

# SPLOŠNA MATURA IZ PREDMETA BIOTEHNOLOGIJA V LETU 2023

## Poročilo DPK SM za biotehnologijo

### 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 biotehnologije – primerjava po letih .....	4
1.3	Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023.....	6
2	Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023 .....	7
2.1	Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah.....	7
2.2	Meje med ocenami .....	9
2.3	Porazdelitev dosežkov po ocenah .....	10
3	Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023.....	12
4	Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM .....	14
4.1	Vsebinska analiza dosežkov pri zunanjem in notranjem delu izpita .....	14
4.2	Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita .....	15
4.3	Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih.....	15
4.4	Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov .....	16
4.5	Mnenje zunanjih ocenjevalcev o nalogah in vprašanjih v izpitnih polah .....	19
5	Zunanje ocenjevanje in ugovori.....	21
5.1	Zunanje ocenjevanje .....	21
5.2	Ugovori na oceno in način izračuna izpitne ocene.....	21
6	Povzetek .....	22
6.1	Ocena uspeha kandidatov .....	22
6.2	Ocena kakovosti izpitnih pol.....	22
6.3	Druge ugotovitve .....	22

Avtorja:

Alma Kapun Dolinar, glavna ocenjevalka za biotehnologijo

Jana Goršin Fabjan, predsednik DPK SM za biotehnologijo

Poročilo je potrdila DPK SM za biotehnologijo na korespondenčni seji 15. 10. 2023.

Ljubljana, september 2023

# 1 Struktura kandidatov

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

a) **referenčno skupino SM** predstavljajo redni dijaki, ki prvič v celoti opravljajo splošno matura (brez kandidatov z maturitetnim tečajem, 21-letnikov, odraslih in 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 matura (brez kandidatov poklicne mature, ki opravljajo posamezni izpit splošne mature). To so:

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

*Okrajšava: kandidati SM;*

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

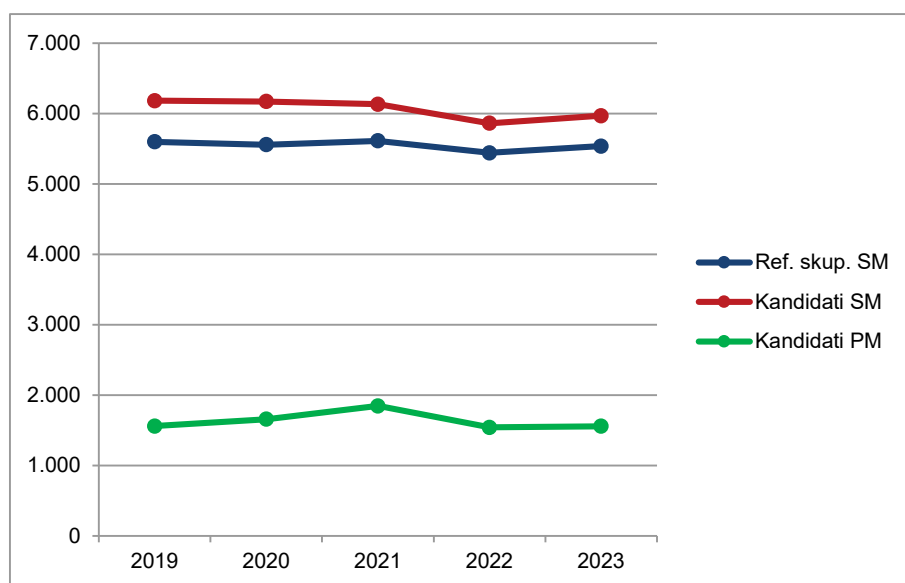
*Okrajšava: kandidati PM.*

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

Preglednica 1.1.1 in slika 1.1.1 prikazujeta primerjavo števila udeleženih kandidatov v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2017 do 2023. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	5.600	6.185	1.560
2020	5.560	6.173	1.657
2021	5.615	6.134	1.846
2022	5.444	5.865	1.542
2023	5.539	5.970	1.558



Slika 1.1.1: Udeleženi kandidati pri SM po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

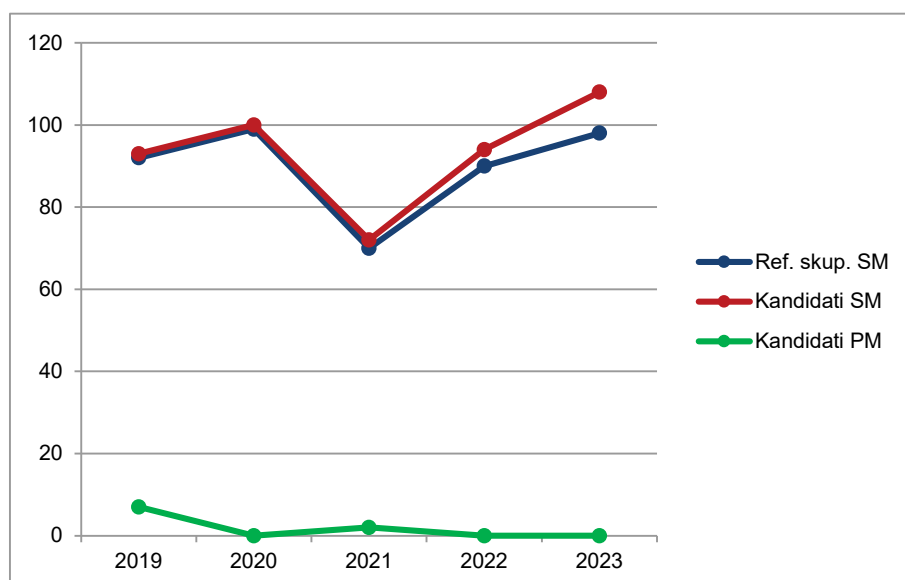
Vir: Državni izpitni center, 2023

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

Preglednica 1.2.1 in slika 1.2.1 prikazujeta primerjavo števila kandidatov, ki so opravljali biotehnologijo v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2019 do 2023. Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.1: *Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	92	93	7
2020	99	100	0
2021	70	72	2
2022	90	94	0
2023	98	108	0



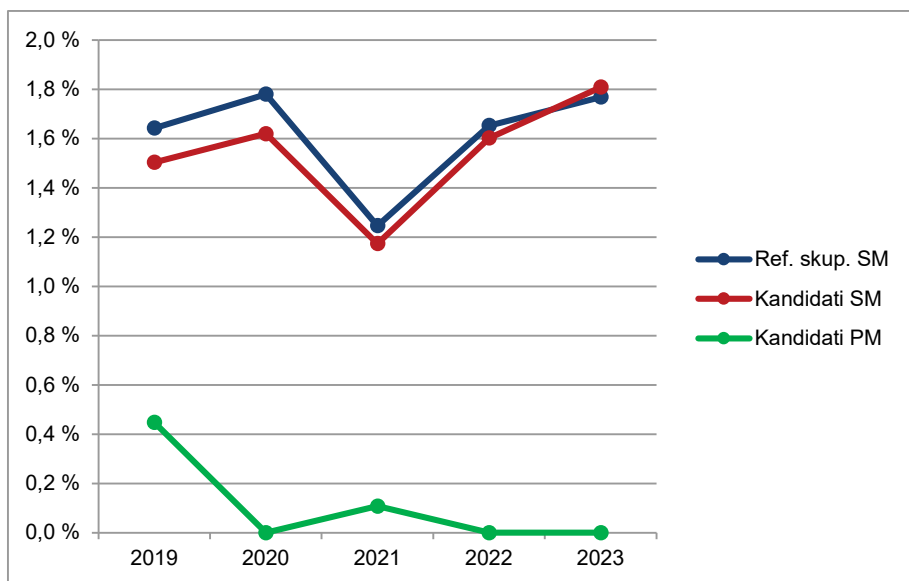
Slika 1.2.1: *Udeleženi kandidati pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023*

Vir: Državni izpitni center, 2023

Preglednica 1.2.2 in slika 1.2.2 prikazujeta primerjavo deleža kandidatov, ki so opravljali biotehnologijo (preglednica 1.2.1), glede na udeležene kandidate v spomladanskem izpitnem roku splošne mature v letih od 2019 do 2023 (preglednica 1.1.1). Primerjave so prikazane ločeno po strukturi kandidatov.

Preglednica 1.2.2: *Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023*

Leto	Ref. skup. SM	Kandidati SM	Kandidati PM
2019	1,6 %	1,5 %	0,4 %
2020	1,8 %	1,6 %	0,0 %
2021	1,2 %	1,2 %	0,1 %
2022	1,7 %	1,6 %	0,0 %
2023	1,8 %	1,8 %	0,0 %



Slika 1.2.2: Delež udeleženih kandidatov pri izpitu SM iz biotehnologije po strukturi – spomladanski izpitni roki 2019–2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

### 1.3 Podrobnejša struktura kandidatov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

Preglednica 1.3.1 in slika 1.3.1 prikazujeta število in delež kandidatov, ki so opravljali izpit splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023. 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 biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

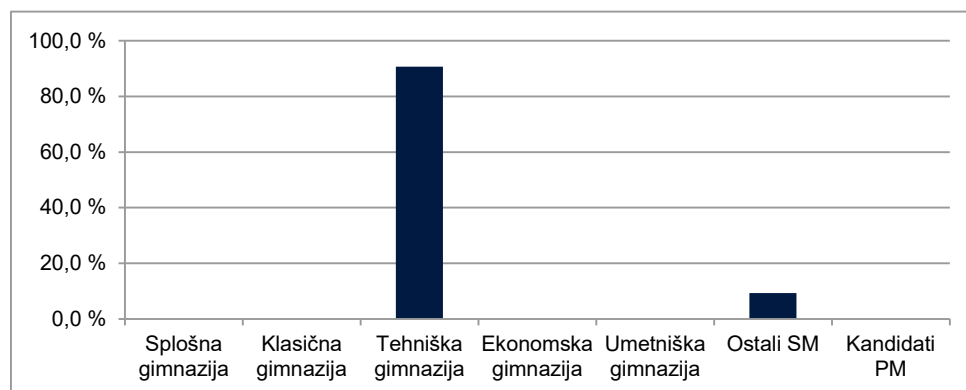
	Število	Delež
Splošna gimnazija	0	0,0 %
Klasična gimnazija	0	0,0 %
<b>Gimnazija</b>	0	0,0 %
Tehniška gimnazija	98	90,7 %
Ekonomska gimnazija	0	0,0 %
Umetniška gimnazija	0	0,0 %
<b>Strokovna gimnazija</b>	98	90,7 %
<b>Ref. skup. SM</b>	98	90,7 %
Ostali SM	10	9,3 %
<b>Kandidati SM</b>	108	100,0 %
<b>Kandidati PM</b>	0	0,0 %

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 biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 2 Analiza dosežkov pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

### 2.1 Porazdelitev dosežkov po odstotnih točkah

Preglednica 2.1.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah pri biotehnologiji v spomladanskem izpitnem roku SM 2023 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 podrobnejši strukturi kandidatov.

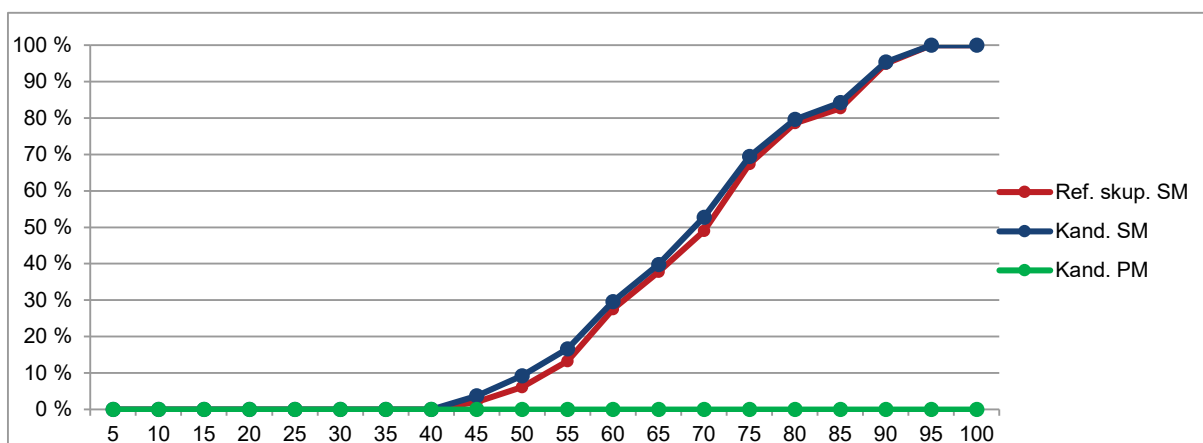
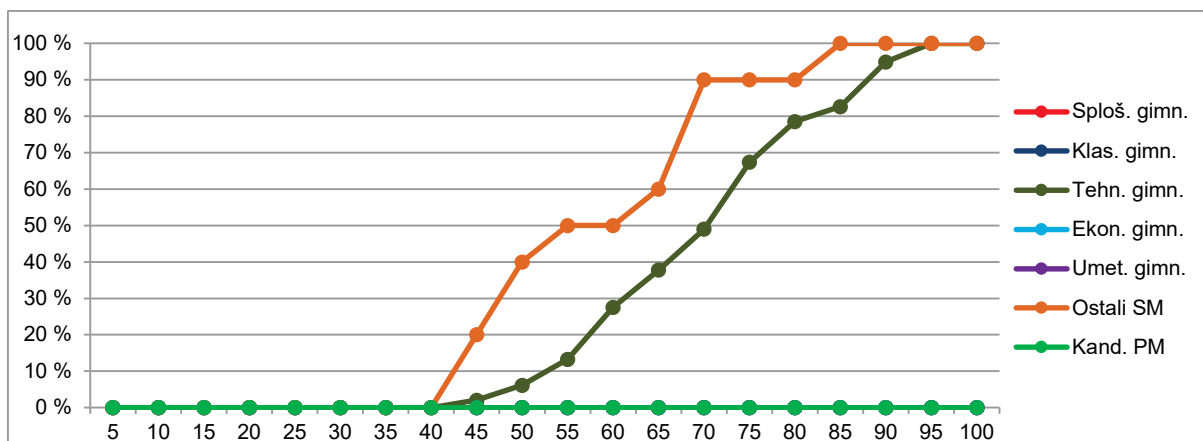
Preglednica 2.1.1: *Frekvenčna porazdelitev kandidatov po doseženih odstotnih točkah*

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	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	0	0	0	0	0	0
41-45	0	0	0	2	0	0	2	2	4	2	0
46-50	0	0	0	4	0	0	4	4	6	2	0
51-55	0	0	0	7	0	0	7	7	8	1	0
56-60	0	0	0	14	0	0	14	14	14	0	0
61-65	0	0	0	10	0	0	10	10	11	1	0
66-70	0	0	0	11	0	0	11	11	14	3	0
71-75	0	0	0	18	0	0	18	18	18	0	0
76-80	0	0	0	11	0	0	11	11	11	0	0
81-85	0	0	0	4	0	0	4	4	5	1	0
86-90	0	0	0	12	0	0	12	12	12	0	0
91-95	0	0	0	5	0	0	5	5	5	0	0
96-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>SKUPAJ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

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

Odst. točke	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
5	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
10	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
15	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
20	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
25	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
30	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
35	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
40	-	-	-	0 %	-	-	0 %	0 %	0 %	0 %	-
45	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	4 %	20 %	-
50	-	-	-	6 %	-	-	6 %	6 %	9 %	40 %	-
55	-	-	-	13 %	-	-	13 %	13 %	17 %	50 %	-
60	-	-	-	28 %	-	-	28 %	28 %	30 %	50 %	-
65	-	-	-	38 %	-	-	38 %	38 %	40 %	60 %	-
70	-	-	-	49 %	-	-	49 %	49 %	53 %	90 %	-
75	-	-	-	67 %	-	-	67 %	67 %	69 %	90 %	-
80	-	-	-	79 %	-	-	79 %	79 %	80 %	90 %	-
85	-	-	-	83 %	-	-	83 %	83 %	84 %	100 %	-
90	-	-	-	95 %	-	-	95 %	95 %	95 %	100 %	-
95	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	-
100	-	-	-	100 %	-	-	100 %	100 %	100 %	100 %	-





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

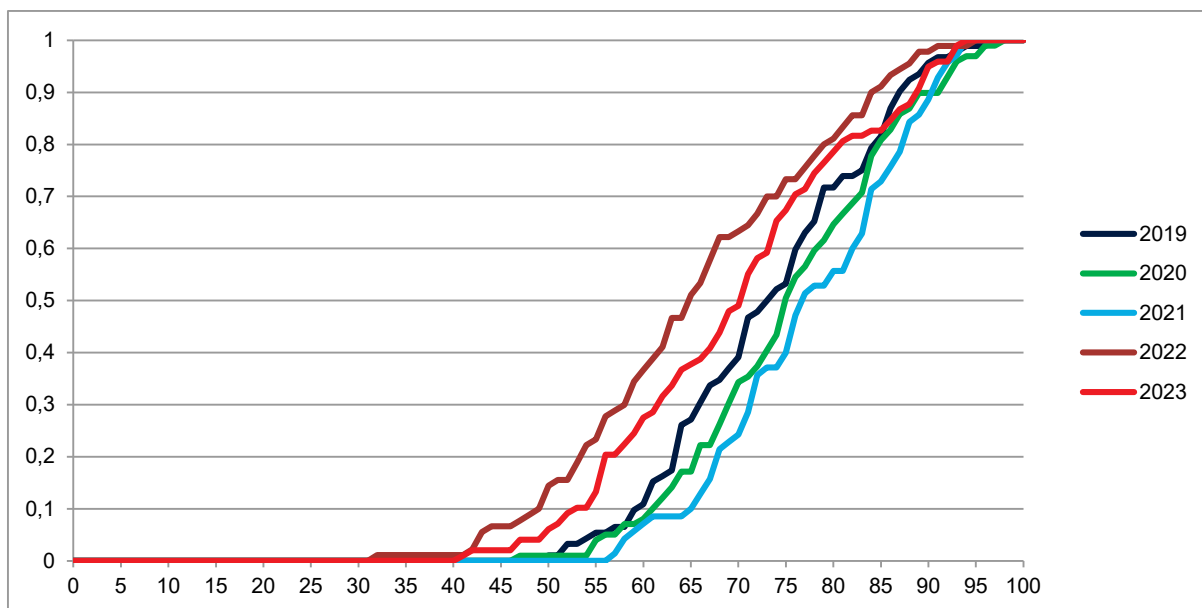
Vir: Državni izpitni center, 2023

## 2.2 Meje med ocenami

Preglednica 2.2.1 prikazuje primerjavo mej med ocenami v letih od 2019 do 2023, 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
2019	50	62	74	86
2020	50	62	74	86
2021	50	62	75	87
2022	48	60	72	84
2023	50	62	74	86



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

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 2.3 Porazdelitev dosežkov po ocenah

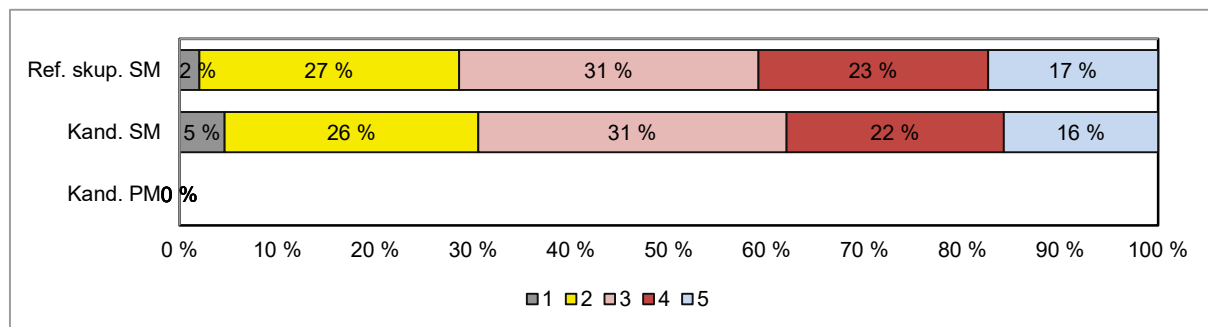
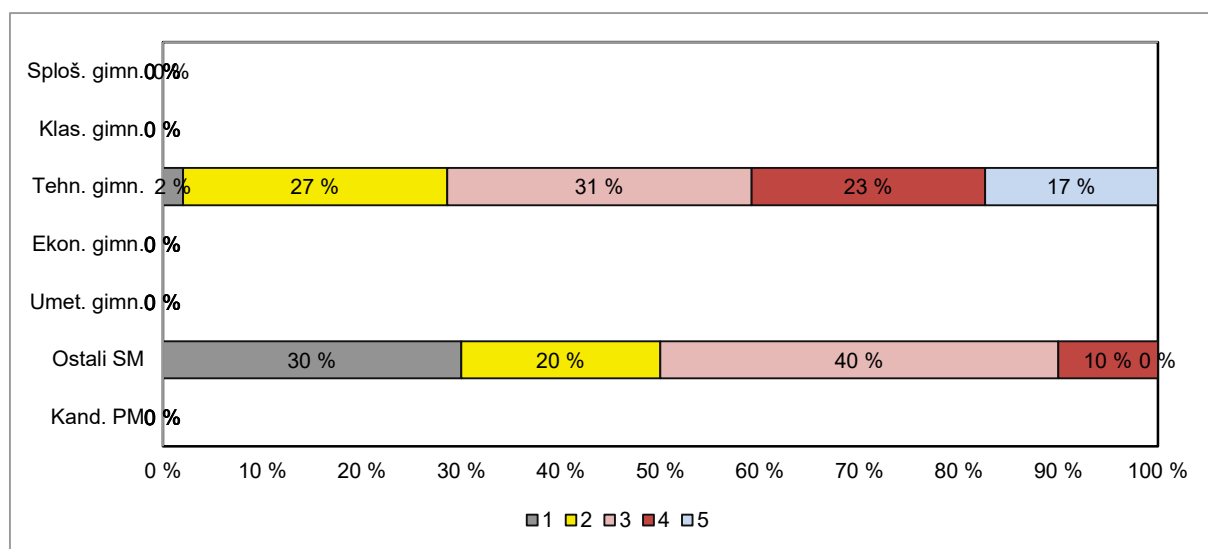
Preglednica 2.3.1 prikazuje porazdelitev kandidatov po ocenah pri biotehnologiji v spomladanskem izpitnem roku SM 2023 (tj. frekvenčna porazdelitev), preglednica 2.3.2 in slika 2.3.1 pa delež kandidatov s posameznimi ocenami (tj. relativna frekvenčna porazdelitev). Podatki so prikazani po podrobnejši 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	0	0	0	2	0	0	2	2	5	3	0
2	0	0	0	26	0	0	26	26	28	2	0
3	0	0	0	30	0	0	30	30	34	4	0
4	0	0	0	23	0	0	23	23	24	1	0
5	0	0	0	17	0	0	17	17	17	0	0
<b>Uspešni</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>103</b>	<b>7</b>	<b>0</b>
<b>Skupaj</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>98</b>	<b>98</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>0</b>

Preglednica 2.3.2: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Ocena	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
1	-	-	-	2 %	-	-	2 %	2 %	5 %	30 %	-
2	-	-	-	27 %	-	-	27 %	27 %	26 %	20 %	-
3	-	-	-	31 %	-	-	31 %	31 %	31 %	40 %	-
4	-	-	-	23 %	-	-	23 %	23 %	22 %	10 %	-
5	-	-	-	17 %	-	-	17 %	17 %	16 %	0 %	-
<b>Uspešni</b>	-	-	-	<b>98 %</b>	-	-	<b>98 %</b>	<b>98 %</b>	<b>95 %</b>	<b>70 %</b>	-
<b>Skupaj</b>	-	-	-	<b>100 %</b>	-	-	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>	-



Slika 2.3.1: *Relativna frekvenčna porazdelitev kandidatov po ocenah*

Vir: Državni izpitni center, 2023

### 3 Splošni podatki o kandidatih pri izpitu splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

V preglednici 3.1 so zbrani splošni podatki (tj. statistike) o kandidatih, ki so opravljali izpit splošne mature iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023.

Preglednica 3.1: Splošni podatki o kandidatih pri izpitu SM iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku 2023

	Sploš. gimn.	Klas. gimn.	Gimn.	Tehn. gimn.	Ekon. gimn.	Umet. gimn.	Strok. gimn.	Ref. skup. SM	Kand. SM	Ostali SM	Kand. PM
Število kandidatov	0,00	0,00	0,00	98,00	0,00	0,00	98,00	98,00	108,00	10,00	0,00
Povprečni splošni uspeh pri SM*	-	-	-	18,03	-	-	18,03	18,03	17,97	16,80	-
Povprečni uspeh v 4. letniku SŠ	-	-	-	3,92	-	-	3,92	3,92	3,88	3,44	-
Povprečni uspeh v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,92	-	-	3,92	3,92	3,90	3,67	-
Povprečna ocena pri predmetu SM	-	-	-	3,28	-	-	3,28	3,28	3,19	2,30	-
Povprečna originalna ocena pri predmetu SM**	-	-	-	3,26	-	-	3,26	3,26	3,16	2,20	-
Povprečno število odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	69,93	-	-	69,93	69,93	68,92	59,05	-
Mediana odstotnega števila točk pri predmetu SM	-	-	-	71,00	-	-	71,00	71,00	69,50	58,50	-
Standardni odklon odstotnih točk pri predmetu SM	-	-	-	13,01	-	-	13,01	13,01	13,44	14,28	-
Povprečna ocena pri predmetu v 4. letniku SŠ	-	-	-	4,05	-	-	4,05	4,05	3,96	3,00	-
Povprečna ocena pri predmetu v 3. letniku SŠ	-	-	-	3,83	-	-	3,83	3,83	3,79	3,44	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in ocene pri predmetu SM*	-	-	-	0,78	-	-	0,78	0,78	0,77	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 4. letniku SŠ*	-	-	-	0,76	-	-	0,76	0,76	0,76	-	-
Korelacija splošnega uspeha pri SM in uspeha v 3. letniku SŠ*	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,74	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,75	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in uspeha v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,75	-	-	0,75	0,75	0,75	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 4. letniku SŠ***	-	-	-	0,69	-	-	0,69	0,69	0,70	-	-
Korelacija ocene pri predmetu SM in ocene pri predmetu v 3. letniku SŠ***	-	-	-	0,67	-	-	0,67	0,67	0,69	-	-
Korelacija notranjega in zunanjega dela pri SM	-	-	-	0,24	-	-	0,24	0,24	0,27	-	-
Odstotek neuspešnih s PP	-	-	-	2,04	-	-	2,04	2,04	4,63	30,00	-
Odstotek neuspešnih brez PP	-	-	-	4,08	-	-	4,08	4,08	7,41	40,00	-

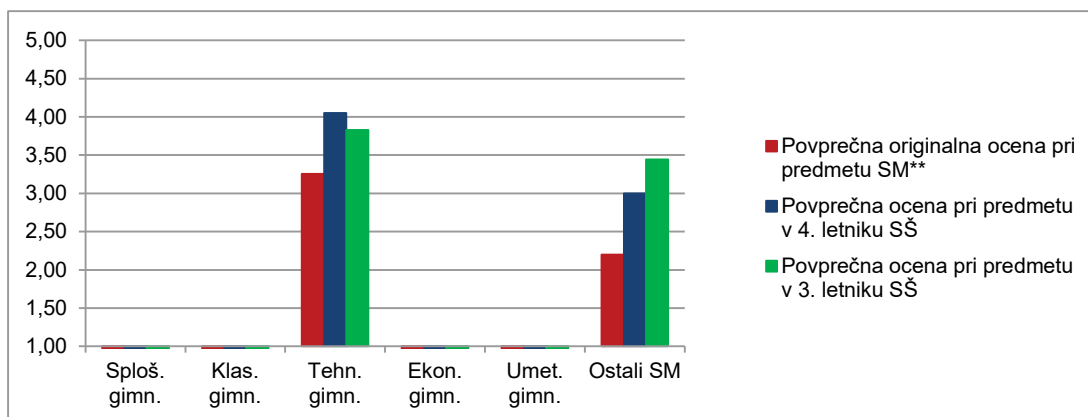
\*Pri izračunu povprečnega splošnega uspeha pri SM so upoštevani samo uspešni kandidati (10 točk ali več). Enako velja tudi za korelacije s splošnim uspehom pri SM.

\*\*Originalna 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 oceno pri predmetu SM.

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

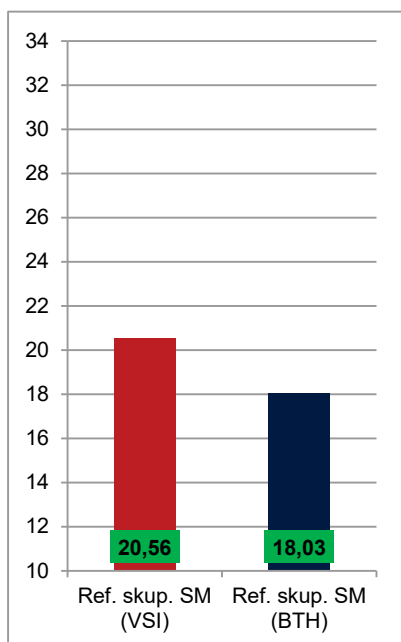
Slika 3.1 prikazuje primerjavo povprečne originalne ocene pri izpitu SM iz biotehnologije in povprečnih ocen iz biotehnologije v 4. in 3. letniku srednje šole. Podatki so prikazani po podrobnejši strukturi kandidatov.



Slika 3.1: Povprečne ocene pri izpitu SM iz biotehnologije

Državni izpitni center, 2023

Slika 3.2 prikazuje primerjavo povprečnega splošnega uspeha vseh gimnazijcev, ki so v spomladanskem izpitnem roku 2023 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 biotehnologije (ref. skup. SM – BTH).



Slika 3.2: Povprečni splošni uspeh pri SM in pri izpitu SM iz biotehnologije

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 4 Vsebinska analiza dosežkov za referenčno skupino SM

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

Preglednica 4.1.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri zunanjem in notranjem delu izpita iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2023.

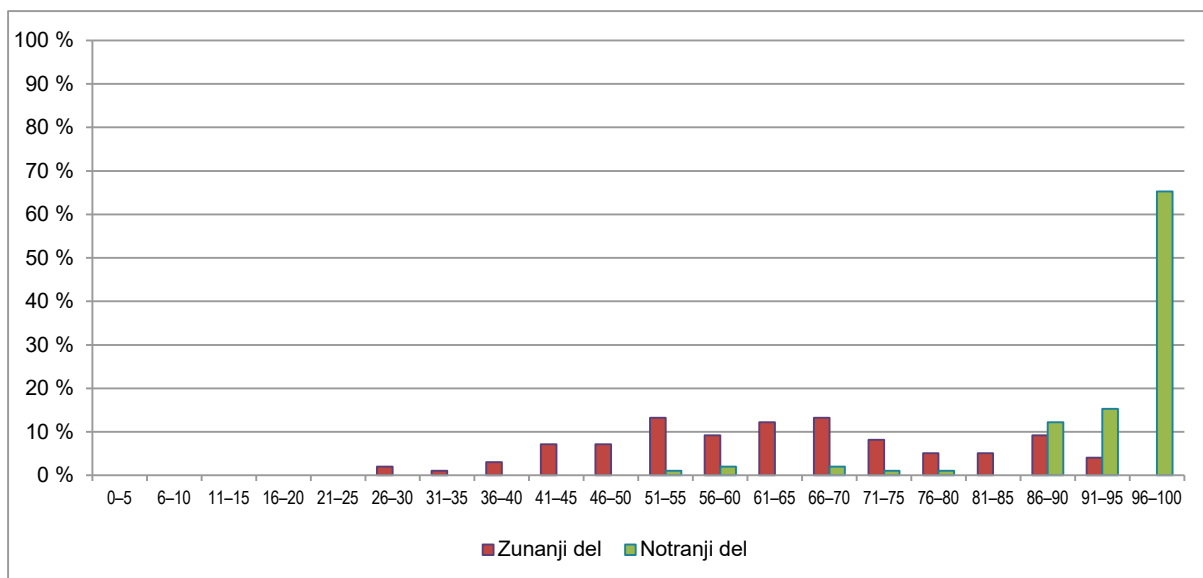
Preglednica 4.1.1: *Osnovni statistični podatki*

	Zunanji del	Notranji del
Število kandidatov	98	98
Povprečno število odstotnih točk	51,06	18,86
Standardni odklon odstotnih točk	12,43	1,86
Maksimalno število odstotnih točk	73,80	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,64</b>	<b>0,94</b>

Preglednica 4.1.2 in slika 4.1.1 prikazujeta relativno frekvenčno porazdelitev referenčne skupine SM po dosežkih pri zunanjem in notranjem delu izpita iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2023.

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	2 %	0 %
31–35	1 %	0 %
36–40	3 %	0 %
41–45	7 %	0 %
46–50	7 %	0 %
51–55	13 %	1 %
56–60	9 %	2 %
61–65	12 %	0 %
66–70	13 %	2 %
71–75	8 %	1 %
76–80	5 %	1 %
81–85	5 %	0 %
86–90	9 %	12 %
91–95	4 %	15 %
96–100	0 %	65 %
<b>SKUPAJ</b>	<b>100 %</b>	<b>100 %</b>



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

Vir: Državni izpitni center, 2023

## 4.2 Vsebinska analiza dosežkov po posameznih delih izpita

Preglednica 4.2.1 prikazuje osnovne statistične podatke za referenčno skupino SM pri posameznih delih izpita iz biotehnologije v spomladanskem izpitnem roku SM 2023.

Preglednica 4.2.1: Osnovni statistični podatki po posameznih delih izpita

	Izpitna pola 1	Izpitna pola 2	Projektna naloga
Število kandidatov	98	98	98
Povprečno število odstotnih točk	23,24	27,82	18,86
Standardni odklon odstotnih točk	3,69	9,34	1,86
Maksimalno število odstotnih točk	30,00	50,00	20,00
<b>Povprečna težavnost</b>	<b>0,77</b>	<b>0,56</b>	<b>0,94</b>

## 4.3 Vsebinska analiza dosežkov po nalogah in vprašanjih

V referenčni skupini (gimnazijci, ki prvič opravljajo maturo) je bilo 108 kandidatov.

V prvi izpitni nalogi so po IT izstopale iste naloge pri vseh skupinah kandidatov.

Prvo izpitno polo sestavlja 40 nalog izbirnega tipa in dve strukturirani nalogi izbirnega tipa. Ker ima vsaka strukturirana naloga izbirnega tipa po pet vprašanj. Kandidat med reševanjem prve izpitne pole reši 50 vprašanj izbirnega tipa. Čas reševanja je 90 minut.

IT ali indeksi težavnosti za vprašanja iz prve pole so bili:

pri 2 vprašanjih med 0,0 in 0,40,  
pri 2 vprašanjih med 0,41 in 0,50,

pri 1 vprašanju med 0,51 in 0,60,  
pri 6 vprašanjih med 0,61 in 0,70,  
pri 13 vprašanjih med 0,71 in 0,80,  
pri 18 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in  
pri 7 vprašanjih med 0,91 in 1,00.  
Pri štirih (4) nalogah so kandidati najpogosteje izbrali napačen odgovor.

Drugo izpitno polo sestavljajo štiri strukturirane naloge. Izbirnost strukturiranih nalog v drugi izpitni poli je bila ukinjena. Vsaka naloga je sestavljena iz besedila naloge, ki lahko vsebuje tudi eno ali več slik ali skic. Slika ali skica je lahko tudi del posameznega vprašanja, ki sestavlja nalogo. V vsaki od prvih dveh strukturiranih nalog kandidati odgovorijo na pet (5) vprašanj. Tretja in četrta naloga pa sta sestavljeni vsaka iz desetih (10) vprašanj. Kandidat v drugi izpitni poli odgovori na 30 vprašanj. Časa za reševanje druge izpitne pole je 90 minut.

Kandidati na vprašanja v drugi izpitni poli odgovarjajo s kratkimi zaprtimi odgovori (imenujte, naštejte,...) ali kratkimi polodprtimi odgovori (razložite, opišite, utemeljite, ...), dopolnijo preglednice, z uporabo podatkov v preglednicah narišejo graf, narišejo/skicirajo značilnost, ki jo zahteva naloga, ali v pripravljeni skici ali grafu označijo, kar od njih zahteva vprašanje v nalogi. Vprašanja od kandidatov zahtevajo logično razmišljanje in uporabo pridobljenega znanja. Vprašanja so lahko sestavljena iz več delov. Pričakovani odgovori niso dolgi. Morajo pa biti smiselni in razumljivi.

Indeksi težavnosti ali IT za vprašanja iz druge pole so bili:

pri 8 vprašanjih manjši ali enak 0,40,  
pri 5 vprašanjih med 0,41 in 0,50,  
pri 3 vprašanjih med 0,51 in 0,60,  
pri 6 vprašanjih med 0,61 in 0,70,  
pri 2 vprašanjih med 0,71 in 0,80,  
pri 6 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in  
pri 0 vprašanju med 0,91 in 1,00.

Največ nalog z nizkim IT spada med naloge, ki od kandidatov zahtevajo odgovore na večdelna vprašanja in razlage ali opise delovanja posameznih naprav ali poteka postopkov. Kandidatom največ težav predstavlja pisanje **smiselne** razlage ali opisa principa delovanja naprave, merilnika ali poteka določenega dela procesa ali metode. Pogosto njihov opis ali razlago sestavlja samo ena kratka poved, katere vsebina nikakor ne zadostuje. Pri ustnem spraševanju lahko učitelj postavi podvprašanja in na ta način ugotovi raven kandidatovega znanja. Pri ocenjevanju pisnih nalog to ni mogoče. Ocenjevalec lahko oceni samo tisto, kar je kandidat napisal, in nima možnosti ugotavljati, kaj je kandidat mislil.

## 4.4 Najpogostejši nepravilni odgovori kandidatov

---

V **prvi izpitni poli** so kandidati najpogosteje izbrali enak **nepravilni** odgovor pri štirih nalogah.

### A1 (IT = 0,08; ID = 0,14)

Številna področja biotehnologije regulira država. V podjetju, ki se ukvarja s proizvodnjo tržno zanimivega biotehnoškega proizvoda, zato za vodenje tega področja dela zaposlijo strokovnjaka s področja

- A trženja.
- B biotehnologije.
- C kemije.
- D prava.

Pravilen odgovor je A, izbralo ga je 40 kandidatov. Največ kandidatov (59) je izbralo odgovor B. Noben kandidat ni izbral odgovora C, 9 kandidatov pa je izbralo odgovor D.



V vprašanju je napisano, da gre za tržno zanimiv proizvod podjetja, ki potrebuje človeka za vodenje tega področja – področja trženja. Biotehnologi so sodelovali pri razvoju in proizvodnji proizvoda, ki ga podjetje želi tržiti.

**A13 (IT = 0,47; ID = 0,13)**

Na sliki je primer bioreaktorja za proizvodnjo vina, in sicer:

- A anaerobnega bioreaktorja brez mešanja in prezračevanja z odvodom plinov.
- B aerobnega bioreaktorja brez mešanja in prezračevanja z odvodom plinov.
- C anaerobnega bioreaktorja brez mešanja in prezračevanja brez odvoda plinov.
- D aerobnega bioreaktorja z mešanjem in prezračevanjem.

Na sliki, na katero se nanaša vprašanje, je lesen sod za fermentiranje mošta. Pravilen je odgovor A, izbralo ga je 51 kandidatov. Odgovor C je izbralo 54 kandidatov, dva odgovor B in en odgovor D. Največ kandidatov je torej izbralo nepravilen odgovor C.

Med fermentiranjem mošta (grozdnega soka) v vino nastaja tudi ogljikov dioksid v plinasti obliki. Če bi za fermentacijo uporabili bioreaktor brez možnosti za odvajanje plinov, bi tak bioreaktor eksplodiral, ko bi se v njem zaradi nastalega plina dovolj povečal pritisk.

**A27 (IT = 0,46; ID = 0,37)**

Na sliki je prikazan prerez čistilne naprave. Večino organskih snovi v tej čistilni napravi se iz zmesi, ki jo čistimo, odstrani s pomočjo

- A substrata.
- B rastlin.
- C virusov.
- D bakterij.

Na sliki je shema prereza zgradbe rastlinske čistilne naprave z napisi, ki označujejo greznico, gravitacijski dozirni jašek, rastlinsko čistilno napravo in kontrolni jašek oziroma ponikovalnico. Pravilen odgovor je D, izbralo ga je 50 kandidatov. Največ kandidatov (55) je izbralo napačen odgovor B, trije so izbrali napačen odgovor A in noben odgovora C.

Bakterije so v čistilni napravi v zemlji in tudi na koreninah rastlin ter so edine, ki so sposobne organske snovi razgraditi v neorganske. Razgradnja organskih odpadkov pa je naloga rastlinske čistilne naprave.

**A40 (IT = 0,22; ID = 0,39)**

Oceno tveganja pred pričetkom dela z GSO (gensko spremenjenimi organizmi) v zaprtem sistemu mora zagotoviti

- A prijavitelj.
- B pristojni inšpektorat.
- C ministrstvo pristojno za delo z GSO.
- D komisija za ravnanje z GSO.

Pravilen je odgovor A, izbralo ga je 24 kandidatov. Največ kandidatov (54) je izbralo napačen odgovor D, 17 napačen odgovor B in 13 napačen odgovor C. Prijavitelj je pravna ali fizična oseba, ki bo uporabljala GSO pri svojem delu. Zaradi tega je dolžna narediti oceno tveganja. Za izdelavo ocene tveganja in vse ostalo, kar je povezano z delom z GSO, prijavitelj lahko ustanovi komisijo za ravnanje z GSO, vendar je tudi komisija še vedno vsaj del prijavitelja. Inšpektorat in ministrstvo nadzirata ravnanje z GSO in njihovo uporabo.

V **drugi izpitni poli** so bili indeksi težavnosti (IT) nižji od 0,40 pri osmih (8) odgovorih.

## **2 Brezglutensko pivo iz ajde ali iz koruze**

### **2.2 (IT = 0,20; ID = 0,49)**

Encimatsko pretvorbo škroba v sladkor lahko izvedemo na dva načina. Napišite, na katera dva načina, in razložite, kateri kemijski proces poteka med pretvorbo.

Pravilen odgovor: Prvi način je kaljenje, drugi način je obdelava z encimi. Proces, ki poteka med pretvorbo škroba na enostavne sladkorje, je razcep glikozidnih vezi v molekulah škroba.

Kandidati so morali zapisati dva možna načina pretvorbe in zelo preprost opis kemijskega procesa. Pogosto je manjkal eden od načinov pretvorbe ali je bil zapis procesa napačen.

### **2.3 (IT = 0,25; ID = 0,45)**

Razložite, kaj je pivina in kako jo v pivovarni naredijo.

Pravilen odgovor: Pivina je substrat za alkoholno vrenje ali zmes sladice in hmelja. V pivovarni jo naredijo z varjenjem ali s kuhanjem ali z ekstrakcijo sladkorja iz slada ter dodajanjem hmelja. V odgovoru, kako sladica nastane, so morali kandidati omeniti toplotno obdelavo ali ekstrakcijo sladkorja iz slada ter dodatek hmelja. Proizvodnja piva je osnovni dvostopenjski bioproces, ki je naveden v predmetnem izpitnem katalogu. Največ napak je bilo pri razlagi, kako nastane pivina.

## **3 Rastlinske tkivne kulture**

### **3.4 (IT = 0,39; ID = 0,41)**

Za gojenje koreninskih celic potrebujemo ustrezno gojišče. Navedite štiri obvezne sestavine takega gojišča.

Pravilen odgovor: Kandidati so morali navesti katerekoli štiri sestavine izmed: voda, RRR in katerikoli primeren vir biogenih elementov C, H, N, O, P, S: C (sladkorji, glukoza, ...), N (aminokislina, amonijak, nitriti, nitriti, urea, ...), P (fosfati, soli fosforne kisline, ...), S (sulfati, ...).

Pogosto so navedli manj kot štiri sestavine ali pa niso bile vse štiri sestavine pravilne.

## **4 Genske bolezni in genska diagnostika**

### **4.2 (IT = 0,39; ID = 0,45)**

Če je oče bolan in mama prenašalka okvarjenega gena za avtosomno recesivno dedno bolezen, kolikšna je verjetnost, da se jima rodi zdrav otrok, otrok z izraženo boleznijo in otrok, ki je prenašalec bolezni. Odgovor utemeljite s prikazom možnih kombinacij genov (Punettov diagram ali kvadrat).

Verjetnost, da se rodi zdrav otrok, je \_\_\_\_\_ %.

Verjetnost, da rodi bolan otrok, je \_\_\_\_\_ %.

Verjetnost, da se rodi otrok, ki je prenašalec okvarjenega gena, je \_\_\_\_\_ %.

Kandidati so morali v pripravljene odgovore vpisati številke in narisati Punettov diagram. V besedilu je izrecno napisano, da gre za avtosomno recesivno dedno bolezen. Od te lastnosti so odvisne verjetnosti. Kandidati si seveda lahko pomagajo s pravilno narisanim Punettovim diagramom. Za pravilen odgovor so morali uporabiti pridobljeno teoretično znanje.

#### 4.3 (IT = 0,14; ID = 0,33)

Bolezen lahko dokazujemo s postopkom genske diagnostike, ki je lahko posredna ali neposredna. Razložite, kako poteka posredna in kako neposredna genska diagnostika.

Pravilen odgovor: Posredna diagnostika – iščemo genske markerje, lastnosti, ki se dedujejo skupaj z okvarjenim genom. Neposredna diagnostika – iščemo neposredno spremembo na določenem genu.

Kandidati so morali smiselno razložiti razliko med obema vrstama genske diagnostike.

#### 4.4 (IT = 0,31; ID = 0,33)

Za odkrivanje genskih bolezni lahko uporabimo *Southern blot*. Razložite, kaj je značilno za DNK-sondo, uporabljeno v tej analizi.

Pravilni odgovor: Sonda vsebuje radioaktivne elemente in komplementarne baze.

Kandidati so morali pokazati znanje s specifičnega področja.

#### 4.6 (IT = 0,33; ID = 0,26)

Opišite kemijsko zgradbo DNK-sonde. Primerjajte kemijski zgradbi DNK-sonde in plazmida *E. coli*.

Pravilen odgovor: Zgradba DNK-sonde – vsebuje nukleotide in radioaktivni element. Zgradba plazmida bakterije – zgrajen samo iz nukleotidov.

Kandidati so morali opisati sestavo DNK-sonde in jo smiselno primerjati s plazmidom bakterije.

#### 4.10 (IT = 0,18; ID = 0,25)

Bistvo vsake genske raziskave je, da rezultat analize naredimo viden. Razložite, kako dokažemo prisotnost DNK-kopij po izvedenem PCR in po izvedeni analizi *Southern blot*.

Pravilen odgovor: PCR – gelska elektroforeza – direkten prikaz DNK-kopij. *Southern blot* – prikaz na fotografskem filmu, rentgenskem filmu, s pomočjo avtoradiografije, s pomočjo AgBr.

Za eno točko so kandidati zapisali enega od načinov prikaza pri analizi *Southern blot*.

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

---

Kandidati so odgovore na izbirna vprašanja v prvi izpitni poli označevali na liste za odgovore, ki so bili optično prebrani. Članice DPK za biotehnologijo smo pregledale vprašanja v izpitni poli 1 in analizo nalog izbirnega tipa. Indeksi težavnosti za vprašanja iz prve pole so bili:

pri 2 vprašanjih med 0,0 in 0,40,  
pri 2 vprašanjih med 0,41 in 0,50,  
pri 1 vprašanju med 0,51 in 0,60,  
pri 6 vprašanjih med 0,61 in 0,70,  
pri 13 vprašanjih med 0,71 in 0,80,  
pri 18 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in  
pri 7 vprašanjih med 0,91 in 1,00.

Pri štirih (4) nalogah od 50 so kandidati najpogosteje izbrali napačen odgovor.

Po pregledu izpitne pole 1 članice DPK za biotehnologijo menimo, da vprašanja v izpitni poli 1 zajemajo snov, predpisano z veljavnim predmetnim izpitnim katalogom znanj, in da je težavnost vprašanj primerna.

Članice DPK za biotehnologijo smo pregledale vprašanja v izpitni poli 2 in analizo strukturiranih nalog v izpitni poli 2.

Indeksi težavnosti za vprašanja iz druge pole so bili:

pri 8 vprašanjih manjši ali enak 0,40,  
pri 5 vprašanjih med 0,41 in 0,50,  
pri 3 vprašanjih med 0,51 in 0,60,  
pri 6 vprašanjih med 0,61 in 0,70,  
pri 2 vprašanjih med 0,71 in 0,80,  
pri 6 vprašanjih med 0,81 in 0,90 in  
pri 0 vprašanju med 0,91 in 1,00.

Po pregledu izpitne pole 2 članice DPK za biotehnologijo menimo, da vprašanja v tej izpitni poli zajemajo snov, predpisano z veljavnim predmetnim izpitnim katalogom znanj, in da je težavnost vprašanj primerna.

## 5 Zunanje ocenjevanje in ugovori

### 5.1 Zunanje ocenjevanje

---

Zunanje ocenjevanje je potekalo na daljavo (RM Assessor), in sicer po opravljeni moderaciji (7. 6. 2023) od 8. do 12. 6. 2023.

V izpitni poli 1 je 40 vprašanj izbirnega tipa in dve strukturirani nalogi izbirnega tipa, ki imata vsaka pet vprašanj izbirnega tipa. Kandidat v izpitni poli 1 odgovarja na 50 vprašanj izbirnega tipa. Za to ima na voljo 90 minut. Odgovore na vprašanja v izpitni poli 1 so kandidati vpisovali na liste za odgovore, ki so bili nato optično prebrani. Odgovore na vprašanja v nalogah izpitne pole 2 smo ocenjevale vse tri (3) članice DPK in ena (1) zunanja ocenjevalka. V izpitni poli 2 so štiri strukturirane naloge (brez izbirnosti). Dve nalogi imata po pet vprašanj in dve po deset vprašanj. Kandidat med izpolnjevanjem izpitne pole 2 odgovori na 30 vprašanj.

Ocenjevalke smo ocenjevale posamezne naloge vseh kandidatov, vsaka po eno nalogo.

Ocenjevanje je potekalo brez težav in bilo opravljeno v postavljenem roku.

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

---

V spomladanskem roku sta bila vložena dva ugovora. Pri obeh kandidatih se je število točk povišalo za eno točko.

## 6 Povzetek

### 6.1 Ocena uspeha kandidatov

---

V spomladanskem izpitnem roku je izpit splošne mature iz biotehnologije opravljalo skupaj 108 kandidatov, od tega je 98 kandidatov opravljalo maturo prvič (brez MT, 21-letnikov in poklicne mature). Kandidatov je več kot preteklo leto.

V spomladanskem izpitnem roku 2023 je bilo uspešnih 98 % kandidatov (2 % več kot preteklo leto) oz. 96 kandidatov, ki so prvič v celoti opravljali splošno maturo. Neuspešni kandidati so dosegli med 41 in 49 odstotnih točk. Povprečna ocena je bila 3,26. Pri prvi izpitni poli so kandidati povprečno dosegli 23,24 odstotne točke (lani 20,42), pri drugi 27,82 odstotne točke (lani 27,22) in pri projektni nalogi 18,86 odstotne točke (18,36). Rezultati so v primerjavi s preteklim letom boljši v celoti.

Uspeh na maturi je primerljivi s preteklimi izpitnimi roki. Meja za pozitivno oceno je bila 50 odstotnih točk, lani 48. Glede na dosežene rezultate ugotavljamo, da se lahko vrnejo kriteriji ocenjevanja na vrednosti pred epidemijo.

Notranji ocena je v primerjavi s preteklimi leti primerljiva. Je nekoliko višja, kar pa je glede na projektno delo pričakovano.

### 6.2 Ocena kakovosti izpitnih pol

---

Analiza izpitnih pol in rezultatov je pokazala, da so rezultati primerljivi s preteklimi leti in predvsem z izpitnimi roki pred epidemijo. Izpitno gradivo je zajemalo snov z različnih področij predmeta, naloge oz. vprašanja pa so preverjala znanje različnih taksonomskih stopen. Po analizi rezultatov izpita iz biotehnologije na spomladanskega izpitnem roku lahko povzamemo, da je kakovost izpitnih pol dobra.

### 6.3 Druge ugotovitve

---

Kandidati so na maturi pokazali znanje, primerljivo znanju iz časa pred epidemijo.