

SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA MATEMATIKA V LETU 2021

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 2021.....	7
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2021.....	9
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	9
2.2	Meje med ocenami.....	13
2.3	Porazdelitev dosežkov po (točkovnih) ocenah.....	14
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2021.....	18
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM.....	22
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita	22
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita	25
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	25
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov.....	32
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah	34
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	36
5.1	Zunanje ocenjevanje	36
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	36
6	Povzetek.....	37
6.1	Ocena uspeha kandidatov	37
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	37
6.3	Druge ugotovitve	37

Avtorja:

mag. Alojz Grahor, glavni ocenjevalec za matematiko

ddr. Janez Žerovnik, predsednik DPK SM za matematiko

Poročilo je potrdila DPK SM za matematiko na svoji 21. redni seji 7. 10. 2021.

Ljubljana, september 2021

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 kandidatov poklicne mature). 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** predstavljajo tisti, ki ob poklicni maturi (štirje predmeti) dodatno opravljajo posamezni izpit iz predmeta SM;

Okrajšava: kandidati PM.

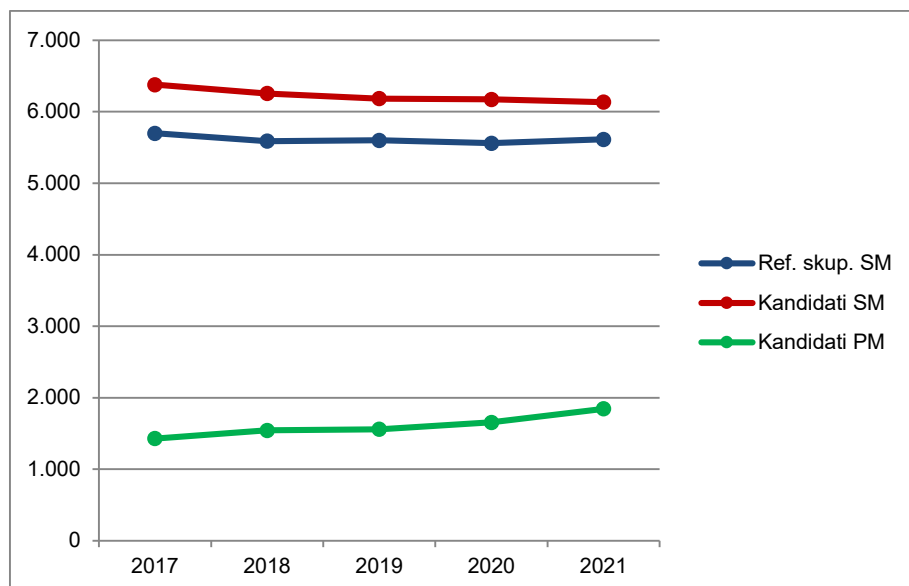
1.1 Struktura kandidatov pri splošni maturi – primerjava po letih

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2017 do 2021. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	5.699	6.379	1.429
2018	5.589	6.255	1.544
2019	5.600	6.185	1.560
2020	5.560	6.173	1.657
2021	5.615	6.134	1.846

Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

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

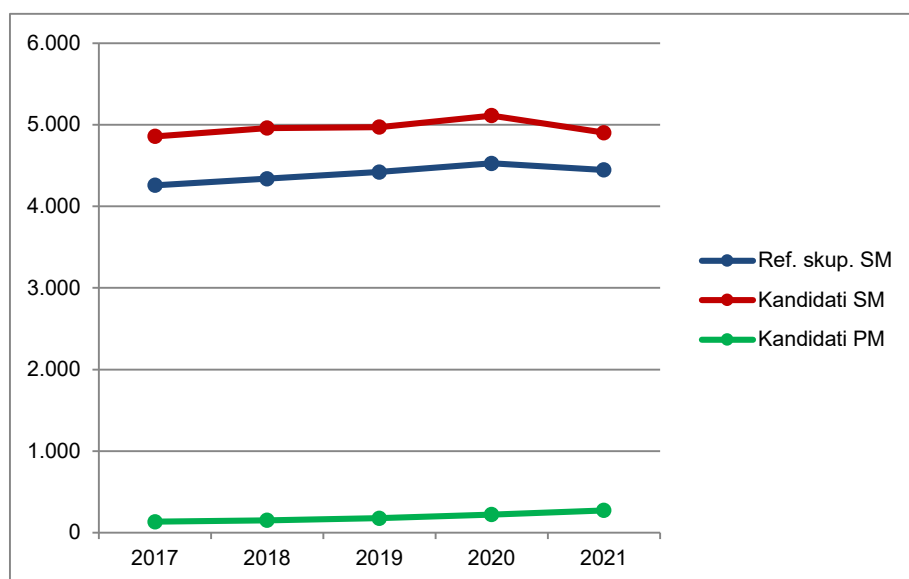
Matematika OR

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 2017 do 2021. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	4.258	4.858	134
2018	4.339	4.960	151
2019	4.420	4.972	178
2020	4.526	5.112	223
2021	4.446	4.903	274

Slika 1.2.1: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



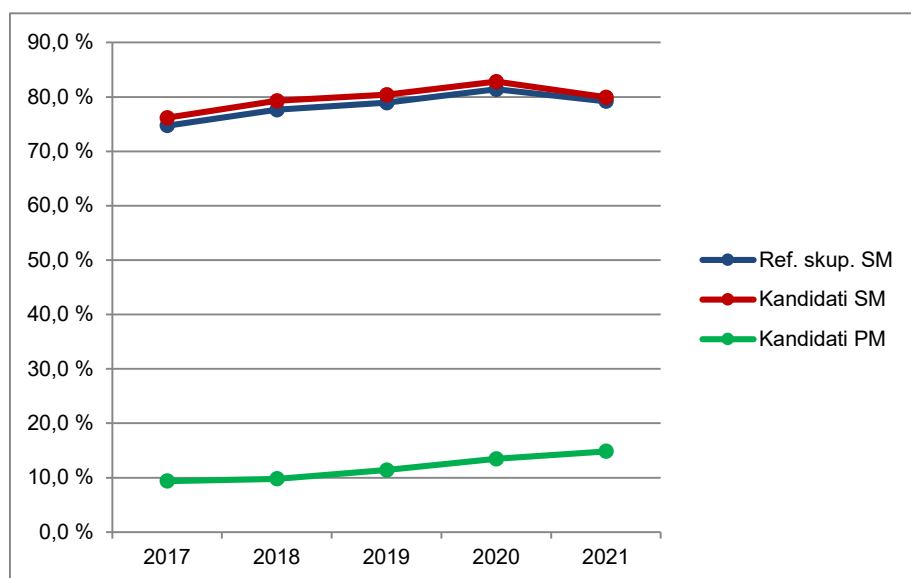
Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2017 do 2021 (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 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	74,7 %	76,2 %	9,4 %
2018	77,6 %	79,3 %	9,8 %
2019	78,9 %	80,4 %	11,4 %
2020	81,4 %	82,8 %	13,5 %
2021	79,2 %	79,9 %	14,8 %

Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike OR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

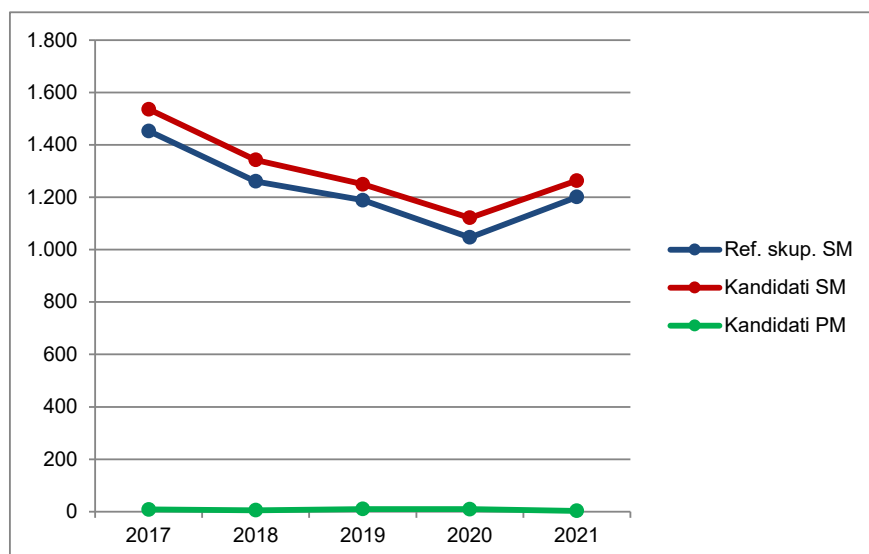
Matematika VR

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 2017 do 2021. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.3: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	1.453	1.536	8
2018	1.261	1.343	5
2019	1.189	1.250	10
2020	1.047	1.122	9
2021	1.201	1.264	3

Slika 1.2.3: Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



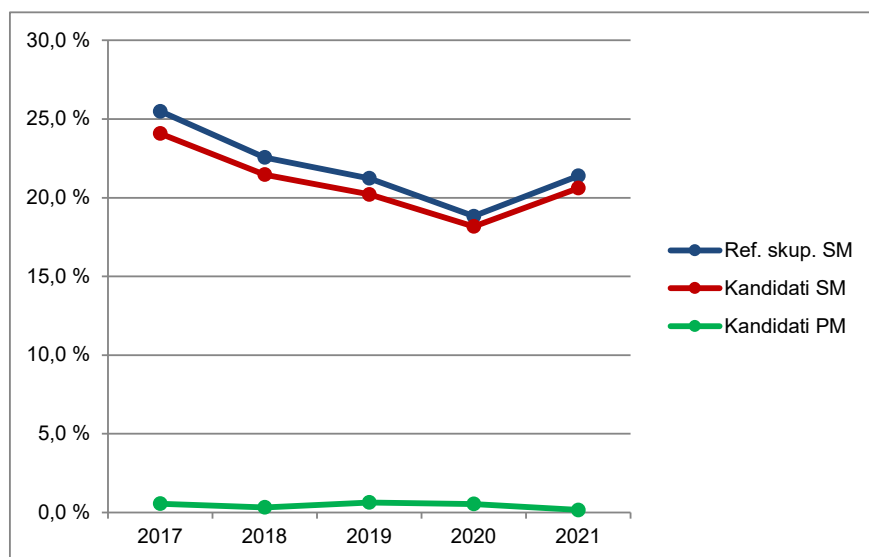
Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2017 do 2021 (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 2017–2021

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2017	25,5 %	24,1 %	0,6 %
2018	22,6 %	21,5 %	0,3 %
2019	21,2 %	20,2 %	0,6 %
2020	18,8 %	18,2 %	0,5 %
2021	21,4 %	20,6 %	0,2 %

Slika 1.2.4: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz matematike VR po strukturi – spomladanski izpitni roki 2017–2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2021

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 2021. 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 2021

	Število	Delež
Splošna gimnazija	3.394	65,6 %
Klasična gimnazija	201	3,9 %
Gimnazija	3.595	69,4 %
Tehniška gimnazija	321	6,2 %
Ekonomska gimnazija	212	4,1 %
Umetniška gimnazija	318	6,1 %
Strokovna gimnazija	851	16,4 %
Ref. skup. SM	4.446	85,9 %
Ostali SM	457	8,8 %
Kandidati SM	4.903	94,7 %
Kandidati PM	274	5,3 %

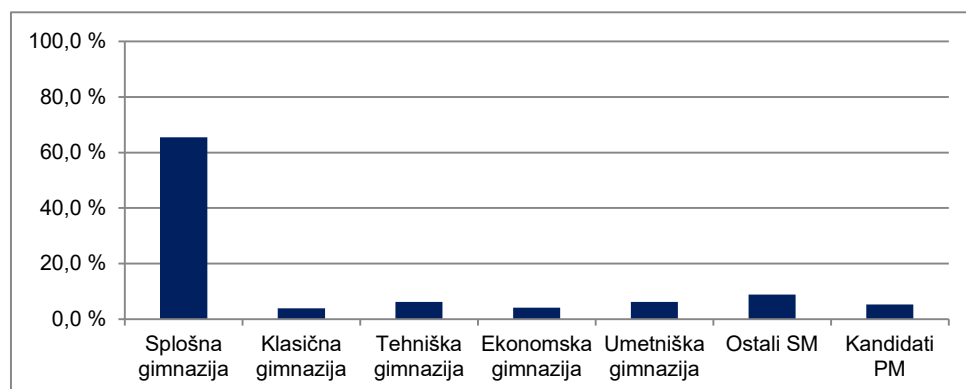
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2021. 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 2021

	Število	Delež
Splošna gimnazija	1.041	82,2 %
Klasična gimnazija	78	6,2 %
Gimnazija	1.119	88,3 %
Tehniška gimnazija	60	4,7 %
Ekonomska gimnazija	4	0,3 %
Umetniška gimnazija	18	1,4 %
Strokovna gimnazija	82	6,5 %
Ref. skup. SM	1.201	94,8 %
Ostali SM	63	5,0 %
Kandidati SM	1.264	99,8 %
Kandidati PM	3	0,2 %

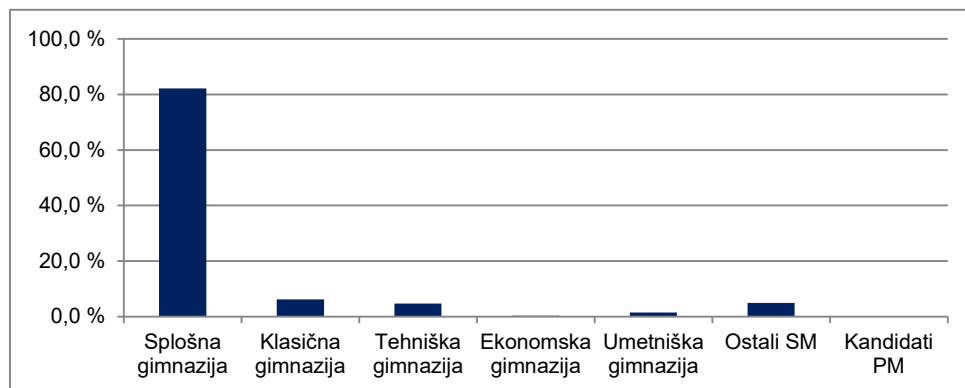
gimnazija = splošna gimnazija + klasična gimnazija

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 2021



Vir: Državni izpitni center, 2021

2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2021

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 2021 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.

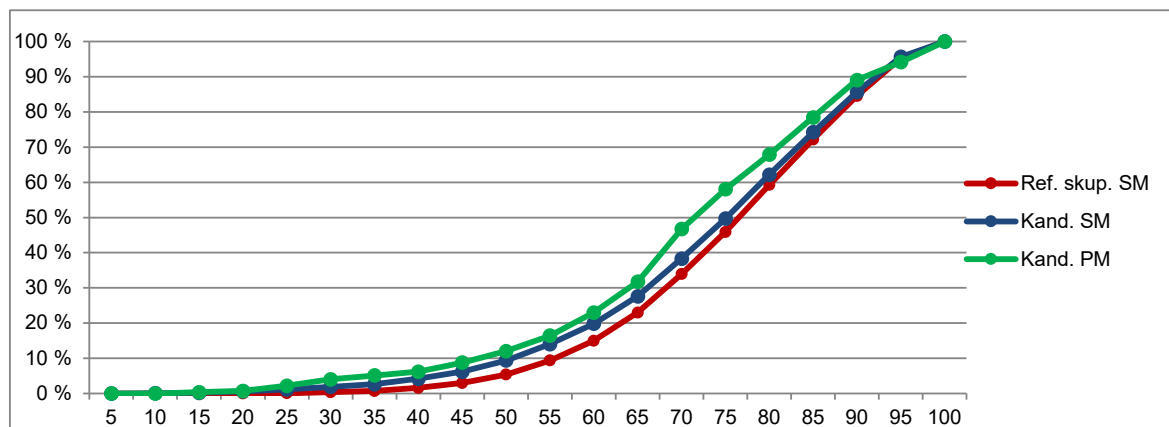
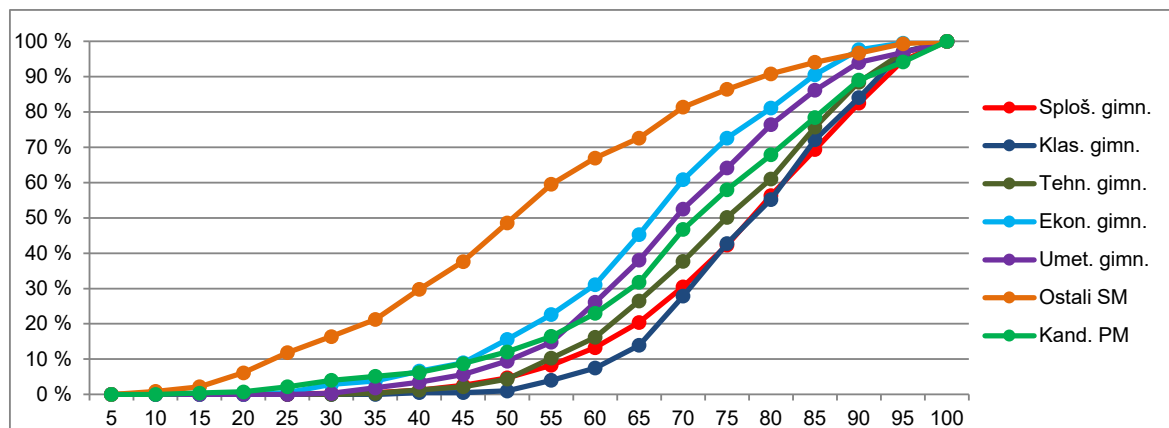
Preglednica 2.1.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	0	0	0	0	0	0
6-10	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	0
11-15	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	1
16-20	1	0	1	0	0	0	0	1	19	18	1
21-25	1	0	1	0	1	0	1	2	28	26	4
26-30	8	0	8	0	5	1	6	14	35	21	5
31-35	8	0	8	1	2	5	8	16	38	22	3
36-40	23	1	24	3	6	5	14	38	77	39	3
41-45	46	0	46	3	5	7	15	61	97	36	7
46-50	73	1	74	7	14	12	33	107	157	50	9
51-55	121	6	127	19	15	17	51	178	228	50	12
56-60	170	7	177	19	18	36	73	250	284	34	18
61-65	242	13	255	33	30	38	101	356	382	26	24
66-70	342	28	370	36	33	46	115	485	525	40	41
71-75	401	30	431	40	25	37	102	533	556	23	31
76-80	476	25	501	35	18	39	92	593	613	20	27
81-85	443	34	477	47	20	31	98	575	590	15	29
86-90	445	24	469	41	15	25	81	550	562	12	29
91-95	411	26	437	27	4	9	40	477	489	12	14
96-100	183	6	189	10	1	10	21	210	213	3	16
SKUPAJ	3.394	201	3.595	321	212	318	851	4.446	4.903	457	274

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 %	0 %	0 %
10	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %
15	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	2 %	0 %
20	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	6 %	1 %
25	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	12 %	2 %
30	0 %	0 %	0 %	0 %	3 %	0 %	1 %	0 %	2 %	16 %	4 %
35	1 %	0 %	1 %	0 %	4 %	2 %	2 %	1 %	3 %	21 %	5 %
40	1 %	0 %	1 %	1 %	7 %	3 %	3 %	2 %	4 %	30 %	6 %
45	3 %	0 %	2 %	2 %	9 %	6 %	5 %	3 %	6 %	38 %	9 %
50	5 %	1 %	5 %	4 %	16 %	9 %	9 %	5 %	9 %	49 %	12 %
55	8 %	4 %	8 %	10 %	23 %	15 %	15 %	9 %	14 %	60 %	16 %
60	13 %	7 %	13 %	16 %	31 %	26 %	24 %	15 %	20 %	67 %	23 %
65	20 %	14 %	20 %	26 %	45 %	38 %	35 %	23 %	28 %	73 %	32 %
70	30 %	28 %	30 %	38 %	61 %	53 %	49 %	34 %	38 %	81 %	47 %
75	42 %	43 %	42 %	50 %	73 %	64 %	61 %	46 %	50 %	86 %	58 %
80	56 %	55 %	56 %	61 %	81 %	76 %	72 %	59 %	62 %	91 %	68 %
85	69 %	72 %	70 %	76 %	91 %	86 %	83 %	72 %	74 %	94 %	78 %
90	82 %	84 %	83 %	88 %	98 %	94 %	93 %	85 %	86 %	97 %	89 %
95	95 %	97 %	95 %	97 %	100 %	97 %	98 %	95 %	96 %	99 %	94 %
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, 2021

Matematika VR

Preglednica 2.1.3 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri matematiki VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2021 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.

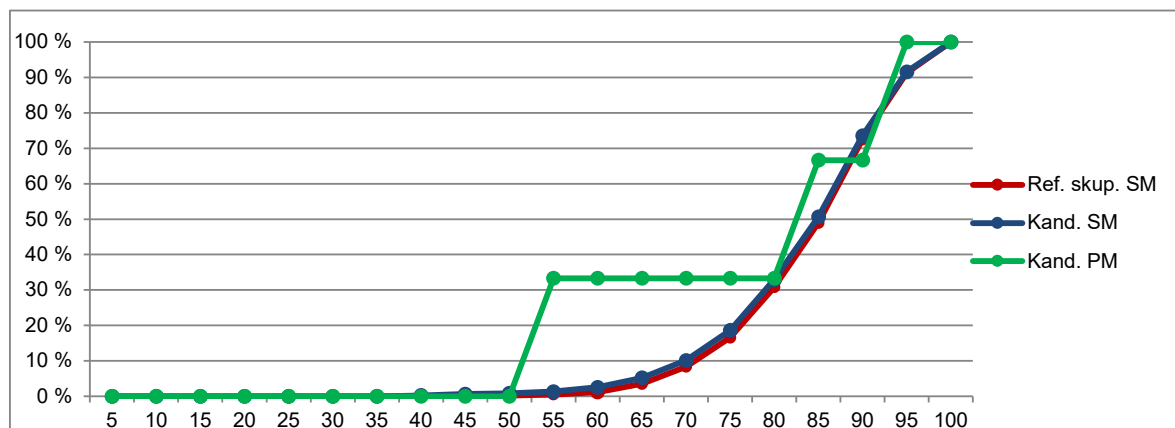
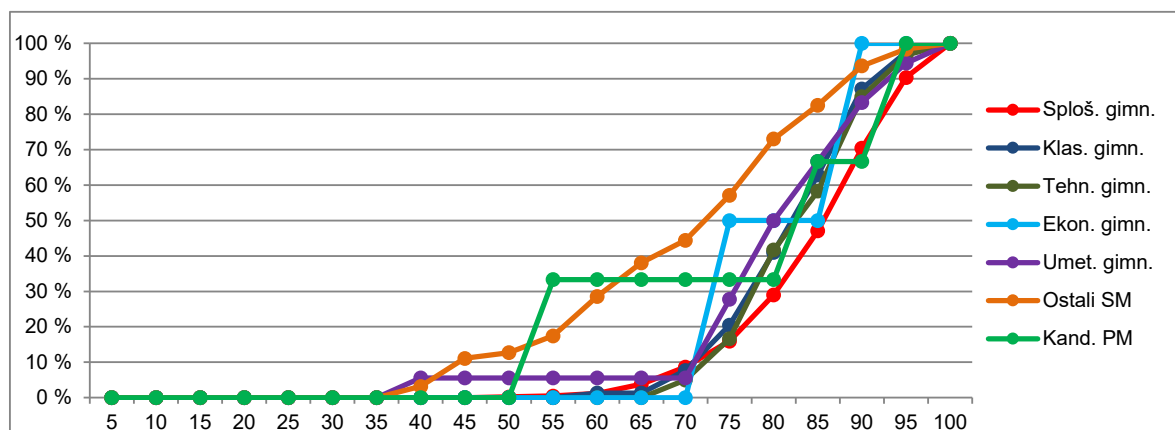
Preglednica 2.1.3: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah

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	0	0	0
16-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31-35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36-40	0	0	0	0	0	1	1	1	3	2	0
41-45	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
46-50	2	0	2	0	0	0	0	2	3	1	0
51-55	3	0	3	0	0	0	0	3	6	3	1
56-60	7	1	8	0	0	0	0	8	15	7	0
61-65	28	0	28	0	0	0	0	28	34	6	0
66-70	50	5	55	3	0	0	3	58	62	4	0
71-75	76	10	86	7	2	4	13	99	107	8	0
76-80	136	16	152	15	0	4	19	171	181	10	0
81-85	188	17	205	10	0	3	13	218	224	6	1
86-90	243	19	262	16	2	3	21	283	290	7	0
91-95	208	8	216	7	0	2	9	225	228	3	1
96-100	100	2	102	2	0	1	3	105	106	1	0
SKUPAJ	1.041	78	1.119	60	4	18	82	1.201	1.264	63	3

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%	0%	0%
20	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
25	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
30	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
35	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
40	0%	0%	0%	0%	0%	6%	1%	0%	0%	3%	0%
45	0%	0%	0%	0%	0%	6%	1%	0%	1%	11%	0%
50	0%	0%	0%	0%	0%	6%	1%	0%	1%	13%	0%
55	0%	0%	0%	0%	0%	6%	1%	0%	1%	17%	33%
60	1%	1%	1%	0%	0%	6%	1%	1%	3%	29%	33%
65	4%	1%	4%	0%	0%	6%	1%	3%	5%	38%	33%
70	9%	8%	9%	5%	0%	6%	5%	8%	10%	44%	33%
75	16%	21%	16%	17%	50%	28%	21%	17%	19%	57%	33%
80	29%	41%	30%	42%	50%	50%	44%	31%	33%	73%	33%
85	47%	63%	48%	58%	50%	67%	60%	49%	51%	83%	67%
90	70%	87%	72%	85%	100%	83%	85%	73%	74%	94%	67%
95	90%	97%	91%	97%	100%	94%	96%	91%	92%	98%	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, 2021

2.2 Meje med ocenami

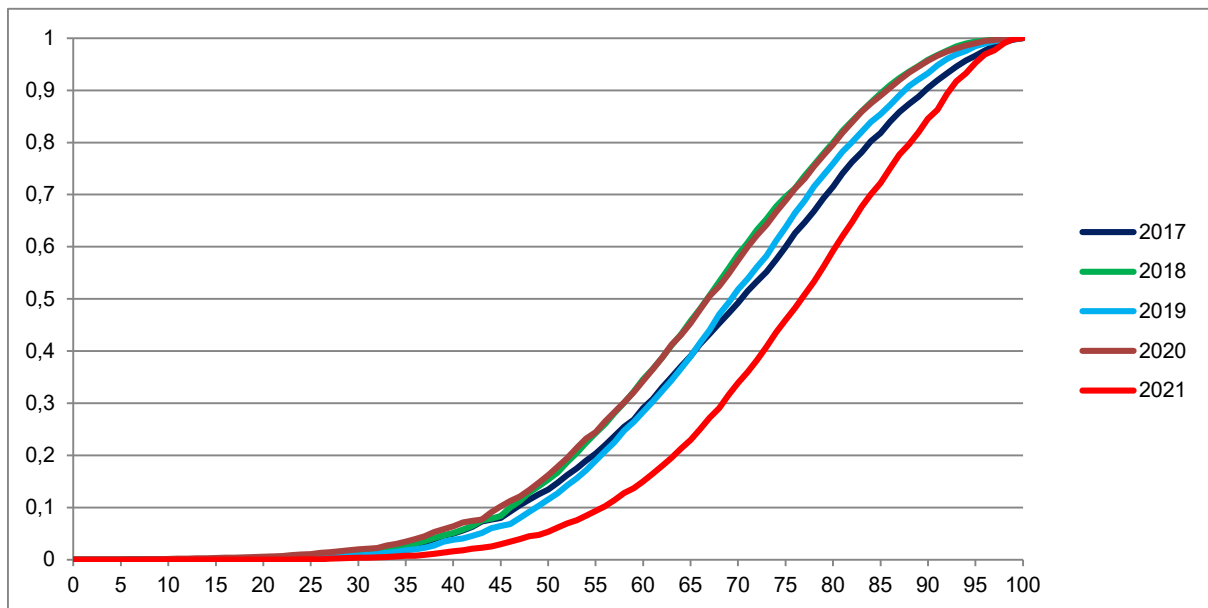
Matematika OR

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2017 do 2021, 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
2017	46	60	74	87
2018	46	59	73	86
2019	47	60	74	86
2020	44	58	72	85
2021	50	64	78	90

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



Vir: Državni izpitni center, 2021

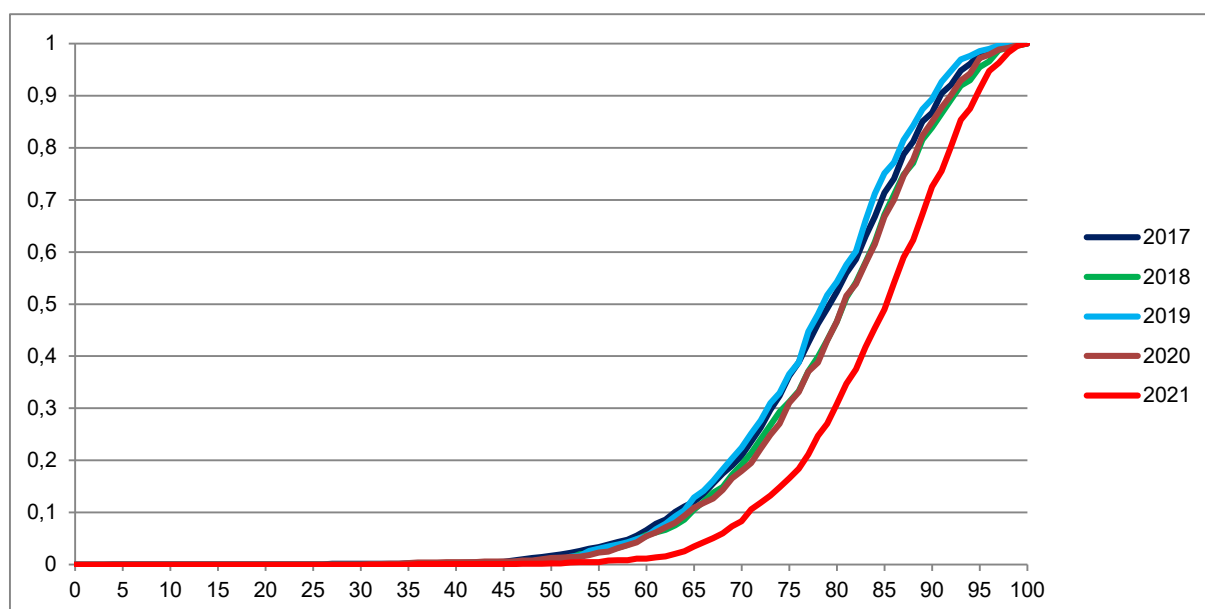
Matematika VR

Preglednica 2.2.2 prikazuje primerjavo mej med točkovnimi ocenami v letih od 2017 do 2021, 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
2017	46	59	66	71	77	85	91
2018	46	59	66	71	77	85	91
2019	47	59	64	70	76	84	90
2020	44	56	63	72	79	85	90
2021	50	62	69	79	85	90	94

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



Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2021 (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.

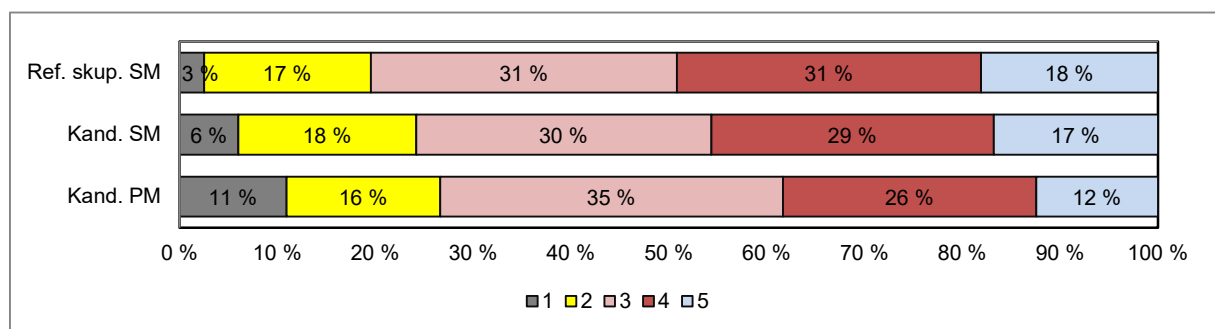
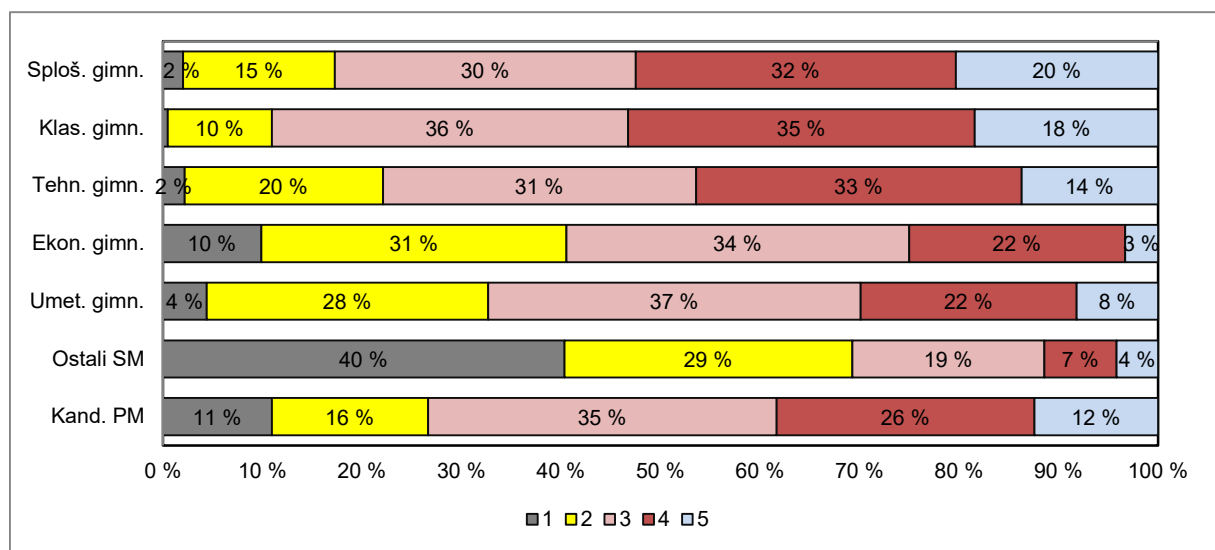
Preglednica 2.3.1: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	69	1	70	7	21	14	42	112	296	184	30
2	518	21	539	64	65	90	219	758	890	132	43
3	1.026	72	1.098	101	73	119	293	1.391	1.479	88	96
4	1.092	70	1.162	105	46	69	220	1.382	1.415	33	71
5	689	37	726	44	7	26	77	803	822	19	34
Uspešni	3.325	200	3.525	314	191	304	809	4.334	4.606	272	244
Skupaj	3.394	201	3.595	321	212	318	851	4.446	4.902	456	274

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	2 %	0 %	2 %	2 %	10 %	4 %	5 %	3 %	6 %	40 %	11 %
2	15 %	10 %	15 %	20 %	31 %	28 %	26 %	17 %	18 %	29 %	16 %
3	30 %	36 %	31 %	31 %	34 %	37 %	34 %	31 %	30 %	19 %	35 %
4	32 %	35 %	32 %	33 %	22 %	22 %	26 %	31 %	29 %	7 %	26 %
5	20 %	18 %	20 %	14 %	3 %	8 %	9 %	18 %	17 %	4 %	12 %
Uspešni	98 %	100 %	98 %	98 %	90 %	96 %	95 %	97 %	94 %	60 %	89 %
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, 2021

Matematika VR

Preglednica 2.3.3 prikazuje porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah pri matematiki VR v spomladanskem izpitnem roku SM 2021 (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.

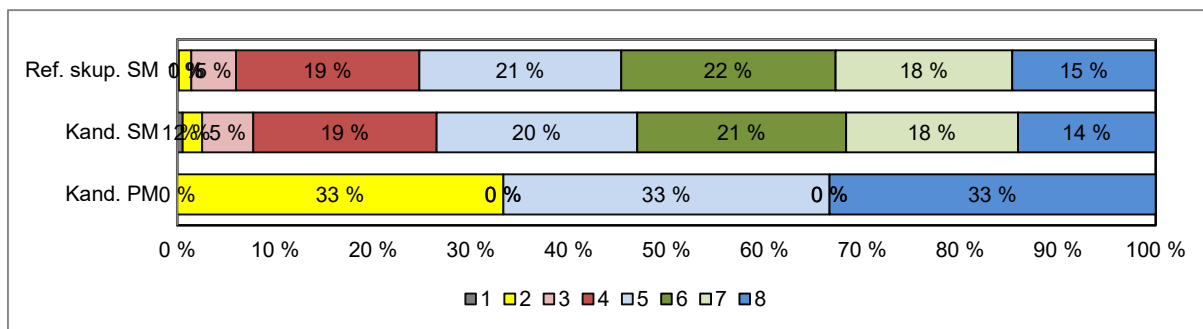
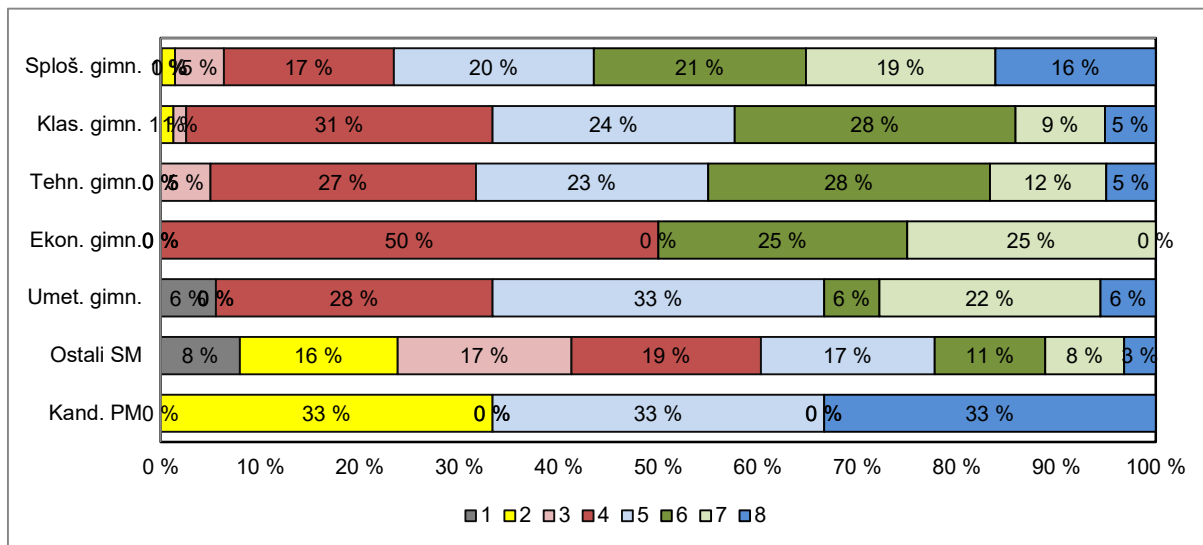
Preglednica 2.3.3: Frekvenčna porazdelitev kandidatov po točkovnih ocenah

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	1	0	1	0	0	1	1	2	7	5	0
2	14	1	15	0	0	0	0	15	25	10	1
3	51	1	52	3	0	0	3	55	66	11	0
4	178	24	202	16	2	5	23	225	237	12	0
5	209	19	228	14	0	6	20	248	259	11	1
6	222	22	244	17	1	1	19	263	270	7	0
7	198	7	205	7	1	4	12	217	222	5	0
8	168	4	172	3	0	1	4	176	178	2	1
Uspešni	1.040	78	1.118	60	4	17	81	1.199	1.257	58	3
Skupaj	1.041	78	1.119	60	4	18	82	1.201	1.264	63	3

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	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %	1 %	0 %	1 %	8 %	0 %
2	1 %	1 %	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	2 %	16 %	33 %
3	5 %	1 %	5 %	5 %	0 %	0 %	4 %	5 %	5 %	17 %	0 %
4	17 %	31 %	18 %	27 %	50 %	28 %	28 %	19 %	19 %	19 %	0 %
5	20 %	24 %	20 %	23 %	0 %	33 %	24 %	21 %	20 %	17 %	33 %
6	21 %	28 %	22 %	28 %	25 %	6 %	23 %	22 %	21 %	11 %	0 %
7	19 %	9 %	18 %	12 %	25 %	22 %	15 %	18 %	18 %	8 %	0 %
8	16 %	5 %	15 %	5 %	0 %	6 %	5 %	15 %	14 %	3 %	33 %
Uspešni	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	94 %	99 %	100 %	99 %	92 %	100 %
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, 2021

3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz matematike v spomladanskem izpitnem roku 2021

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2021, v preglednici 3.2 pa splošni podatki za kandidate, ki so opravljali izpit SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2021.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz matematike OR v spomladanskem izpitnem roku 2021

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	3.394	201	3.595	321	212	318	851	4.446	4.903	457	274
Povprečni splošni uspeh pri SM*	19,78	21,67	19,88	18,36	17,12	19,62	18,56	19,64	19,46	16,10	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	3,89	4,06	3,90	3,87	3,60	3,90	3,81	3,88	3,83	2,99	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	3,82	3,98	3,83	3,89	3,77	3,94	3,88	3,84	3,79	2,97	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	3,53	3,60	3,54	3,36	2,78	3,01	3,08	3,45	3,32	2,07	3,13
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	3,51	3,60	3,52	3,34	2,73	2,97	3,05	3,43	3,30	2,01	3,13
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	76,64	77,71	76,70	74,55	65,85	69,60	70,53	75,52	73,32	51,93	70,85
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	78	79	78	75	66,5	70	71	77	76	51	73
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	13,88	11,60	13,76	13,45	15,21	14,28	14,61	14,14	16,31	20,18	17,42
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	3,21	3,10	3,21	3,31	2,90	3,12	3,14	3,19	3,15	2,54	4,17
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	3,19	3,01	3,18	3,28	3,05	3,14	3,17	3,18	3,14	2,54	3,97
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	0,69	0,71	0,69	0,76	0,62	0,70	0,67	0,69	0,70	0,68	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,70	0,71	0,70	0,58	0,67	0,69	0,64	0,69	0,70	0,74	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,64	0,67	0,64	0,54	0,58	0,65	0,58	0,62	0,63	0,70	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,56	0,53	0,56	0,49	0,58	0,61	0,56	0,56	0,59	0,55	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,56	0,53	0,56	0,49	0,58	0,61	0,56	0,56	0,59	0,55	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,59	0,62	0,59	0,54	0,67	0,65	0,63	0,59	0,60	0,57	0,50
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,51	0,52	0,51	0,53	0,57	0,56	0,55	0,51	0,53	0,49	0,43
Korelacija notranjega in zunanega dela pri SM	0,50	0,38	0,49	0,47	0,42	0,51	0,46	0,49	0,58	0,64	0,64
Odstotek neuspešnih s PP	2,03	0,50	1,95	2,18	9,91	4,40	4,94	2,52	6,04	40,26	10,95
Odstotek neuspešnih brez PP	4,15	1,00	3,98	3,74	14,62	7,86	7,99	4,75	8,53	45,30	10,95

Preglednica 3.2: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz matematike VR v spomladanskem izpitnem roku 2021

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	1.041	78	1.119	60	4	18	82	1.201	1.264	63	3,00
Povprečni splošni uspeh pri SM*	26,10	26,06	26,10	24,17	24,25	27,06	24,78	26,01	25,81	21,66	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	4,71	4,69	4,71	4,52	4,50	4,89	4,60	4,70	4,68	4,23	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	4,67	4,56	4,66	4,52	4,75	4,89	4,61	4,66	4,64	4,08	-
Povprečna točkovna ocena pri predmetu SM	5,76	5,24	5,73	5,30	5,25	5,17	5,27	5,70	5,61	4,03	5,00
Povprečna originalna točkovna ocena pri predmetu SM**	5,76	5,24	5,73	5,30	5,25	5,17	5,27	5,70	5,60	3,81	5,00
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	84,62	82,05	84,44	82,67	80,80	80,05	82,01	84,27	83,56	70,01	75,93
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	86	83	86	84	80,5	80,5	83,5	86	85	73	82
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	9,23	7,71	9,15	7,52	9,18	13,19	9,06	9,16	10,07	15,58	22,02
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	4,62	4,46	4,61	4,37	4,75	4,83	4,49	4,60	4,55	3,44	5,00
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	4,50	4,32	4,49	4,42	4,75	4,72	4,50	4,49	4,44	3,31	5,00
Korelacija splošnega uspeha pri SM in točkovne ocene pri predmetu SM*	0,76	0,60	0,75	0,71	-	-	0,70	0,74	0,75	0,69	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	0,61	0,65	0,61	0,46	-	-	0,51	0,61	0,61	0,42	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	0,55	0,66	0,56	0,56	-	-	0,58	0,56	0,56	0,25	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	0,44	0,31	0,43	0,43	-	-	0,44	0,43	0,44	0,21	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	0,44	0,31	0,43	0,43	-	-	0,44	0,43	0,44	0,21	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	0,52	0,53	0,52	0,53	-	-	0,52	0,52	0,53	0,31	-
Korelacija točkovne ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	0,45	0,48	0,45	0,39	-	-	0,36	0,44	0,46	0,19	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	0,39	0,34	0,39	0,15	-	-	0,27	0,38	0,46	0,63	-
Odstotek neuspešnih s PP	0,10	0,00	0,09	0,00	0,00	5,56	1,22	0,17	0,55	7,94	0,00
Odstotek neuspešnih brez PP	0,10	0,00	0,09	0,00	0,00	5,56	1,22	0,17	0,79	12,70	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.

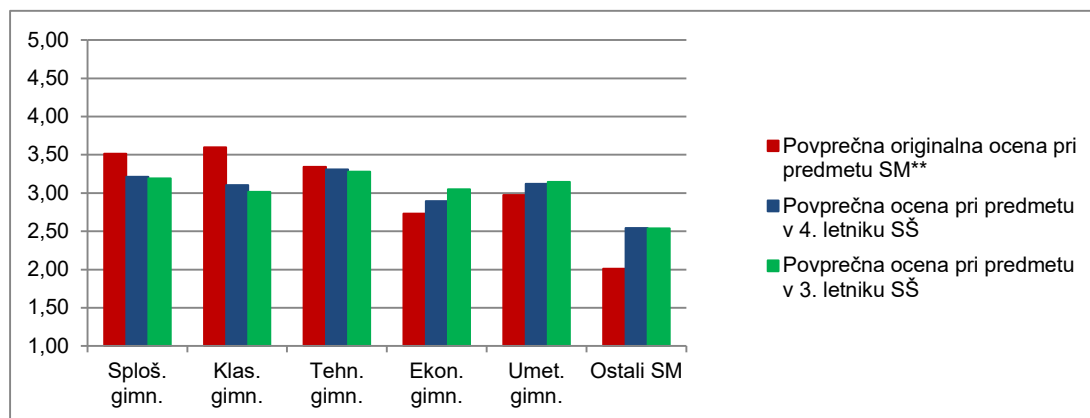
**Originalna (točkovna) ocena je ocena pri predmetu SM, izračunana iz odstotnih točk, brez upoštevanja PP (pogojno pozitivne), ocenjevanja na OR namesto VR ali upoštevanja ocene iz prejšnjega roka.

***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.

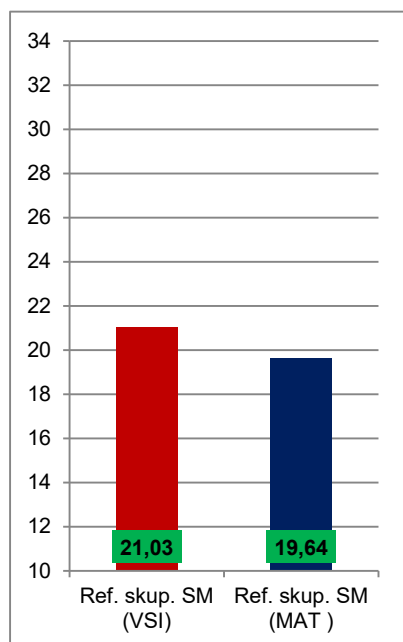
Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz matematike OR



Vir: Državni izpitni center, 2021

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2021 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 OR).

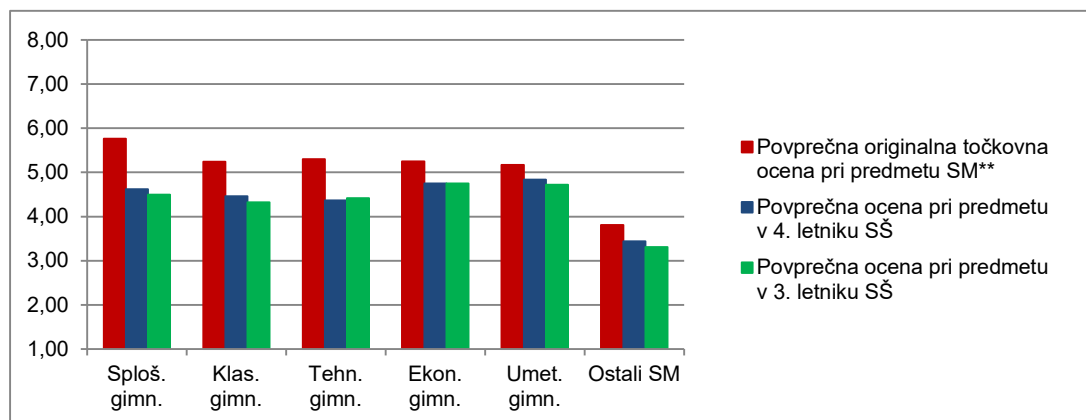
Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz matematike OR



Vir: Državni izpitni center, 2021

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.

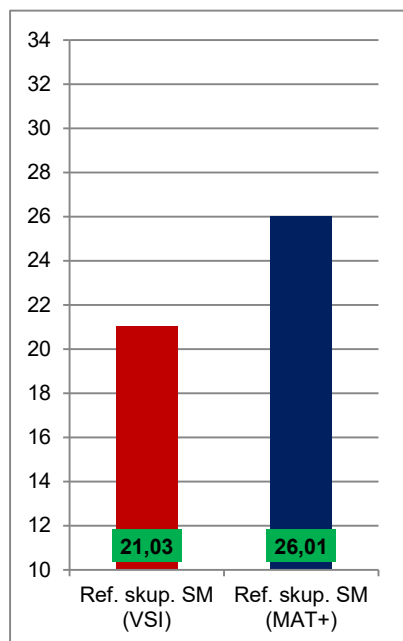
Slika 3.3: Povprečne (točkovne) ocene pri izpitu SM iz matematike VR



Vir: Državni izpitni center, 2021

Slika 3.4 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2021 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, 2021

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 2021.

Preglednica 4.1.1: Osnovni statistični podatki

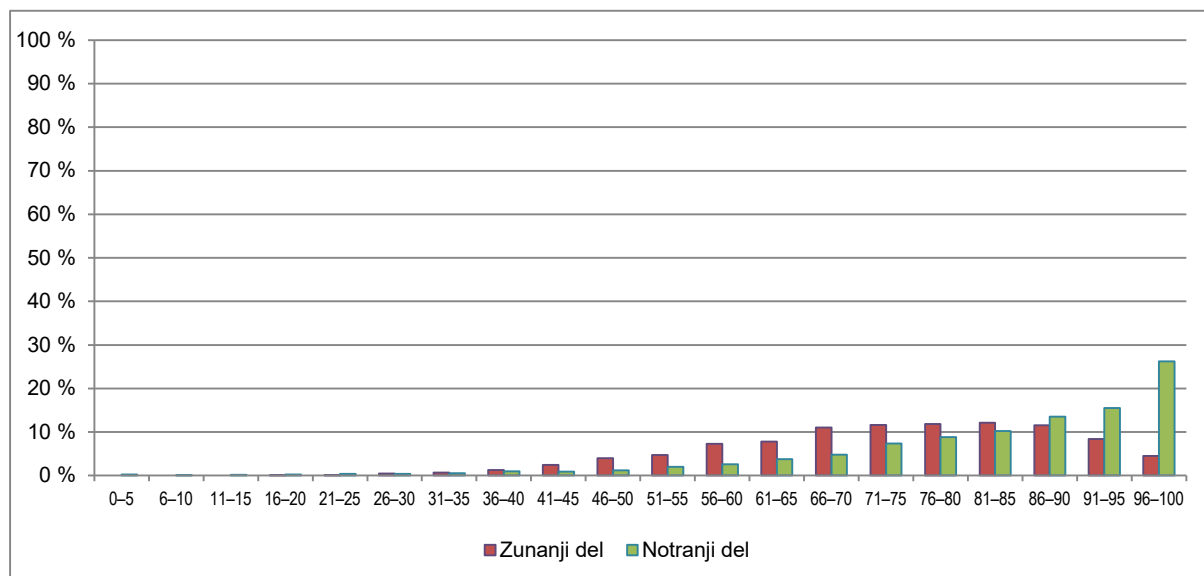
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	4.446	4.446
Povprečno število odstotnih točk	58,56	16,96
Standardni odklon odstotnih točk	12,21	3,32
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	0,73	0,85

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 2021.

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	0 %	0 %
26–30	0 %	0 %
31–35	1 %	1 %
36–40	1 %	1 %
41–45	2 %	1 %
46–50	4 %	1 %
51–55	5 %	2 %
56–60	7 %	3 %
61–65	8 %	4 %
66–70	11 %	5 %
71–75	12 %	7 %
76–80	12 %	9 %
81–85	12 %	10 %
86–90	12 %	14 %
91–95	8 %	15 %
96–100	5 %	26 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2021.

Preglednica 4.1.3: Osnovni statistični podatki

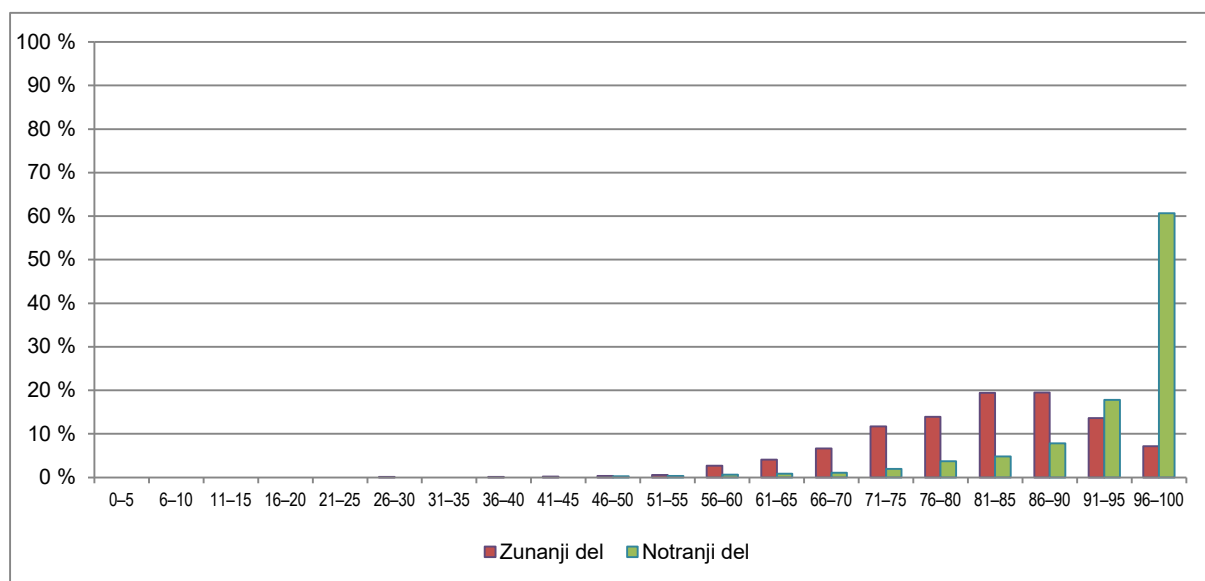
	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	1.201	1.201
Povprečno število odstotnih točk	65,23	19,04
Standardni odklon odstotnih točk	8,39	1,68
Maksimalno število odstotnih točk	80,00	20,00
Povprečna težavnost	0,82	0,95

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 2021.

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	0 %	0 %
46–50	0 %	0 %
51–55	1 %	0 %
56–60	3 %	1 %
61–65	4 %	1 %
66–70	7 %	1 %
71–75	12 %	2 %
76–80	14 %	4 %
81–85	19 %	5 %
86–90	19 %	8 %
91–95	14 %	18 %
96–100	7 %	61 %
SKUPAJ	100 %	100 %

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



Vir: Državni izpitni center, 2021

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 2021.

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

	Izpitna pola 1 OR	Izpitna pola 2 OR	Ustni izpit
Število kandidatov	4.446	4.446	4.446
Povprečno število odstotnih točk	28,93	27,25	16,96
Standardni odklon odstotnih točk	7,31	6,98	3,32
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,72	0,68	0,85

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

	Izpitna pola 1 VR	Izpitna pola 2 VR	Ustni izpit
Število kandidatov	1.201	1.201	1.201
Povprečno število odstotnih točk	33,08	30,50	19,04
Standardni odklon odstotnih točk	4,93	5,18	1,68
Maksimalno število odstotnih točk	40,00	40,00	20,00
Povprečna težavnost	0,83	0,76	0,95

4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

Splošna matura iz matematike se je prvič izvajala v skladu z novim *Predmetnim izpitnim katalogom za splošno maturo iz matematike*, vendar zaradi epidemije covid 19 na prilagojen način. Pri zunanjem delu sta bili dve prilagoditvi, in sicer je bilo računalo dovoljeni pripomoček tudi pri prvi izpitni poli, v sklopih A1, B1 in C1. Komisija je pravočasno prilagodila te sklope tako, da je naloge, ki so bile rešljive samo s pomočjo dovoljenega računala, spremenila ali zamenjala tako, da so bili kandidati v enakovrednem položaju, ne glede na to, katero računalo izmed dovoljenih so uporabljali. Poleg tega je bil uporabljen tako imenovani splošni bonus, ki je kandidatov dosežek na pisnem delu povečal za 10 odstotkov vsote točk nerešenega dela. Splošni bonus ni vplival na indeks težavnosti. V nadaljevanju podajamo izstopajoče naloge. Zajeta je referenčna skupina kandidatov, ki je splošno maturo opravljala prvič.

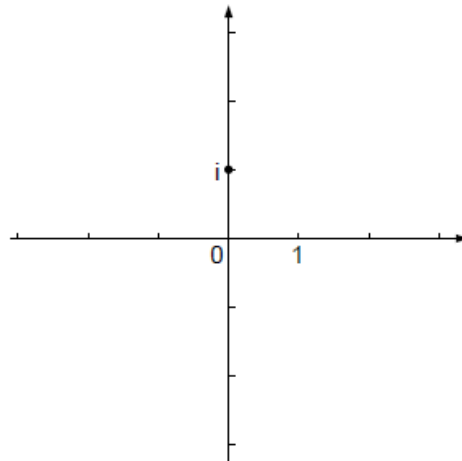
4.3.1 Prva izpitna pola

Prva izpitna pola na osnovni ravni (sklop A in sklop B)

Najbolje reševani nalogi v **sklopu A prve izpitne pole na osnovni ravni** sta bili četrta in sedma naloga.

Naloga A4 (IT: 0.90, ID: 0.33) je bila iz kompleksnih števil, snovno pa pokriva drugi letnik. Rezultat kaže na dobro poznavanje teme, kako predstavimo kompleksna števila v kompleksni ravnini.

4. Naj bosta $z = 2 + i$ in $w = -1 + 2i$. V kompleksni ravnini predstavite števila z , w in $z + w$.



(2 točki)

Naloga A7 (IT: 0.94, ID: 0.31) je zajemala snov četrtega letnika, in sicer odvode treh elementarnih funkcij. Glede na rezultat sodimo, da je bila ta tema dobro utrjena in so kandidati znali dobro odvajati.

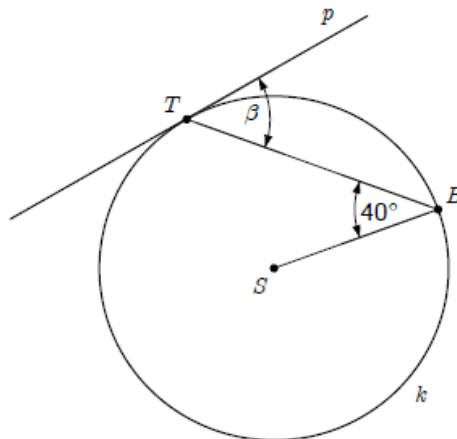
7. Izračunajte odvod funkcije s predpisom $f(x) = 5x^2 - 2021x + \cos x$.

(3 točke)

Slabše reševani v sklopu A prve pole osnovne ravni sta bili tretja in šesta naloga.

Naloga A3 (IT: 0.68, ID: 0.31) je bila vsebinsko vezana na poznavanje osnovnih lastnosti kotov v krožnici (drugi letnik). Zahtevala je razumevanje povezav med nekaj temeljnimi dejstvi.

3. Premica p na sliki je tangenta na krožnico k . Izračunajte velikost kota β .



(2 točki)

Naloga A6 (IT: 0.67, ID: 0.45) je je snov iz poznavanja, razumevanja in uporabe izrekov v pravokotnem trikotniku. S tega vidika je šlo za zahtevnejšo nalogo. Veliko kandidatov pa je točko izgubilo zaradi napačnega zaokrožanja vmesnih in/ali končnega rezultata.

6. V pravokotnem trikotniku merita kateti 11 in 17. Koliko meri višina na hipotenuzo v_0 ?

(3 točke)

V sklopu B na osnovni ravni sta bili najbolj reševani nalogi B1 in B4.

Naloga B1 (IT: 0.80, ID: 0.54) je zajemala snov drugega letnika, in sicer preprosto eksponentno enačbo ter preprosto logaritemsko enačbo.

1. Brez uporabe računalja rešite enačbi

$$7^{x-2} = \sqrt{7}$$

in

$$\log_7(\sqrt{11-x}) + \log_7(\sqrt{11+x}) = 1.$$

(6 točk)

Naloga B4 (IT: 0.80, ID: 0.49) je bila iz aritmetičnega zaporedja (četrti letnik). Šlo je za nalogo, ki je že bila v eni prejšnjih matur na izpitni poli 1.

4. V aritmetičnem zaporedju s splošnim členom a_n velja: $a_2 + a_4 = 26$ in $a_3 + a_5 = 34$. Izračunajte vsoto prvih 50 členov tega zaporedja.

(7 točk)

Slabše pa sta bili reševani druga in peta naloga.

Naloga B5 (IT: 0,52, ID: 0,54). Tudi tukaj je šlo za nalogo iz ene prejšnjih matur iz izpitne pole 1, in sicer je bilo treba iz podatkov določiti predpis kvadratne funkcije. Naloga je zahtevala poznavanje dejstev in razumevanje besedila. Sicer pa obravnavana snov sodi v drugi letnik.

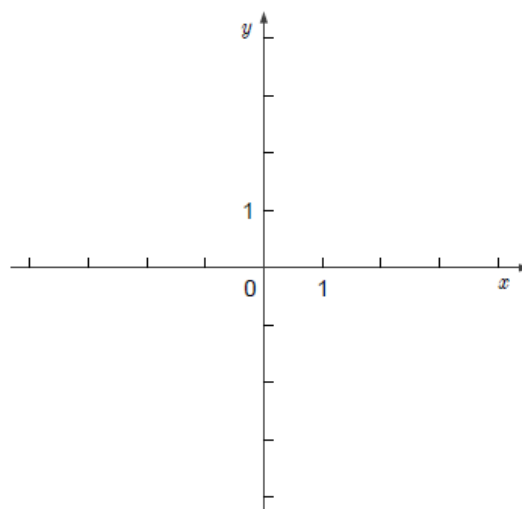
5. Zapišite predpis kvadratne funkcije, ki ima pri $x = 1$ ekstremno vrednost 4 in ničlo $x_1 = 3$.

(7 točk)

Naloga B2 (IT: 0.67, ID: 0.60). Snov te naloge iz prvega letnika je zahtevala nekoliko poglobljeno poznavanje in razumevanje linearne funkcije.

2. Dana je funkcija f s predpisom $f(x) = \begin{cases} 1, & x > -1 \\ x+2, & x \leq -1 \end{cases}$.

V ravnino, opremljeno s koordinatnim sistemom, narišite graf funkcije f . V isti koordinatni sistem narišite premico z enačbo $y = x$.



V koliko točkah seka premica z enačbo $y = x$ graf funkcije f ? Poiščite vsa realna števila k , za katera seka premica z enačbo $y = k \cdot x$ graf funkcije f natanko dvakrat. Pomagajte si z grafom.

(5 točk)

Prva izpitna pola na višji ravni (sklop B in sklop C)

V sklopu B sta bili najboljše reševani prva in četrta naloga.

Naloga B1 (IT: 0.96, ID: 0.26). Sklepamo lahko, da so kandidati na višji ravni zelo dobro obvladali reševanje eksponentne in logaritemske enačbe.

Naloga B4 (IT: 0.96, ID: 0.21). Kandidati višje ravni so znali dobro reševati nalogo iz aritmetičnega zaporedja.

V sklopu B sta bili slabše reševani peta in šesta naloga.

Naloga B5 (IT: 0.82, ID: 0.35). Podobno kot na osnovni ravni je bila tudi na višji ravni nekoliko slabše reševana naloga, ki zahteva razumevanje problema.

Naloga B6 (IT: 0.86, ID: 0.51). Slabše je bila reševana naloga iz računanja nedoločenega integrala. Očitno pa so na višji ravni bolje reševali nalogo B2 o linearni funkciji.

6. Za funkcijo f velja $f(0) = 2021$ in $f'(x) = e^{-x} + 3x^2$ za vsak $x \in \mathbb{R}$. Zapišite predpis funkcije f .
Izračunajte tudi $f'(1)$.

(7 točk)

V sklopu C je bila najboljše reševana naloga 1.2.

Naloga C1.2 (IT: 0.80, ID: 0.38). Naloga je zajemala snov četrtega letnika, in sicer je bilo treba s pomočjo določenega integrala izračunati ploščino lika med grafom kvadratne funkcije in premico. Zanimivo je, da je bila ta naloga bolje reševana kot naloga C1.1, ki je zahtevala izračun enačbe normale.

1. Naj bo funkcija $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ podana s predpisom $f(x) = -\frac{1}{2}x^2 + 3x - 1$.
- 1.2. Izračunajte ploščino omejenega območja, ki ga omejujeta graf funkcije f in premica z enačbo $x - y - 1 = 0$.

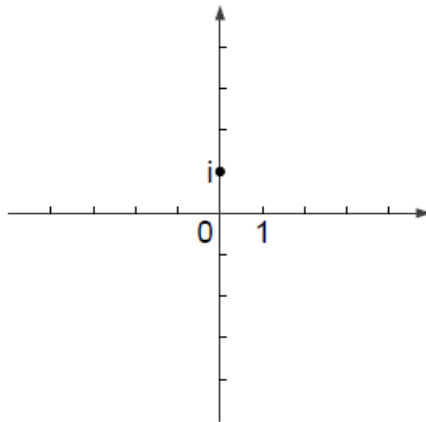
(4 točke)

V sklopu C prve izpitne pole sta bili slabše reševani nalogi 2.1 in 2.3.

Naloga C2.1 (IT: 0,63, ID: 0.53) je vsebovala snov drugega letnika, in sicer množice kompleksnih števil.

2. Dane so množice $A = \{z \in \mathbb{C}; |z-1|=2\}$, $B = \{z \in \mathbb{C}; \operatorname{Re}(z)=2\}$ in $C = \{z \in \mathbb{C}; z^2 + \bar{z}^2 = 2\}$.

2.1. Narišite množici A in B v kompleksni ravnini, opremljeni s koordinatnim sistemom, ter izračunajte ploščino pravokotnika, katerega ena stranica leži na imaginarni osi, dve izmed njegovih oglišč pa sta elementa množice $A \cap B$.



(5 točk)

Naloga C2.3 (IT: 0.63, ID: 0.47) je bila vsebinsko vezana na kombinacijo snovi tretjega in četrtega letnika (tangenta na hiperbolo). Ocenjujemo, da je bila težja zaradi povezave dveh različnih vsebin.

2.3. Izračunajte, v kateri točki na krivulji z enačbo $x^2 - y^2 = 1$ ima tangenta na dano krivuljo enačbo $y = -\sqrt{2}x + 1$.

(3 točke)

4.3.2 Druga izpitna pola

Druga izpitna pola na osnovni ravni (sklop A in sklop B)

V sklopu A sta bili najboljše reševani druga in sedma naloga.

Naloga A2 (IT: 0.94, ID: 0.19). Naloga je zajemala snov iz prvega letnika, in sicer osnove odstotnega računa. Večina je obvladala temeljni koncept.

2. Na kolesarski tekmi je odstopilo 20 % tekmovalcev. Skozi cilj jih je pripeljalo 72. Koliko je bilo vseh tekmovalcev?

(2 točki)

Naloga A7 (IT: 0.90, ID: 0,43). Naloga iz geometrijskega zaporedja (četrti letnik) je bila dobro reševana.

7. Spodaj so zapisani prvi trije členi geometrijskega zaporedja s prvim členom $a_1 = 27$. V okvirčka zapišite četrti člen in količnik q danega zaporedja.

$$27, 9, 3, \square \quad q = \square$$

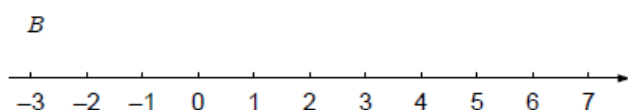
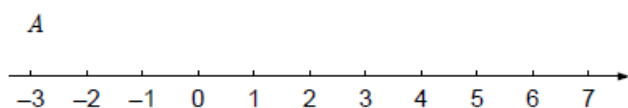
(2 točki)

V sklopu B pa je bila najboljše reševana prva naloga.

Naloga B1 (IT: 0.86, ID: 0.44) je zajemala snov iz teorije množic, in sicer intervale realnih števil.

1. Dani sta množici $A = (-1, 3]$ in $B = \{x \in \mathbb{R}; x < 2\}$.

Ponazorite množici A in B na številski premici.



Vsaka množica v levem stolpcu preglednice je enaka enemu izmed intervalov v desnem stolpcu. Intervali v desnem stolpcu so označeni s številkami od 1 do 5.

V za to namenjen prostor v preglednici vpišite številko intervala, ki je enak množici v levem stolpcu preglednice (prva vrstica je že pravilno izpolnjena).

B	5
$A \cap B$	
$A \cup B$	
$A \setminus B$	

- 1: $[2, 3]$
2: $[2, \infty)$
3: $(-1, 2)$
4: $(-\infty, 3]$
5: $(-\infty, 2)$

(5 točk)

Daleč najslabše pa so bili kandidati uspešni pri reševanju pete naloge.

Naloga B5 (IT: 0.36, ID: 0.51). Rešiti je bilo treba trigonometrijsko enačbo (snov tretjega letnika). Šlo je za nalogo, ki je bila že na maturi. Postopek reševanja je zahteven, saj gre za kombinacijo poznavanja formul in razumevanja problema.

5. Rešite enačbo $\cos x + \cos 2x = 0$.

(6 točk)

Druga izpitna pola na višji ravni (sklop B in sklop C)

V sklopu B je bila najbolje reševana prva naloga.

Naloga B1 (IT: 0.98, ID: 018). Teorijo množic so kandidati na višji ravni dobro obvladali.

Slabše reševana je bila peta naloga.

Naloga B5 (IT: 0,76, ID: 0,41). Velja enako kot za osnovno raven.

V sklopu C pa je bila najslabše reševana naloga C1.3.

Naloga C1.3: (IT: 0.28, ID: 0.40). Naloga iz obrestnega računa (obročno odplačevanje) je bila zahtevna. Morda so se kandidati pri tej nalogi slabše odrezali tudi zaradi tega, ker se je na splošni maturi sploh prvič preverjalo doseganje tega cilja.

1. Rešite naslednje naloge iz obrestno obrestnega računa. Rezultate zaokrožite na stotinko evrov.

V vseh nalogah gre za obrestno obrestovanje z letnim pripisom obresti in letno obrestno mero 1,5 %.

1.3. V začetku leta 2009 smo najeli posojilo v višini 18000 €. Odplačali smo ga z dvanajstimi enakimi letnimi obroki, prvič konec leta 2009. Kolikšen je bil obrok?

(4 točke)

4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

V nadaljevanju opisujemo najpogostejše nepravilne odgovore. Vsebino povzemamo iz lastnih izkušenj z ocenjevanjem in iz odgovorov ocenjevalcev.

Izpitna pola 1 osnovna raven in višja raven

A1: Veliko kandidatov ne loči med racionalnimi in iracionalnimi števili.

A2: Nekateri so formulo za smerni koeficient premice zapisali napačno. Preveč kandidatov ne loči med funkcijskim predpisom in enačbo premice. Nekateri zamenjujejo ime premice s spremenljivko y .

A3: Veliko kandidatov je napačno sklepalo (brez utemeljitev) npr. na vzporednost ali so velikost kota kar določili. Veliko je bilo napačnih postopkov.

A4: Naloga je bila dobro reševana. Nekaj kandidatov je kompleksna števila v ravnini označilo z daljicami.

A5: Napačno so upoštevali absolutno vrednost, na primer $|x - 3| = x + 3$. Veliko kandidatov ni upoštevalo, da obstajata dve rešitvi.

A6: Veliko kandidatov je imelo težave s pravilnim zaokrožanjem. Nekateri kandidati so predpostavili, da gre za enakokraki trikotnik.

A7: Dobro reševana naloga. Nekaj napak je bilo pri predznaku odvoda kotne funkcije.

A8: Nekateri so napačno upoštevali oznako za dolžino stranice, vzeli so $a/3$. Zamenjevali so ploščino izseka z dolžino krožnega loka. Precej kandidatov je nalogo rešilo tako, da so si izmislili konkretno dolžino daljice a ali pa so to dolžino izmerili. Sicer pa je kar nekaj kandidatov izbralo zelo zapletene postopke.

B1: Veliko kandidatov ni upoštevalo obeh rešitev pri logaritemski enačbi.

B2: Veliko kandidatov je imelo težave pri drugem delu naloge. Nekateri so zapisali točko, ne pa odgovorili na vprašanje, »v koliko točkah ...«.

B3: Nekaj napak je bilo pri računanju števila e .

B4: Napačno so reševali sistem.

B5: Na splošno so imeli kandidati veliko težav. Nekateri niso poznali oblike funkcijskega predpisa. Nekateri niso poznali dejstva, da leži abscisa temena na polovici med ničlama. Veliko kandidatov ni razumelo besedila. Domnevamo, da jih je zavedel pojem »ekstremna vrednost« in so potem (žal napačno) uporabili postopek prek odvoda. Pri tej nalogi je bilo zelo pomembno razumevanje besedila.

B6: Veliko kandidatov je napačno integriralo funkcijo e^{-1} . Nekateri so pozabili določiti vrednost konstante.

C1.1 Odvod v dani točki so napačno povezali s smernim koeficientom normale.

C1.2 Nekateri so presečišča kar odčitali brez računa.

C1.3 Zelo veliko kandidatov je napisalo definicijo surjektivnosti, misleč, da to zadošča za utemeljitev.

C2.1 Precej napak je bilo pri risanju slik. Nekateri niso pravilno poiskali presečišč med krožnico in premico.

C2.2 To nalogo so reševali dobro.

C2.3 Naloga je bila slabo reševana. Veliko je bilo napačnih postopkov. Slabo so računali implicitni odvod.

Izpitna pola 2 osnovna raven in višja raven

A1: Pri množenju z negativnim številom niso spremenili neenačaja. Veliko je bilo preprostih računskih napak, na primer $15 : 5 = 5$.

A2: Ni bilo veliko napak.

A3: Niso upoštevali enakosti kotov v enakokrakem trikotniku.

A4: Niso upoštevali frekvenc pri računanju povprečja.

A5: Dobro reševana naloga. Veliko je bilo napačnih zapisov, na primer: $a: 11 = 3 + 7$.

A6: Nekateri kandidati so predpostavili, da gre za enakokraki trikotnik ali za pravokotni trikotnik. Veliko je bilo zaokrožitvenih napak.

A7: Naloga je bila dobro reševana. Nekateri so zapisali $q = 3$.

A8: Precej napačnih odgovorov, a ker ni utemeljitev, je možno tudi ugibanje. Največ jih je napačno obkrožilo zadnjo trditev.

B1: Zamenjevali so oznake krajišč intervalov.

B2: Veliko je bilo nekorektnih zapisov, ko so izenačili dolžino vektorja z vektorjem. Pojavljale so se napake zaokrožanja.

B3: Slabo so računali inverzno funkcijo, vključno s končnim zapisom.

B4: V števcu so izide seštevali namesto množili. Nekateri so po nepotrebem zapisali rezultate z decimalkami ali odstotki in napačno zaokrožili.

B5: Slabo so poznali osnovno zvezo in formulo za kosinus dvojnega kota. Veliko je bilo napačnih postopkov (strategij reševanja).

B6: Veliko jih ni vedelo, kaj je treba narediti za dokaz. Niso znali formule za kot med krivuljama.

C1.2 Nalogo so rešili po napačni formuli (niso se spomnili prave), čeprav je za rešitev treba uporabiti le odstotni račun.

C1.2 Veliko napak pri zapisu formule in pri štetju obdobj.

C1.3 Niso poznali postopka računanja velikosti obroka pri odplačevanju kredita.

C2.1 Težave pri računanju limit. Nekateri so risali graf »po točkah«.

C2.2 Nekateri so izračunali najprej odvod in nato nedoločeni integral (kar ni narobe), a so se pri tem motili.

C2.3 Slabo so utemeljevali.

4.5 Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah

Izpitna pola 1 osnovna raven in višja raven

A1: Naloga je bila dobro sestavljena in enostavna za ocenjevanje.

A2: Naloga je bila v redu. Ocenjevalci so opozorili, da so nekateri izračunali pravi len k po napačnem postopku. Svetujejo, da se pri sestavi naloge izberejo takšni podatki, da to ni mogoče.

A3: Nalogo je bilo težko ocenjevati, ker je bilo pogosto težko določiti pravilnost postopka.

A4: Naloga je bila dobro sestavljena.

A5: Rešitev je bilo mogoče izračunati na pamet.

A6: Pri napačno zaokroženem rezultatu se ni upoštevalo rezultata kljub pravilnemu postopku. Nekateri menijo, da je to relativno prevelik odbitek.

A7: Naloga je v redu.

A8: Naloga v redu, le eden od ocenjevalcev je zapisal, da bi moralo v besedilu pisati »Izračunajte ploščino osenčenega lika«.

B1: Zelo primerna naloga.

B2: V redu naloga. V drugem delu je manjkala zahteva po zapisu utemeljitve, kar bi sicer nalogo otežilo, a bi bila bolj »matematična«.

B3: Primerna naloga. Morda preveč točk za relativno lahko nalogo.

B4: Primerna naloga.

B5: Primerna naloga, ker je omogočala več načinov reševanja. Za ocenjevanje je bila zahtevna.

B6: Primerna, zanimiva naloga.

C1: Primerna naloga. Predlagajo, da bi bilo dobro zahtevati tudi graf.

C2: Naloga je lepa, ker povezuje različne matematične vsebine.

Izpitna pola 2 osnovna raven in višja raven

A1: Primerna naloga.

A2: Morda prelahka naloga za splošno maturo. Ker ima vprašaj, bi bilo treba predvideti točko za odgovor.

A3: Morda prelahka naloga.

A4: Primerna naloga.

A5: Lahka naloga. Nekorektne zapise bi bilo treba sankcionirati.

A6: Naloga je sicer dobra, a predolga za kratke naloge.

A7: Lahka naloga.

A8: Primerna naloga. Slaba stran je, da se ne zahteva utemeljitev, a potem ne bi bila več kratka naloga.

B1: Primerna naloga.

B2: Naloga je v redu, le predlagajo, da bi bilo besedilo takšno, da merjenje ni mogoče.

B3: Primerna naloga. Prvi del je temeljni, drugi del zahtevnejši.

B4: Primerna naloga, lepo stopnjevana.

B5: Primerna naloga, le pomislek pri dodeljevanju točk: dve točki so dobili za uporabo formul, potem pa samo eno za obe rešitvi kvadratne enačbe, pa so imeli tam veliko dela.

B6: Zanimiva nova naloga, vsekakor je primerna.

C1: Nekaj ocenjevalcev je menilo, da ta naloga ni bila primerna za čas pouka na daljavo.

C2: Lepa naloga, nekoliko teoretično zahtevnejša, a v redu.

Na splošno zunanji ocenjevalci ocenjujejo sestavo izpita kot zelo primerno (28 %) in 59 % kot primerno. Ostali niso odgovorili na to vprašanje (N = 94). Nihče ni izpitnih pol ocenil kot neprimernih.

5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

5.1 Zunanje ocenjevanje

Zunanje ocenjevanje je potekalo prvič v elektronski obliki. Ocenjevalci ocenjujejo navodila za ocenjevanje kot zelo jasna (16 %), jasna (59 %), zadovoljiva (13 %), ostali niso odgovorili (N = 94). Nihče ni navodil ocenil kot nezadovoljiva. S seminarjem pred ocenjevanjem so bili zelo zadovoljni. Nekateri so menili, da je potekal prehitro. V bodoče si želijo, da bi komisija posredovala ocenjevalcem tudi ustna navodila s primeri. S sodelovanjem s pomočniki glavnega ocenjevalca so bili zelo zadovoljni. Nekateri predlagajo, da bi bil v prvem delu ocenjevanja odprt forum, kjer bi zastavljali odprte probleme in bi jih glavni ocenjevalec objavil, da bi bili takoj dostopni vsem. Zunanji ocenjevalci so bili z načinom e-ocenjevanja zelo zadovoljni.

5.2 Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene

Pet članov komisije je bilo izvedencev.

Osnovna raven: Vseh izpitov na osnovni ravni je bilo 7.177. Ugovorov na oceno je bilo 94. Pri 23 izpitih se je zvišalo število točk, med njimi se je pri 14 spremenila ocena.

Višja raven: Na višji ravni je bilo vseh izpitov 1.267. Ugovorov na oceno je bilo 96. Pri 42 izpitih se je zvišalo število točk, med njimi se je pri 26 spremenila ocena.

6 Povzetek

6.1 Ocena uspeha kandidatov

Povprečni uspeh in meja za pozitivno oceno na osnovni in na višji ravni je bila 50 %. Meja ni primerljiva z mejami v preteklih letih, ker se je struktura izpita bistveno spremenila. Drug pomemben dejavnik je splošni bonus, tako da 50 % ustreza približno 45 % pred dodanim bonusom. Meja za odlično oceno na osnovni in na višji ravni je bila 90 %, kar je celo nekoliko višje od preteklih let, tudi pred upoštevanim bonusom. Kaže, da na pripravljenost kandidatov z boljšim znanjem delo v izrednih razmerah sploh ni negativno vplivalo, morda celo nasprotno. Sklepamo, da dobrim dijakom samostojno učenje ni predstavljajo prehude ovire. Samostojno učenje je bilo zahtevnejše za manj uspešne dijake s šibkejšim znanjem. Po grobih podatkih, ki so nam na voljo, je vidno nekoliko protislovno dejstvo, da je kljub izrednim razmeram v primerjavi s preteklimi leti večji delež dijakov izdelal zadnji letnik, kar dodatno delno pojasnjuje nekoliko slabše povprečne rezultate na maturi v jesenskem roku. Kljub vsemu ugotavljamo, da so bili rezultati mature pri matematiki, po zgoraj opisanih prilagoditvah, povsem primerljivi z rezultati preteklih let.

6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

Zaradi izjemnih okoliščin (pandemija) je komisija pole deloma prilagodila, pri tem je bilo v časovni stiski nujno tudi nekoliko prilagoditi (pospešiti) posamezne korake v pripravi in kontroli. Kljub temu lahko ocenimo, da so bile izpitne pole, ki jih je DPK SM za matematiko pripravila za splošno maturo 2021, 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 raven, na višji ravni pa je večji delež točk pri nalogah namenjen preverjanju znanja na tretji taksonomski ravni. Podobno kot leto poprej so bile izredne razmere upoštewane tudi pri pripravi moderiranih točkovnikov, na primer v smeri večje tolerance pri formalno matematični strogosti, ki je bila pri pouku na daljavo razumljivo manj utrjevana.

6.3 Druge ugotovitve

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. Komisija si bo še v naprej prizadevala motivirati kandidate (in učitelje), da se v večjem številu pripravijo na maturitetni izpit na višji ravni zahtevnosti.

Učinka vpeljave dveh izpitnih pol tudi na osnovni ravni zaradi prilagoditve, po kateri je bilo tudi na prvi poli računalo dovoljeno, ni mogoče oceniti. Vpeljava kratkih nalog (do 3 točke) je po pričakovanju prispevala k bolj jasnemu vrednotenju dosežkov tistih kandidatov, ki dosegajo manjše število točk. Kljub precej neobičajnim razmeram so bile zato lahko določene meje za pretvorbo točk v ocene, ki niso bistveno odstopale od prejšnjih let, hkrati pa so bili rezultati populacije povsem primerljivi s preteklimi leti. Ugotavljamo, da se je z novo strukturo izpita, predvsem z novimi kratkimi nalogami na osnovni ravni, lestvica grobih rezultatov premaknila bližje 50 %, zaradi splošnega bonusa celo točno na 50 %, torej je nova struktura izpita v tem delu izpolnila pričakovanja. Vse pričakovane prednosti vpeljanih novosti in morebitne slabosti bo mogoče oceniti v naslednjih letih, ko bo maturitetni izpit v celoti izveden skladno s predmetnim izpitnim katalogom, brez prilagoditev.