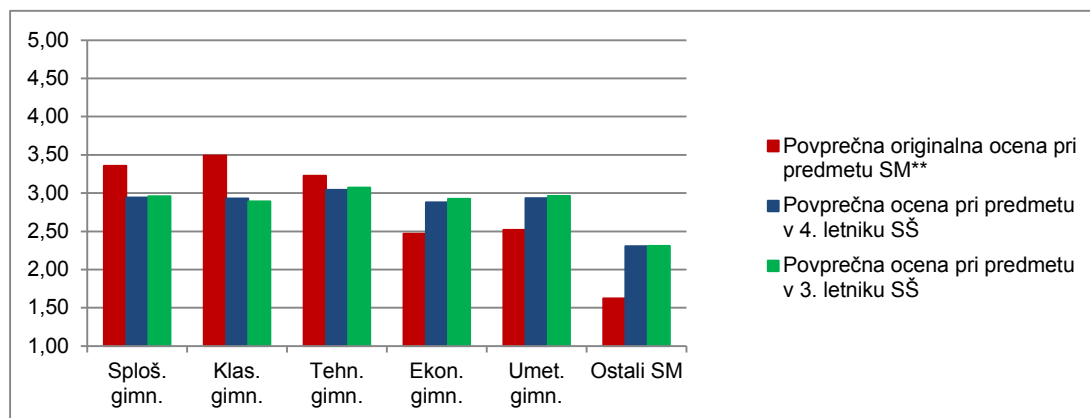
**Originalna (točkovna) ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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.

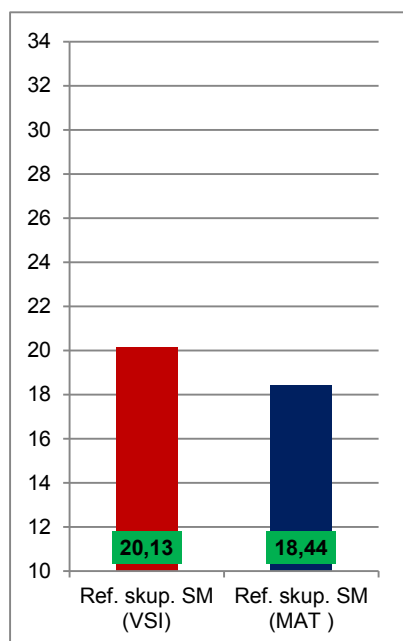
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz matematike OR



Vir: Državni izpitni center, 2017

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2017 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 OR (ref. skup. SM – MAT).

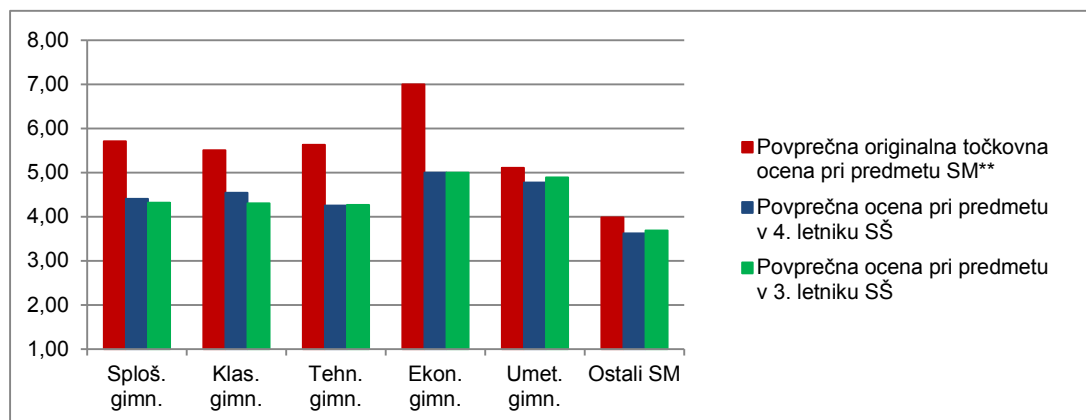
Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz matematike OR



Vir: Državni izpitni center, 2017

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.

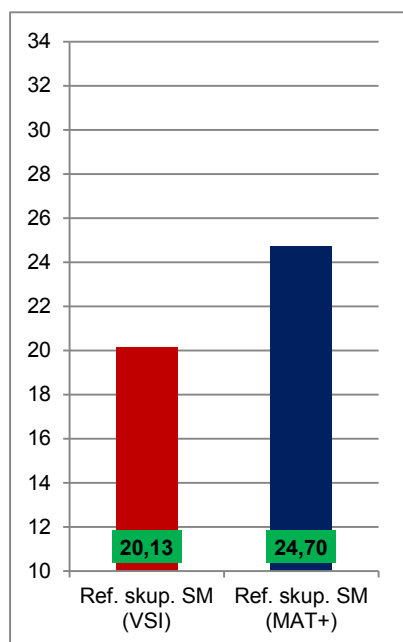
Slika 3.3: Povprečne (točkovne) ocene pri izpitu SM iz matematike VR



Vir: Državni izpitni center, 2017

Slika 3.4 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2017 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 VR (ref. skup. SM – MAT +).

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

4.1 Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita

Matematika OR

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 2017.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

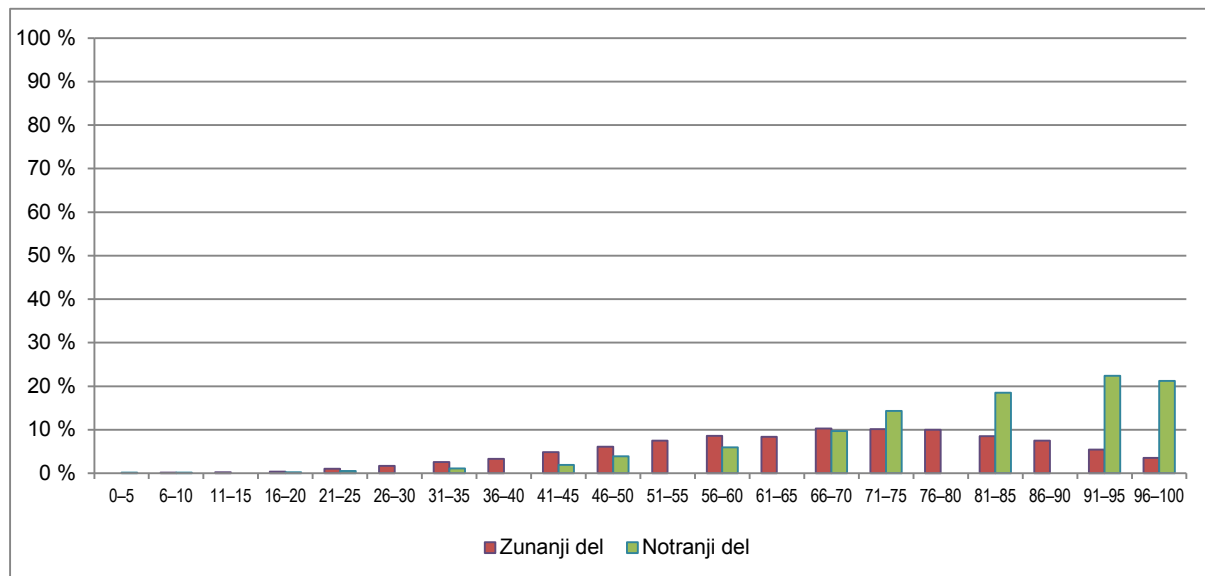
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	4.258	4.258
Povprečno število odstotnih točk	53,27	16,22
Standardni odklon odstotnih točk	14,65	3,43
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	0,67	0,81

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 2017.

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	0 %	0 %
21–25	1 %	1 %
26–30	2 %	0 %
31–35	3 %	1 %
36–40	3 %	0 %
41–45	5 %	2 %
46–50	6 %	4 %
51–55	7 %	0 %
56–60	9 %	6 %
61–65	8 %	0 %
66–70	10 %	10 %
71–75	10 %	14 %
76–80	10 %	0 %
81–85	9 %	18 %
86–90	7 %	0 %
91–95	5 %	22 %
96–100	4 %	21 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

Matematika VR

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 2017.

Preglednica 4.1.3: Osnovni statistični podatki

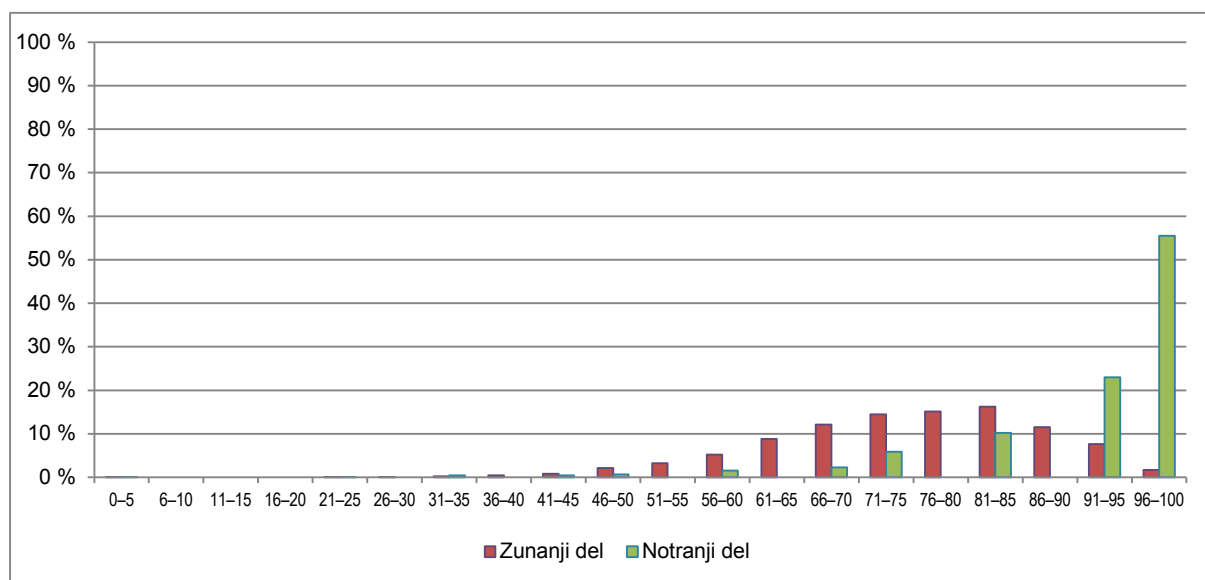
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	1.453	1.453
Povprečno število odstotnih točk	59,94	18,50
Standardni odklon odstotnih točk	9,92	2,35
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	0,75	0,93

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 2017.

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 %	1 %
51–55	3 %	0 %
56–60	5 %	2 %
61–65	9 %	0 %
66–70	12 %	2 %
71–75	14 %	6 %
76–80	15 %	0 %
81–85	16 %	10 %
86–90	12 %	0 %
91–95	8 %	23 %
96–100	2 %	55 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2017

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 2017.

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

	Izpitna pola 1	Ustni izpit
Število kandidatov	4.258	4.258
Povprečno število odstotnih točk	53,26	16,22
Standardni odklon odstotnih točk	14,65	3,43
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	0,67	0,81

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

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Ustni izpit
Število kandidatov	1.453	1.453	1.453
Povprečno število odstotnih točk	46,84	13,10	18,50
Standardni odklon odstotnih točk	5,91	5,19	2,35
Maksimalno število odstotnih točk	53,33	26,67	20,00
Povprečna težavnost	0,88	0,49	0,93

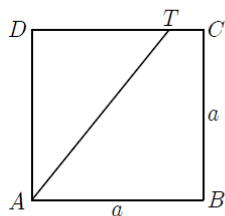
4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Po splošni oceni je bil pisni izpit splošne mature iz matematike ustrezen, sestavo nalog je večina zunanjih ocenjevalcev (95 %) označila za zelo primerno oziroma primerno.

Povprečen indeks težavnosti je za izpitno polo 1 pri kandidatih na OR zahtevnosti 0,67, pri kandidatih na VR pa 0,88, kar v Državni predmetni komisiji za matematiko na splošni maturi (DPK SM za matematiko) ocenjujemo kot pričakovan rezultat.

Slabo znanje so kandidati izkazali pri 12. nalogi.

12. V kvadratu s stranico a je narisana daljica AT (gl. sliko), tako da je razmerje ploščin nastalih likov $2 : 3$. Izračunajte razmerje dolžin $|DT| : |TC|$.



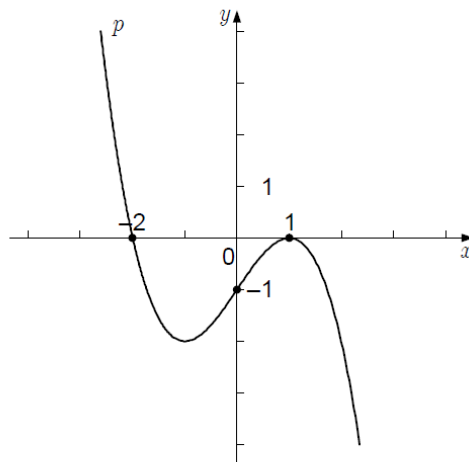
(8 točk)

Indeks težavnosti 12. naloge je 0,40 pri kandidatih, ki so opravljali izpit na OR, in 0,77 pri kandidatih na VR. Indeks diskriminativnosti sta 0,46 (enaka pri kandidatih na obeh ravneh zahtevnosti). Gre za relativno zahtevno geometrijsko nalogo, pri kateri naj bi se izkazale razlike med boljšimi kandidati.

Kljub temu smo pričakovali višji rezultat, vendar se je izkazalo, da je bil začetek reševanja zahteven (ustrezna izbira neznanke in zapis ploščine s to neznanke), tako da mnogi kandidati niso dosegli niti prvih (enostavnih) točk; povprečno število točk je bilo le 3,22 (od 8 možnih točk). Kandidati na VR so nalogo bistveno bolje reševali in dosegli v povprečju 6,12 točke, s čimer se izkazuje naša predpostavka, da je bila naloga taksonomsko zahtevnejša od drugih.

Slabše znanje od pričakovanega so kandidati pokazali tudi pri 9. nalogi.

9. Na sliki je graf polinoma p tretje stopnje.



- 9.1. Zapišite predpis polinoma p v faktorizirani obliki (ničelni obliki).

(5)

- 9.2. V dani koordinatni sistem narišite graf polinoma $s(x) = p(x) + 1$.

(1)

(6 točk)

Pri kandidatih na OR je indeks težavnosti 0,56, pri kandidatih na VR pa 0,82. Indeks diskriminativnosti je 0,52 (pri kandidatih na OR) oziroma 0,44 pri kandidatih na VR. Ker gre pri tej nalogi za standardno nalogo iz poglavja o polinomih, rezultat ocenjujemo kot slab, najpogostejša izkazana napaka pa je neupoštevanje vodilnega koeficienta, kar je pomenilo le 2 postopkovni točki od 6 možnih pri tej nalogi.

Indeks težavnosti je nižji od 0,60 (na OR) le še pri nalogi 5, in sicer 0,59. Pri kandidatih na VR je ta indeks 0,89 in tudi pri drugih nalogah je indeks težavnosti višji od 0,85.

5. Naj bo $z = x(4 - 3i) + 5i + i^2$, $z \in \mathbb{C}$. Izračunajte realno število x tako, da bo veljalo $\operatorname{Re} z = \operatorname{Im} z$.

(5 točk)

Glede na dejstvo, da gre za tipično nalogo iz kompleksnih števil, je rezultat na OR slabši od pričakovanega. Kandidati so morali pri tej nalogi pokazati natančnost v računanju in zapisu, zato so zaradi nekorektnih sklepov in zapisov izgubili kakšno točko.

Najboljše znanje je bilo izkazano pri 3. nalogi.

3. Rešite enačbe. Rezultati naj bodo točni.

3.1.

$$x^2 + 2x = 4$$

(2)

3.2.

$$4^x = 2$$

(1)

3.3.

$$\log_4 x = 2$$

(1)

3.4.

$$4 \sin x = 2$$

(3)

(7 točk)

Indeksa težavnosti za to nalogo sta 0,80 oziroma 0,92, kar je razveseljivo, saj so kandidati pokazali dobro znanje pri reševanju elementarnih enačb (kvadratne, eksponentne, logaritemske in trigonometrične).

Dobro reševane so bile tudi 1., 2. in 8. naloga, saj so indeksi težavnosti na OR 0,76, na VR pa 0,93, 0,88 in 0,93. To so naloge iz linearne funkcije, množic in aritmetičnega zaporedja.

V drugi izpitni poli sta indeksa težavnosti prvih dveh (obveznih) nalog precej različna (1. naloga 0,55 in 2. naloga 0,42). Prva naloga je naloga iz funkcij, 2. naloga pa je strukturirana geometrijska naloga (v postavki 2.4 povezana z ekstremalnim problemom). Naloge iz geometrije se tudi sicer izkazujejo kot zahtevnejše (čeprav so postavke 2.1, 2.2 in 2.3 zahtevale poznavanje osnovnega geometrijskega znanja – podobnost, sinusni izrek, kosinusni izrek), tako da bo potrebno pri pouku geometrije posvetiti tem poglavjem več pozornosti.

Med izbirnima nalogama so kandidati pogosteje izbirali 4. nalogo (811 kandidatov) kot 3. (642 kandidatov). Ponavadi so naloge iz kombinatorike in verjetnosti (4. naloga) slabo reševane, tokratni indeks težavnosti pa je soliden 0,55. Indeks težavnosti pri 3. nalogi (trigonometrija) je 0,44, trigonometrija pa se tudi sicer izkazuje kot zahtevno poglavje. Pogostejša izbira 4. naloge je morda posledica dejstva, da je bilo vprašanje 4.1 preprosto (indeks težavnosti je med vsemi postavkami najvišji, in sicer 0,94) in so jo kandidati hitro prepoznali in rešili ter tako izbrali to nalogo. Za primerjavo: indeks težavnosti postavke 3.1 (kot možnost izbire) je le 0,59.

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

Izpitna pola 1

1. naloga – linearna funkcija

Kandidati so izkazali dobro znanje. Za kandidate OR je indeks težavnosti 0,76, za kandidate na VR pa 0,93. Zunanji ocenjevalci so opozorili le na dva tipa pogostih napak, in sicer: napaka pri zapisu enačbe premice (npr. $p = x$ ali $f(x) = x$), kandidati so slabše računali tudi ploščino paralelograma (npr. kot ploščino pravokotnika).

2. naloga – množice

Nalogo iz množic so kandidati dobro reševali, saj je indeks težavnosti 0,76 na OR in 0,88 na VR. Pogostejše napake so bile: nepravilna določitev kartezičnega produkta (npr. kot produkt števil), zamenjava vrstnega reda elementov v urejenih parih kartezičnega produkta in opuščanje oznak za množice (zaviti oklepaji).

3. naloga – enačbe

Naloga ima najvišji indeks težavnosti 0,80 za kandidate na OR in 0,92 za kandidate VR. Slabše je bila reševana le trigonometrična enačba, kjer je najpogostejša napaka upoštevanje le ene delne rešitve. Redkejša napaka je bila neupoštevanje ali napačno upoštevanje periodičnosti.

4. naloga – geometrija

Naloga je bila solidno reševana, indeksa težavnosti sta 0,68 in 0,88. Pogoste pa so bile napake, ko so kandidati napačno uporabili geometrijske lastnosti deltoida, npr. da diagonalna razpolavlja kot α ali da velja enakost $\beta = \delta$. Kot pri vseh geometrijskih nalogah je pogosta napaka zaokroževanje.

5. naloga – kompleksna števila

Naloga je bila ena slabše reševanih. Kandidati so izkazali sicer dobro poznavanje dejstva $i^2 = -1$, a pogosto napačno zapisali imaginarno komponento kar bi in tudi enačili $z = 0$.

6. naloga – vektorji

Naloge iz vektorjev so pogosto slabo reševane, tokrat sta indeksa težavnosti dobra, in sicer 0,74 na OR in 0,91 na VR. Ker gre za tipično nalogo, je bil rezultat pričakovan. Zlasti so kandidati pokazali dobro poznavanje zveze med pravokotnostjo vektorjev in skalarnim produktom. Edina večkrat opažena napaka je izračun skalarnega produkta (oziroma zapis le-tega kot vektorja).

7. naloga – krivulje 2. reda

Tudi ta naloga je bila dobro reševana. Edina večkrat opažena napaka je bila formula $e^2 = a^2 + b^2$. Več težav je bilo pri krožnici kot pri elipsi, zlasti pri določanju središča krožnice (središče krožnice so postavili v gorišče namesto v teme elipse).

8. naloga – zaporedja

Naloge iz zaporedij so ponavadi dobro reševane, saj gre za relativno svežo snov iz 4. letnika. Na VR je bila naloga najbolje reševana, indeks težavnosti je bil najvišji – 0,93 (poleg 1. naloge z enakim indeksom). Nekateri kandidati pa so računali z geometrijskim zaporedjem (namesto aritmetičnim) ali v sicer pravilnem izračunu izločili rešitev $x = 0$.

9. naloga – polinomi

Naloga iz polinomov bi morala biti bolje reševana. Kandidati prepogosto niso prepoznali dvojne ničle ali/in zapisali polinom brez vodilnega koeficienta. Pogosta napaka je bila tudi neupoštevanje presečišča grafa z ordinatno osjo, torej točke $T(0, -1)$. V večini so pravilno narisali premik v smeri ordinatne osi (a nekateri tudi napačno v smeri abscisne osi).

10. naloga – racionalna funkcija, ekstremi

Naloga je bila med zahtevnejšimi, saj je njen indeks težavnosti 0,62 oziroma 0,85. Precej napak so kandidati napravili pri odvajanju (bodisi zaradi nepoznavanja formule za odvod količnika, bodisi zaradi računskih napak pri računanju z ulomki), najpogosteje pa so bile napačne utemeljitve minimuma oziroma maksimuma. Kandidati so napačno sklepali, da je lokalni minimum v točki z manjšo ordinato in lokalni maksimum v točki z večjo ordinato.

11. naloga – ploščina lika med krivuljama

Sicer standardna naloga iz 4. letnika je bila med slabše reševanimi. Pojavljale so se tipične napake: namesto integrala razlike so kandidati računali integral vsote, računali so ploščino lika med abscisno osjo in grafoma funkcij, določili so napačne meje integriranja. Pogoste so bile tudi računske napake in nekorektni zapisi, npr. opuščanje dx v integralu.

12. naloga – geometrija

Kandidati so nalogo reševali najslabše med vsemi nalogami. Pogosto so rešitev ugibali (tudi z merjenjem), zapisi so bili neurejeni oziroma postopek ni bil jasen. Zunanji ocenjevalci so nalogo označili kot zahtevno za ocenjevanje, saj so se pojavljali nepričakovani (tudi pravilni) postopki, ki jih je bilo težko oceniti v skladu z *Navodili za ocenjevanje* (čeprav so bili v njih točkovani kar trije različni postopki reševanja).

Izpitna pola 2

1. naloga – funkcije

Kandidati so v nalogi 1.1 dobro zapisali definicijska območja, slabo pa določali zalogi vrednosti. Ta del naloge je bil sicer najboljše reševan (indeks težavnosti 0,66). V nalogi 2.1 so kandidati v povprečju uspešno dokazali sodost, slabo pa naraščanje funkcije g . Najpogostejša napaka je bil zapis oziroma sklep $g(x+1) > g(x)$. Naloga 1.3 je bila solidno reševana (indeks težavnosti 0,62), vendar so bile pogoste računske napake. Nedoločeni integral v 1.4 so kandidati slabo reševali, niso prepoznali uvedbe nove neznanke.

2. naloga – geometrija

Naloga je bila v celoti najslabše reševana med nalogami izpitne pole 2. Postavka 2.1 je bila sicer dobro reševana (indeks težavnosti 0,67), postavki 2.2 in 2.3 pa sta izkazali slabo poznavanje in uporabo osnovnih izrekov (sinusnega in kosinusnega). Pogosto so kandidati predpostavili nepravilne podatke (npr. enakokraki trapez) ali uporabili podatke iz prejšnjega dela naloge pri naslednjem. Postavka 4.1 (ekstremalni problem) je bila slabo reševana, kandidati so slabo narisali skico ali izbrali napačen trikotnik (in njegovo ploščino).

3. naloga – trigonometrija

Kandidati so razmeroma solidno reševali enačbo 3.1 (indeks težavnosti 0,59). Nekaj napak so napravili pri kvadriranju enačbe (odpravi korena) in v zaključku, ko niso izločili neustreznih rešitev. Slabo so reševali enačbo 3.2 oziroma izvedli so le prvi korak v reševanju. Reševanje naloge 3.3 je bilo sicer boljše, izkazuje pa se slabo znanje pri reševanju trigonometrične neenačbe (kandidati so neenačbo ali sistem le množili z imenovalcem in niso upoštevali, da je ta izraz lahko pozitiven oziroma negativen).

4. naloga – verjetnost

Naloga je bila bolj pogosta izbira, verjetno posledica dejstva, da je bilo vprašanje 4.1 dobro reševano. Tudi naloga 4.2 ima indeks težavnosti soliden 0,58. Najslabše so kandidati reševali nalogo 4.3, saj niso prepoznali pogojne verjetnosti, pogosta pa je bila tudi napaka, ko števila 0 niso šteli kot sodo število. Tudi naloga 4.4 je relativno slabo reševana, tokrat niso uporabili Bernoullijeve formule.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Zunanji ocenjevalci so ob ocenjevanju izpolnili anketni vprašalnik. Vrnjenih je bilo 198 anket, od tega je 161 ocenjevalcev ocenjevalo izpitno polo 1, ostalih 37 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 skoraj 90% ocenjevalcev (lani 85,5%). Nihče ni sestave izpita ocenil kot »neprimerna«. Če predpostavimo, da so ocenjevalci sestavo izpita vrednotili predvsem na podlagi mnenja o poli, ki so jo ocenjevali, lahko sklenemo, da so bili v povprečju nekoliko bolj naklonjeni sestavi prve pole kot druge. Vendar so tisti, ki so sestavo izpita označili za manj primerno, povečini ocenjevali prvo polo. Naloge so se jim zdele prelahke. V splošnem pa so bili kritični le do izbire dvanajste naloge na izpitni poli 1, za katero so nekateri mnenja, da je pretežka in je imela preveč točk. Tudi ocenjevanje je bilo, zaradi veliko različnih načinov reševanja, bolj zahtevno kot pri ostalih nalogah. Ocenjevalci so izpostavili tudi veliko razliko v zahtevnosti med 1. in 2. izpitno polo.

Navodila za ocenjevanje so bila ocenjena kot »zelo jasna« in »jasna« v dobrih 90 % (lani 96,6 %), le dva ocenjevalca sta bila z njimi nezadovoljna in jih označila kot »nezadovoljiva«. Kritično mnenje je bilo izraženo v povezavi z ustnimi navodili, ki jih prejmejo ocenjevalci na seminarju pred delitvijo izpitnih pol v ocenjevanje. Pojavilo se je nekaj mnenj, da ta navodila niso bila enaka v vseh skupinah. Predmetna komisija za matematiko bo v bodoče temu posvetila še več pozornosti. Predlog, da bi tudi ta navodila dobili v pisni obliki, se komisiji ne zdi ustrezen, saj se ustna navodila ne nanašajo neposredno na moderirana navodila za ocenjevanje, ampak zgolj na posebne primere, ki jih člani komisije zasledijo pri pregledu izpitnih pol pred pripravo moderiranih navodil za ocenjevanje. Znova se tudi izkazuje, da je geometrijske naloge težje ocenjevati, saj kandidati nalogo rešujejo tudi na načine, ki v navodilih za ocenjevanje niso predvidena. V skladu s splošnimi navodili za ocenjevanje v takem primeru zunanji ocenjevalec samostojno presodi o oceni. V primeru, da je odločitev pretežka, pa lahko v času ocenjevanja konzultira glavnega ocenjevalca. Podobno kot prejšnja leta je bil podan tudi predlog o večjemu številu postopkovnih točk in bolj strogemu ocenjevanju v primeru pomanjkljivih ali nekorektnih zapisov rešitev. Posebno pozornost bo potrebno pri pripravi navodil posvetiti tudi uganjenim rezultatom oziroma se pri sestavi izpitne pole v čim večji meri izogniti takim nalogam.

Svoje mnenje so zunanji ocenjevalci izrazili tudi v zvezi s spletnim izobraževanjem, ki je bilo pred letošnjo maturo prvič obvezno. Večina ocenjevalcev se strinja, da se kakovost ocenjevanja zaradi spletnega izobraževanja poveča (71%), še več (76%) pa jih podpira obveznost takega izobraževanja. Čas med izobraževanjem in ocenjevanjem na maturi mora biti čim krajši, tako da je večina (63%) potrdila letošnji termin, konec aprila oz. v začetku maja.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Pred spomladanskim rokom mature 2017 je potekalo spletno izobraževanje zunanjih ocenjevalcev (udeležilo se ga je 211 ocenjevalcev), ki so ocenili dva izpitna kompleta (torej dve izpitni poli 1 in dve izpitni poli 2) in nato svojo oceno primerjali z oceno glavnega ocenjevalca. Svojo oceno so lahko tudi utemeljili in to s spletno aplikacijo sporočili glavnemu ocenjevalcu. Pripravljena je bila analiza odstopanj glede na oceno glavnega ocenjevalca, in najpogostejše napake so bile predstavljene na izobraževanju pred delitvijo pol v ocenjevanje. Tako so bili ocenjevalci v vseh skupinah opozorjeni na dosledno upoštevanje navodil za ocenjevanje, upoštevanje splošnih navodil za ocenjevanje, na ocenjevanje rešitev, ko je rešitev dobljena na podlagi napačnih sklepov ali postopkov in upoštevanje t. i. postopkovnih točk (ko kandidat s sicer napačnimi podatki pravilno izvede določen postopek).

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. To možnost je izkoristilo 24 zunanjih ocenjevalcev.

Kontrolno so bile ocenjene izpitne pole kandidatov, ki so dosegli 44 oziroma 45 točk (2 ali 1 točko pod mejo za pozitivno oceno).

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Na OR je 262 (lani 258, predlani 318) kandidatov izkoristilo možnost vpogleda v izpitno dokumentacijo. Ugovor na oceno pa je podalo 22,9 % kandidatov, torej 60 (lani 66 kandidatov, predlani 51) kandidatov, nihče ni ugovarjal izračunu ocene. Ugovor je bil pozitivno rešen v 21 primerih (lani 23) in v teh primerih je prišlo tudi do spremembe ocene (lani v 15 primerih). Tako je odstotek spremembe ocene glede na število ugovorov 35 %. To pomeni, da se kandidati za ugovor odločajo v primeru, ko so o napaki pri ocenjevanju precej prepričani. Če pa upoštevamo dejstvo, da je izpit iz matematike na OR opravljalo 4858 kandidatov, je delež spremenjenih ocen (0,43 %) primeren.

Na VR se je za vpogled odločilo 264 (lani 242, predlani 248) kandidatov. Ugovor na oceno je podalo 32,1 % kandidatov, torej 85 (lani 66, predlani 51) kandidatov. Do spremembe doseženih točk je prišlo v 43 primerih (lani 29), v 20 primerih pa se je spremenila ocena (lani 17). Tako je odstotek spremembe ocene glede na število ugovorov 23,5 %. Skupaj je izpit na VR opravljalo 1536 kandidatov, zato je podatek o spremembi ocene (1,3 %) po ugovorih sprejemljiv. Glede na te podatke pa se izkazuje potreba po še večji pozornosti pri ocenjevanju izpitne pole 2, kjer kandidati rešujejo strukturirane naloge ter so poti in načini reševanja mnogo bolj raznoliki kot v izpitni poli 1.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Povprečni uspeh in meja za pozitivno oceno na osnovni ravni je bila za eno odstotno točko višja kakor lani in enaka meji za pozitivno oceno leta 2014. Določena meja 46 % za pozitivno oceno sledi izbiri preteklih let (45 % leta 2016 in 2014, 46 % leta 2015) in hkrati sledi cilju, da se ta postopoma približa meji 50 %. V izpitni poli na osnovni ravni je bilo tokrat za spoznanje več standardnih nalog, kar je nekoliko vplivalo na povprečni uspeh. Izpitna pola 2 na višji ravni se je tokrat izkazala za nekoliko zahtevnejšo, saj je bilo za odličen rezultat poleg naučenih postopkov potrebno tudi nekaj več temeljitejšega razumevanja snovi in uporabe znanja na višji taksonomski stopnji. Meji za oceno 5 sta bili zato različni, 87 % na osnovni ravni in 85 % na višji ravni. Dolgoročni trend poviševanja meje za pozitivno oceno proti 50 % kaže nadaljevati, tudi zaradi bistvene razlike pri uspehu med zunanjim in notranjim ocenjevanjem. Pojav je viden že dalj časa. Razlike med ocenama na pisnem in na ustnem preverjanju je deloma mogoče pojasniti s tem, da gre za 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 2017, so bile strokovno, vsebinsko in tehnično dobro pripravljene, brez napak in 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 zahtevnosti višje ravni na račun poenotenja izpita pa bi imelo negativne učinke na motivacijo dobrih kandidatov. Izpit na višji ravni je letos v spomladanskem roku pisalo 24,1 % kandidatov, kar je pričakovano, saj v zadnjih letih ta izpit izbere približno petina vseh kandidatov. V primerjavi z letom poprej (22,4 %) vidimo rahel dvig deleža, kar je razveseljivo. Matematika je jezik moderne znanosti, zato menimo, da je delež populacije, ki se odloča za opravljanje izpita na višji ravni zahtevnosti, še vedno preskromen. Smiselno bi bilo analizirati razloge za tako neambicioznost in razmisliti o načinih, kako ta delež povečati.