

1528.

Na osnovu člana 60 stav 3 Zakona o bezbjednosti hrane („Službeni list CG“, broj 59/26), Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede donijelo je

**PRAVILNIK
O NAČINU UZIMANJA UZORAKA HRANE, METODAMA LABORATORIJSKIH
ISPITIVANJA I NAČINU PRAĆENJA KONTAMINENATA U HRANI***

Član 1

Ovim pravilnikom propisuje se način uzimanja uzoraka, metode laboratorijskih ispitivanja i način praćenja kontaminenata u hrani.

Član 2

Uzimanje uzoraka i analiza za kontrolu nivoa olova, kadmijuma, žive, neorganskog kalaja, neorganskog arsena, nikla, 3-monohloropropan-1,2-diola (3-MCPD), estera masnih kiselina 3-MCPD-a, estera masnih kiselina glicidola, poliaromatičnih ugljovodonika (PAH) i perhlorata, kao i za kontrolu nivoa akrilamida vrši se u skladu sa Prilogom 1 koji čini sastavni dio ovog pravilnika.

Član 3

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaje da važi Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka hrane i metodama laboratorijskih ispitivanja kontaminenata u hrane* ("Službeni list CG", br. 19/17, 38/17, 130/22 i 138/25).

Član 4

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u „Službenom listu Crne Gore“.

*U ovaj pravilnik prenijeta je Regulativa (EZ) br. 333/2007 Evropskog parlamenta i Vijeća od 28. aprila 2007. o utvrđivanju metoda uzorkovanja i analize za kontrolu nivoa elemenata u tragovima i procesnih kontaminenata u prehrambenim proizvodima.

Broj: 04-310/26-15167/3
Podgorica, 3. juna 2026. godine

Ministar,
Vladimir Joković, s.r.

DIO A – METODE UZORKOVANJA

A.1. OPŠTE ODREDBE

A.1.1. Osoblje

Uzorkovanje obavlja ovlašteno lice imenovano od strane nadležnog organa.

A.1.2. Materijal koji se uzorkuje

Svaka serija ili podserija koja se treba ispitati mora se uzorkovati odvojeno.

A.1.3. Mjere predostrožnosti

Tokom uzorkovanja potrebno je preduzeti mjere predostrožnosti kako bi se izbjegle bilo kakve promjene koje bi uticale na nivoe kontaminenata, nepovoljno uticale na postupak analitičkog utvrđivanja, ili bi zbog njih zbirni uzorci postali nereprezentativni.

A.1.4. Pojedinačni uzorci

Ukoliko je to moguće, pojedinačni uzorci se uzimaju na različitim mjestima u čitavoj seriji ili podseriji.

Odstupanja od tog postupka unose se u zapisnik iz tačke A.1.8. Priloga ovog Pravilnika.

A.1.5. Priprema zbirnog uzorka

Zbirni uzorak se formira objedinjavanjem pojedinačnih uzoraka.

A.1.6. Uzorci za provjeru ispunjavanja normi i za potrebe odbrane ili arbitraže

Uzorci za provjeru ispunjavanja normi i za potrebe odbrane i arbitraže uzimaju se iz homogenizovanog zbirnog uzorka, osim ako je to suprotno propisanim zahtjevima u vezi sa pravima subjekta u poslovanju hranom.

A.1.7. Pakovanje i prenos/prevoz uzoraka

Svaki uzorak stavlja se u u čistu, inertnu posudu koja pruža odgovarajuću zaštitu od: kontaminacije, gubitka analita adsorpcijom sa unutrašnjih zidova posude i oštećenja tokom prevoza ili skladištenja. Preduzimaju se sve potrebne mjere predostrožnosti kako bi se izbjegle bilo kakve promjene u sastavu uzorka koje bi mogle nastati tokom prevoza ili skladištenja.

U slučaju uzorkovanja za analizu PAH-a, potrebno je izbjegavati plastične posude, ako je to moguće, jer one mogu izmijeniti sadržaj PAH-a u uzorku. Potrebno je koristiti, ako je to moguće, inertne posude od stakla bez PAH-a koje odgovarajuće štite uzorak od svjetlosti. Kada to praktično nije moguće, potrebno je izbjegavati direktan kontakt uzorka sa plastikom, npr. u slučaju tvrdih uzoraka, umotavanjem uzorka u aluminijumsku foliju prije stavljanja u posudu za uzorkovanje.

A.1.8. Pečaćenje i označavanje uzoraka

Svaki uzorak koji se uzima za službene kontrole se pečati i označava na mjestu uzorkovanja u skladu sa propisanim zahtjevima.

O svakom uzorkovanju se vodi evidencija koja omogućava nedvosmisleno prepoznavanje svake serije ili podserije (navodi se broj serije) i u kojoj se navodi datum i mjesto uzorkovanja, zajedno sa svim dodatnim i podacima koje mogu biti od pomoći za analitičara.

A.2. PLANOVI UZORKOVANJA

A.2.1. Podjela serija u podserije

Velike serije se dijele na podserije, pod uslovom da podserije mogu biti fizički odvojene. Za proizvode koji se u prometu nalaze u velikim rasutim pošiljkama (npr. žitarice) primjenjuje se Tabela 1 ovog Priloga, dok se za ostale proizvode primjenjuje Tabela 2 ovog Priloga. Uzimajući u obzir da masa serije nije uvijek tačna količina mase podserija, masa podserije može biti veća od propisane mase najviše za 20 %.

A.2.2. Broj pojedinačnih uzoraka

1. Za hranu, osim dodataka ishrani, suvih začina ili začinskog bilja, suvih gljiva, algi ili lišajeva zbirni uzorak mora imati najmanje 1 kilogram ili 1 litar, osim kada to nije moguće, npr. kada uzorak čini jedno pakovanje ili jedinicu.
2. Za dodatak ishrani, suve začine ili začinsko bilje, suve gljive, alge ili lišajeve, zbirni uzorak mora imati najmanje 100 grama ili 100 mililitara.
3. Za hranu, osim dodataka ishrani, minimalan broj uzoraka sa mjesta uzorkovanja koji se uzimaju iz serije ili podserije određuje se u skladu sa Tabelom 3 ovog Priloga.
4. Kada je riječ o tečnim proizvodima u rasutoj pošiljci, serija ili podserija moraju se neposredno prije uzorkovanja dobro promiješati ručno ili mehaničkim sredstvima u mjeri u kojoj je to moguće i ako to ne utiče na kvalitet proizvoda. U tom slučaju pretpostavlja se da će se kontaminanti ravnomjerno rasporediti kroz cijelu seriju ili podseriju. Stoga se iz serije ili podserije koje čine zbirni uzorak uzimaju tri pojedinačna uzorka.
5. Ako se serija ili podserija sastoji od pojedinačnih pakovanja ili jedinica, za hranu, osim dodataka ishrani, broj pakovanja ili jedinica (pojedinačni uzorci) koje treba uzeti za zbirni uzorak mora biti u skladu sa Tabelom 4a ovog Priloga.
6. Pojedinačni uzorci moraju biti jednake mase/volumena. Za hranu, osim dodataka ishrani, suvih začina ili začinskog bilja, suvih gljiva, algi ili lišajeva, masa/volumen pojedinačnog uzorka mora biti najmanje 100 grama ili 100 mililitara, tako da zbirni uzorak mora imati najmanje 1 kilogram ili 1 litar.
7. Za suve začine ili začinsko bilje, suve gljive, alge ili lišajeve, težina/volumen pojedinačnog uzorka mora biti najmanje 35 grama ili 35 mililitara, pri čemu zbirni uzorak mora imati najmanje 100 grama ili 100 mililitara.
8. Najveće dozvoljene količine neorganskog kalaja primjenjuju se na sadržaj svake konzerve, ali zbog praktičnih razloga može se koristiti pristup zbirnog uzimanja uzoraka. Ako je rezultat testa za zbirni uzorak konzervi manji od najveće dozvoljene količine za neorganski kalaj, ali joj je blizu, i ako se sumnja da konzerve mogu premašiti najveću dozvoljenu količinu, sprovode se dodatna ispitivanja.
9. Za dodatke ishrani najmanji broj i veličina pojedinačnih uzoraka moraju biti u skladu sa Tabelom 4b ovog Priloga.

Ako zbog neprihvatljivih komercijalnih posljedica (npr. zbog oblika pakovanja, oštećenja serije itd.) nije moguće sprovesti metodu uzorkovanja iz tačke A.2. ovog Priloga ili ako je u praksi nemoguće primijeniti metodu uzorkovanja iz tačke A.2. ovog Priloga, može se primijeniti alternativna metoda uzorkovanja pod uslovom da je dovoljno reprezentativna za uzorkovanu seriju ili podseriju i da je u cjelosti dokumentovana. To se unosi u zapisnik iz tačke A.1.8.

Tabela 1

Podjela serija u podserije za proizvode koji se prodaju u velikim pošiljkama u rasutom stanju

Masa serije (tone)	Masa ili broj podserija
≥ 1 500	500 tona
> 300 i < 1 500	3 podserije
≥ 100 i ≤ 300	100 tona
< 100	—

Tabela 2

Podjela serija u podserije za proizvode koji se ne prodaju u velikim pošiljkama u rasutom stanju

Masa serije (tone)	Masa ili broj podserija
≥ 15	15–30 tona
< 15	—

Tabela 3

Najmanji broj pojedinačnih uzoraka koji se uzimaju iz serije ili podserije hrane, osim dodataka ishrani

Masa ili volumen serije/podserije (kg ili litar)	Najmanji broj pojedinačnih uzoraka koji se uzimaju
< 50	3
≥ 50 i ≤ 500	5
> 500	10

Tabela 4a

Broj pakovanja ili jedinica (pojedinačnih uzoraka) koji se uzorkuju za zbirni uzorak kada se serija ili podserija sastoji od pojedinačnih pakovanja ili jedinica hrane, osim dodataka ishrane

Broj pakovanja ili jedinica u seriji/podseriji	Broj pakovanja ili jedinica koji se uzimaju
≤ 25	najmanje 1 pakovanje ili jedinica
26–100	približno 5 %, najmanje 2 pakovanja ili jedinice
> 100	približno 5 %, najviše 10 pakovanja ili jedinica

Tabela 4b

Najmanji broj i veličina pojedinačnih uzoraka za dodatke ishrani

Veličina serije (broj pakovanja)	Broj pakovanja (pojedinačnih uzoraka) koji se uzimaju	Veličina pojedinačnog uzorka
1–50	1	Cijeli sadržaj pakovanja
51–250	2	Cijeli sadržaj pakovanja
251–1 000	4	Iz svakog maloprodajnog pakovanja uzetog za uzorak, polovina sadržaja pakovanja
> 1 000	4 + 1 pakovanje na 1 000 pakovanja, najviše 25	≤ 10 pakovanja: iz svakog maloprodajnog pakovanja polovina

	pakovanja	sadržaja; > 10 pakovanja: iz svakog pakovanja se uzima jednaka količina da se dobije uzorak jednak sadržaju 5 pakovanja
Nepoznato (samo za e-trgovinu)	1	Cijeli sadržaj pakovanja

A.2.3. Posebne odredbe za uzorkovanje serija koje sadrže cijelu ribu slične veličine ili mase

Broj pojedinačnih uzoraka koji se uzimaju iz serije utvrđen je u Tabeli 3 ovog Priloga. Zbirni uzorak, koji objedinjuje sve pojedinačne uzorke ne smije biti lakši od 1 kilogram (vidjeti tačku A.2.2. ovog Priloga)

- Ako serija koja se uzorkuje sadrži sitnu ribu (ribu čija je pojedinačna masa < 1 kilogram), kao pojedinačni uzorak za formiranje zbirnog uzorka uzima se cijela riba. Kada tako dobijeni zbirni uzorak teži više od 3 kilograma, pojedinačni uzorci mogu se uzeti od srednjih dijelova ribe, ako svaki takav uzorak, koji je dio zbirnog uzorka, teži najmanje 100 grama. Cijeli dio ribe na koji se primjenjuje najveće dozvoljene količine koristi se za homogenizaciju uzorka. Srednji dio ribe je i njeno težište. Ono se najčešće nalazi kod leđnog peraja (ako ga riba ima) odnosno na pola puta između otvora za škrge i anusa.

- Ako serija koja se uzorkuje sadrži veće ribe (masa svake ribe od ≥ 1 kilogram), pojedinačni uzorak sastoji se od srednjeg dijela ribe. Svaki pojedinačni uzorak ima masu najmanje 100 grama.

Za ribe srednje veličine (≥ 1 kg i < 6 kg), pojedinačni uzorak se reže iz srednjeg dijela ribe koji se proteže od kičmenog stuba do trbuha.

Za veoma velike ribe (≥ 6 kg), pojedinačni uzorak uzima se sa desne strane (gledano sprema) dorzo-lateralnog mišića iz središnjeg dijela ribe. Ako bi ovako uzet uzorak iz središnjeg dijela ribe prouzrokovao trošak, dovoljna mogu biti tri pojedinačna uzorka, od kojih svaki ima najmanje po 350 grama, bez obzira na veličinu serije; ili se alternativno, dovoljnim mogu smatrati tri pojedinačna uzorka, od kojih svaki ima najmanje po 350 grama, iz jednakog dijela (175 grama) mišićnog mesa u blizini repnog dijela ribe i mišićnog mesa u blizini glave iste ribe, bez obzira na veličinu serije.

A.2.4. Posebne odredbe za uzorkovanje serija ribe koje sastoje od cijelih riba različite veličine i/ili mase

Za sastav uzorka primljenjuju se odredbe iz tačke A.2.3 ovog Priloga.

Ako preovladava određena klasa/kategorija veličine ili mase (oko 80 % serije ili više), uzorak se uzima od riba čiji veličina ili masa preovladava. Takav uzorak se smatra reprezentativnim za cijelu seriju.

Ako ne preovladava nijedna klasa/kategorija veličine ili mase, mora se obezbijediti da ribe odabrane za uzorak budu reprezentativne za cijelu seriju. Posebne smjernice za takve slučajeve dostupne su u dokumentu: „Smjernice za uzorkovanje cijelih riba različite veličine i/ili mase“.¹

A.2.5. Posebne odredbe za uzorkovanje kopnenih životinja

Za meso i nusproizvode klanja svinja, goveda, ovaca, koza i konja, uzima se uzorak od 1 kilograma od najmanje jedne životinje. Ako je potrebno da se dobije količina uzorka od 1 kilograma, jednake količine uzorka se uzimaju od više životinja.

¹ Guidance document on sampling of whole fish of different size and/or weight” (4).

Za meso živine uzorkuju se jednake količine od najmanje tri životinje kako bi se dobio zbirni uzorak od 1 kilograma. Za nusproizvode klanja živine, uzorkuju se jednake količine od najmanje tri životinje kako bi se dobio zbirni uzorak od 300 grama.

Za meso i nusproizvode klanja divljači iz uzgoja i divljih kopnenih životinja, uzima se uzorak od 300 grama od najmanje jedne životinje. Ako je potrebno dobiti količinu uzorka od 300 grama, jednake količine uzorka uzimaju se od više životinja.

A.3. UZORKOVANJE U MALOPRODAJI

Uzorkovanje prehrambenih proizvoda u maloprodaji sprovodi se kad je to moguće, u skladu sa odredbama o uzorkovanju navedenim u tački A.2.2 ovog Priloga.

Kada nije moguće sprovesti metodu uzorkovanja određene u tački A.2.2. ovog Priloga zbog neprihvatljivih komercijalnih posljedica (npr. zbog oblika pakovanja, oštećenja u seriji itd.) ili kada je praktično nemoguće primijeniti gore navedenu metodu uzorkovanja, može se primijeniti alternativna metoda uzorkovanja, pod uslovom da je: dovoljno reprezentativna za uzorkovanu seriju ili podseriju i da je u potpunosti dokumentovana.

DIO B – PRIPREMA UZORKA I ANALIZA

B.1. LABORATORIJSKI STANDARDI KVALITETA

Laboratorije moraju da se pridržavaju propisanih zahtjeva koje se sprovode radi provjere usaglašenosti sa propisima o hrani i hrani za životinje, kao i sa drugim važećim propisima iz oblasti bezbjednosti hrane i službenih kontrola².

Laboratorije moraju učestvovati u odgovarajućim programima provjere kvaliteta rada koji su u skladu sa Međunarodnim harmonizovanim protokolom za provjeru osposobljenosti (hemijskih) analitičkih laboratorija, izrađenim pod pokroviteljstvom IUPAC/ISO/AOAC.

Laboratorije moraju dokazati da raspolažu internim postupkom za kontrolu kvaliteta. Za to kao primjeri služe Smjernice ISO/AOAC/IUPAC-a o internoj kontroli kvaliteta u analitičkim hemijskim laboratorijima.

Uvijek kad je moguće, tačnost analize ocjenjuje se tako da se u analizu uključe sertifikovani referentni materijali.

B.2. PRIPREMA UZORAKA

B.2.1. Mjere opreza i opšta načela

Osnovni zahtjev je dobijanje reprezentativnog i homogenog laboratorijskog uzorka i izbjegavanje sekundarne kontaminacije.

Cijeli dio na koji se primjenjuje najveće dozvoljene količine koristi se za homogenizaciju uzorka.

Za proizvode koji nisu riba sav uzorkovani materijal koji je primila laboratorija koristi se za pripremu laboratorijskog uzorka.

² **Regulation (EU) 2017/625** of the European Parliament and of the Council of 15 March 2017 on official controls and other official activities performed to ensure the application of food and feed law, rules on animal health and welfare, plant health and plant protection products, amending Regulations (EC) No 999/2001, (EC) No 396/2005, (EC) No 1069/2009, (EC) No 1107/2009, (EU) No 1151/2012, (EU) No 652/2014, (EU) 2016/429 and (EU) 2016/2031 of the European Parliament and of the Council, Council Regulations (EC) No 1/2005 and (EC) No 1099/2009 and Council Directives 98/58/EC, 1999/74/EC, 2007/43/EC, 2008/119/EC and 2008/120/EC, and repealing Regulations (EC) No 854/2004 and (EC) No 882/2004 of the European Parliament and of the Council, Council Directives 89/608/EEC, 89/662/EEC, 90/425/EEC, 91/496/EEC, 96/23/EC, 96/93/EC and 97/78/EC and Council Decision 92/438/EEC (Official Controls Regulation); (Zakon o službenim kontrolama CG)

Za ribe se sav uzorkovani materijal koji je primljen u laboratoriju homogenizuje. Reprezentativni dio/količina homogenizovanog zbirnog uzorka upotrebljava se za pripremu laboratorijskog uzorka.

U slučaju da se najveća dozvoljena količina odnosi na suhu materiju u proizvodu određuje se na dijelu homogenizovanog uzorka, upotrebom metode za koju je dokazano da se sa njom precizno određuje sadržaj suve materije.

Usklađenost sa najvećim dopuštenim količinama utvrđenim posebnim propisom kojim se uređuju Uredbom o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani³, utvrđuje se na osnovu rezultata analize laboratorijskih uzoraka.

B.2.2. Posebni postupci pripreme uzoraka

B.2.2.1. Posebni postupci za olovo, kadmijum, živu, neorganski kalaj, neorganski i ukupni arsen i niki

Analitičar mora osigurati da ne dođe do kontaminacije uzoraka tokom pripreme. Kad je god moguće, uređaji i oprema koja dolazi u kontakt sa uzorkom ne smije sadržati metale čije se prisustvo ispituje, i moraju biti izgrađeni od inertnih materijala, npr. plastika, poput polipropilena, politetrafluoroetilen (PTFE) itd. Ove materijale je potrebno očistiti kiselinom kako bi se smanjio rizik od kontaminacije. Za rezanje ivice može se koristiti visokokvalitetni nerđajući čelik.

Postoji veći broj odgovarajućih posebnih postupaka za pripremu uzorka koje se mogu primijeniti na predmetne proizvode. Za aspekte koji nijesu posebno uređeni ovim Pravilnikom, mogu se primijeniti odgovarajući CEN standardi Hrana – Određivanje elemenata i njihovih hemijskih vrsta – Opšta razmatranja i specifični zahtjevi, ali i druge prihvatljive metode pripreme uzoraka.

U slučaju neorganskog kalaja, treba obratiti pažnju na to da se sav materijal unese u rastvor, jer je poznato da često dolazi do gubitaka posebno zbog hidrolize nerastvornog oblika Sn(IV) kalaj oksida.

U slučaju nikla problemi povezani s kontaminacijom mogu nastati kada se za uzorkovanje ili analizu koristi oprema od nerđajućeg čelika ili gvožđa. U takvim slučajevima koristi se posebna oprema od materijala kao što su titanijum, keramika ili ahat.

B.2.2.2. Posebni postupci za policiklične aromatične ugljovodonike (PAH)

Analitičar mora obezbijediti da ne dođe do kontaminacije uzoraka tokom pripreme. Posude se moraju isprati acetonom ili heksanom visoke čistoće prije upotrebe kako bi se rizik od kontaminacije sveo na minimum. Kad god je moguće, uređaji i oprema koji dolaze u kontakt sa uzorkom trebaju biti izgrađeni od inertnih materijala poput aluminijuma, stakla ili poliranog nerđajućeg čelika. Plastiku poput polipropilena (PTFE) treba izbjegavati jer se analiti mogu apsorbovati na ove materijale.

Za analizu PAH u kakau i proizvodima od kaka, određivanje sadržaja masti vrši se u skladu sa službenom metodom AOAC 963.15 za određivanje sadržaja masti u kakaovim zrnima i proizvodima od kaka. Moguće je primijeniti istovjetni postupak utvrđivanja sadržaja masti, za koje se može dokazati da se primjenom postupka za utvrđivanje masti dobija jednaka (ekvivalentatna) vrijednost sadržaja masti.

B.2.3. Obrada uzorka nakon prijema u laboratoriju

³ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“))

Cijeli zbirni uzorak melje se sitno (kad je to primjenjivo) i temeljno je izmiješan postupkom za koji je dokazano da se postiže potpuna homogenizacija.

B.2.4. Uzorci za službene kontrole, ponovno uzorkovanje i referentno ispitivanje

Uzorci za službene kontrole, ponovno uzorkovanje i referentno ispitivanje uzimaju se iz homogenizovanog materijala, osim ako to nije u suprotnosti sa važećim propisima koji se odnose na prava subjekta u poslovanju hranom.

B.3. METODE ANALIZE

B.3.1. Definicije

Primjenjuju se sljedeće definicije:

r – ponovljivost je vrijednost ispod koje se može sa određenom vjerovatnoćom (obično 95%) očekivati da će iznositi apsolutnu razliku između pojedinačnih rezultata ispitivanja, dobijenih u uslovima ponovljivosti (tj. isti uzorak, isti analitičar, ista oprema, ista laboratorija i kratak vremenski interval) pa je: $r = 2,8 \times sr$

s_r – standardna devijacija je izračunata na osnovu rezultata dobijenih pod uslovima ponovljivosti.

RSD_r – relativna standardna devijacija izračunata iz rezultata dobijenih iz rezultata ponovljivosti $[(sr/image) \times 100]$.

R – obnovljivost je vrijednost ispod koje se može, sa određenom vjerovatnoćom (obično 95 %), očekivati da će iznositi apsolutnu razliku između vrijednosti rezultata pojedinačnih testova sprovedenih u uslovima obnovljivosti (npr. na identičnom materijalu koji su laboranti dobili koristeći standardizovanu metodu za testiranje u različitim laboratorijama); $R = 2,8 \times sR$.

s_R – standardna devijacija izračunata iz rezultata dobijenih u uslovima obnovljivosti.

RSD_R – relativna standardna devijacija koja se izračunava iz rezultata dobijenih pod uslovima obnovljivosti $[(sR/image) \times 100]$.

LOD – granica dokazivanja, najmanji izmjereni sadržaj iz kojeg se sa opravdanom statističkom sigurnošću može dokazati prisutnost analita.

LOQ – granica određivanja, najmanji sadržaj analita koji se može izmjeriti sa opravdanom statističkom sigurnošću.

HORRAT(r) je primijećena vrijednost RSD_r podijeljena sa vrijednošću RSD_R koja je dobijena na osnovu Horwitzove jednačine (vidjeti tačku B.3.3.1. Priloga ovog Pravilnika) koristeći pretpostavku $r = 0,66 R$.

HORRAT(R) je primijećena vrijednost RSD_R podijeljena sa vrijednošću RSD_r koja je dobijena na osnovu Horwitzove jednačine (vidjeti tačku B.3.3.1. Priloga ovog Pravilnika).

u – kombinovana standardna mjerna nesigurnost dobijena kombinovanjem pojedinačnih standardnih mjernih nesigurnosti povezanih sa ulaznim količinama modela za mjerenje.

U – proširena mjerna nesigurnost, uz primjenu faktora pokrivanja 2, što odgovara nivou pouzdanosti od približno 95 % ($U = 2u$)

Uf – maksimalna standardna mjerna nesigurnost

B.3.2. Opšti zahtjevi

Metode analize koje se koriste u svrhu kontrole hrane moraju biti u skladu sa zahtjevima propisanim posebnim propisom o higijeni hrane.

Metode za analizu ukupnog kalaja su pogodne za kontrolu nivoa neorganskog kalaja.

Za analizu olova u vinu, primjenjuju se metode i pravila uspostavljena od strane OIV (Međunarodna organizacija za vino).

Metode za analizu ukupnog arsena su odgovarajuće za preliminarnu kontrolu nivoa neorganskog arsena. Ako je koncentracija ukupnog arsena ispod maksimalnog nivoa za neorganski arsen, dalja ispitivanja nisu potrebna i uzorak se smatra usklađenim sa maksimalnim nivoom neorganskog arsena. Ako je koncentracija ukupnog arsena na ili iznad maksimalnog nivoa za neorganski arsen, potrebno je sprovesti dalja ispitivanja da se utvrdi da li je koncentracija neorganskog arsena iznad maksimalnog nivoa.

B.3.3. Posebni zahtjevi

B.3.3.1. Kriterijumi opravdanosti

Kada nije propisana specifična metoda za određivanje kontaminenata u hrani na nivou Evropske unije, laboratorije mogu odabrati bilo koju validiranu metodu analize za određenu matricu pod uslovom da odabrana metoda ispunjava specifične kriterijume opravdanosti iz tabela 5., 6. i 7. ovog Priloga.

Preporučljivo je da se potpuno validiranu metode (tj. metode validirane međulaboratorijskim pokušajima za odgovarajuću matricu) koriste kad je to primjereno i moguće. Druge odgovarajuće validirane metode (npr. unutrašnje validirane metode za odgovarajuću matricu) se takođe mogu koristiti pod uslovom da ispunjavaju kriterijume opravdanosti iz tablica 5., 6. i 7. ovog Priloga.

Kad je to moguće, validacija unutrašnjih validiranih metoda uključuje sertifikovani referentni materijal.

- a) Kriterijumi opravdanosti za metode analize olova, kadmijuma, žive, neorganskog kalaja, neorganskog i ukupnog arsena i nikla

Tabela 5

Parametar	Kriterijum
Primjenjivost	Hrana navedena u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ⁴
Specifičnost	Slobodno od matričnih ili spektralnih interferencija
Ponovljivost (RSDr)	HORRATr manje od 2

⁴ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“))

Reproduktivnost (RSDR)	HORRATR manje od 2			
Iskorišćenje (recovery)	Primjenjuju se odredbe tačke C.1.2. ovog Priloga			
LOD	= tri desetine LOQ			
LOQ	Neorganski kalaj	≤ 10 mg/kg		
	Olovo	ML ≤ 0,02 mg/kg	0,02 < ML < 0,1 mg/kg	ML ≥ 0,1 mg/kg
		≤ ML	≤ dvije trećine od ML	≤ jedna petina od ML
	Kadmijum, živa	ML ≤ 0,02 mg/kg	0,02 < ML < 0,1 mg/kg	ML ≥ 0,1 mg/kg
		≤ dvije trećine ML	≤ dvije petine od ML	≤ jedna patina od ML
	Neorganski i ukupni arsen	ML ≤ 0,03 mg/kg	0,03 < ML < 0,1 mg/kg	ML ≥ 0,1 mg/kg
		≤ ML	≤ dvije trećine od ML	≤ dvije trećine od ML
	Nikl	ML ≤ 0,3 mg/kg	0,3 < ML < 0,6 mg/kg	ML ≥ 0,6 mg/kg
		≤ ML	≤ dvije trećine od ML	≤ jedna trećina od ML

- b) Kriterijumi opravdanosti za metode analize 3-monohloropropana-1,2-diola (3-MCPD), estera masnih kiselina 3-MCPD-a i estera masnih kiselina glicerola: Kriterijumi performansi za metode analize 3-MCPD-a u hrani navedenoj u tački 5.2 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani⁵

Tabela 6a

Parametar	Kriterijum
Primjenjivost	Hrana navedena u tački 5.2 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ⁶
Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matričnih efekata
Polja praznih uzoraka (Field blanks)	Manje od LOD
Ponovljivost (RSD _r)	0,66 puta RSDR izvedeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Reproduktivnost (RSDR)	Izvedeno iz (modifikovane) Horwitzove

⁵ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.2

⁶ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.2

	jednačine
Iskorišćenje (recovery)	75-110 %
Granica detekcije (LOD)	≤ 5 µg/kg (na osnovu suve materije)
Granica kvantifikacije (LOQ)	≤ 10 µg/kg (na osnovu suve materije)

Kriterijumi opravdanosti za metode analize 3-MCPD-a u hrani navedenoj u tački 5.3 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ⁷

Tabela 6b

Parametar	Kriterijum
Primjena	Hrana navedena u tački 5.3 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ⁸
Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matričnih efekata
Polja kontrole (Field blanks)	Manje od LOD
Ponovljivost (RSD _r)	0,66 puta RSD _r izvedeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Reproduktivnost (RSD _R)	Izvedeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Iskorišćenje (recovery)	75–110 %
Granica detekcije (LOD)	≤ 7 µg/kg
Granica kvantifikacije (LOQ)	≤ 14 µg/kg

Kriterijumi opravdanosti za metode analize 3-MCPD estara masnih kiselina, izraženo kao 3-MCPD, u hrani navedenoj u tački 5.3 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ⁹

Tabela 6c

Parametar	Kriterijum
Primjena	Hrana navedena u tački 5.3 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹⁰

⁷ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.3; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.3

⁸ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.3; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.3

⁹ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.3; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.3

¹⁰ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.3; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.3

Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matičnih efekata
Ponavljivost (RSDr)	0,66 puta RSDR izvedeno iz (modifikovane) Horvitzove jednačine
Reproduktivnost (RSDR)	Izvedeno iz (modifikovane) Horvitzove jednačine
Iskorišćenje (recovery)	70–125 %
Granica detekcije (LOD)	Tri desetine LOQ
Granica kvantifikacije (LOQ)	Za hranu navedenu u tačkama 5.3.1 i 5.3.2 Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹¹ : ≤ 100 µg/kg u uljima i mastima
Granica kvantifikacije (LOQ)	Za hranu navedenu u tačkama 5.3.3.1 i 5.3.3.2 Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹² sa sadržajem masti < 40 %: ≤ dvije petine ML
Granica kvantifikacije (LOQ)	Za hranu navedenu u 5.3.3.2 sa sadržajem masti ≥ 40 %: ≤ 15 µg/kg masti

Kriterijumi opravdanosti za metode analize estara glicidil masnih kiselina, izraženo kao glicidol, u hrani navedenoj u tački 5.4 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹³

Tabela 6d

Parametar	Kriterijum
Primjena	Hrana navedena u tački 5.4 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹⁴

¹¹ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačke 5.3.1 i 5.3.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačke 5.3.1 i 5.3.2

¹² **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačke 5.3.3.1 i 5.3.3.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačke 5.3.3.1 i 5.3.3.2

¹³ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.4; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.4

¹⁴ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačka 5.4; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“) - Prilog 1, Tačka 5.4

Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matričnih efekata
Ponavljivost (RSDr)	0,66 puta RSDr izvedeno iz (modifikovane) Horvitzove jednačine
Reproduktivnost (RSDR)	Izvedeno iz (modifikovane) Horvitzove jednačine
Povrat (Recovery)	70–125 %
Granica detekcije (LOD)	Tri desetine LOQ
Granica kvantifikacije (LOQ) Za hranu navedenu u tačkama 5.4.1 i 5.4.2 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹⁵	≤ 100 µg/kg u uljima i mastima
Granica kvantifikacije (LOQ) Za hranu navedenu u tačkama 5.4.3.1 i 5.4.3.2 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹⁶	≤ dvije petine ML
Granica kvantifikacije (LOQ) Za hranu navedenu u tačkama 5.4.3.1 i 5.4.3.2 Priloga Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹⁷	≤ 31 µg/kg masti

c) Kriterijumi opravdanosti za metode analize policikličnih aromatičnih ugljovodonika (PAH):

Četiri PAH-a na koja se ovi kriterijumi primjenjuju su: benzo(a)piren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranthen i krizene.

Tabela 7

Parametar	Kriterijum
Primjena	Hrana navedena u Uredbi o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani ¹⁸
Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matričnih

¹⁵ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačke 5.4.1 i 5.4.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“)) - Prilog 1, Tačke 5.4.1 i 5.4.2

¹⁶ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačke 5.4.3.1 i 5.4.3.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“)) - Prilog 1, Tačke 5.4.3.1 i 5.4.3.2

¹⁷ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006 - Prilog 1, Tačke 5.4.3.1 i 5.4.3.2; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“)) - Prilog 1, Tačke 5.4.3.1 i 5.4.3.2

	efekata, provjera pozitivne detekcije
Ponavljivost (RSDr)	HORRATr manji od 2
Reproduktivnost (RSDR)	HORRATR manji od 2
Povrat (Recovery)	50–120 %
Granica detekcije (LOD)	≤ 0,30 µg/kg za svaku od četiri supstance
Granica kvantifikacije (LOQ)	≤ 0,90 µg/kg za svaku od četiri supstance

d) Kriterijumi opravdanosti za metode analize akrilamida:

Tabela 8

Parametar	Kriterijum
Primjena	Sva hrana
Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matričnih efekata
Kontrolni uzorci (Field blanks)	Manje od granice detekcije (LOD)
Ponavljivost (RSDr)	0,66 puta RSDR dobijeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Reproduktivnost (RSDR)	Dobijeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Povrat (Recovery)	75–110 %
Granica detekcije (LOD)	Tri desetine LOQ
Granica kvantifikacije (LOQ)	Za hranu sa referentnim vrijednostima < 125 µg/kg: ≤ dvije petine referentne vrijednosti, ali ne manje od 20 µg/kg Za hranu sa referentnim vrijednostima ≥ 125 µg/kg: ≤ 50 µg/kg

e) Kriterijumi opravdanosti za metode analize perhlorata:

Tabela 9

Parametar	Kriterijum
Primjena	Sve kategorije hrane
Specifičnost	Bez spektralnih interferencija ili matričnih efekata
Ponavljivost (RSDr)	0,66 puta RSDR dobijeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Reproduktivnost (RSDR)	Dobijeno iz (modifikovane) Horwitzove jednačine
Povrat (Recovery)	70–110 %
Granica detekcije (LOD)	Tri desetine LOQ
Granica kvantifikacije (LOQ)	≤ dvije petine maksimalnog nivoa (ML)

¹⁸ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminenata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“))

f) Napomene za kriterijume:

Horwitzova jednačina (za koncentracije $1,2 \times 10^{-7} \leq C \leq 0,138$) i izmjenjena Horwitzova jednačina (za koncentracije $C < 1,2 \times 10^{-7}$) generalizovane su jednačine preciznosti koje su nezavisne o analitu i matrici te isključivo zavise od koncentracije za većinu konstantnih metoda analize.

Modifikovana Horwitzova jednačina za koncentraciju $C < 1,2 \times 10^{-7}$:

$$RSD_R = 22 \%$$

pri čemu je:

- RSD_R relativna standardna devijacija izračunata iz rezultata dobijenih u uslovima obnovljivosti

- C odnos koncentracije (tj. 1 = 100 g/100 g, 0,001 = 1000 mg/kg). Modifikovana Horwitzova jednačina primjenjuje se na koncentraciju $C < 1,2 \times 10^{-7}$.

Horwitzova jednačina za koncentracije $1,2 \times 10^{-7} \leq C \leq 0,138$:

$$RSD_R = 2C^{(-0,15)}$$

pri čemu je:

- RSD_R relativna standardna devijacija izračunata iz rezultata dobijenih u uslovima obnovljivosti

- C odnos koncentracije (tj. 1 = 100 g/100 g, 0,001 = 1000 mg/kg). Horwitzova jednačina primjenjuje se na koncentracije $1,2 \times 10^{-7} \leq C \leq 0,138$.

B.3.3.2. Pristup pogodnosti za svrhu

Za interno validirane metode pristup pogodnosti za svrhu može se koristiti kao alternativa za procjenu njihove primjerenosti za službene kontrole. Metode koje odgovaraju za službene kontrole moraju dati rezultate sa kombinovanom standardnom mjernom nesigurnošću (u) koja je manja od najveće standardne mjerne nesigurnosti izračunate pomoću sljedeće formule:

$$U_f = \sqrt{(LOD/2)^2 + (\alpha C)^2}$$

u kojoj je:

- U_f najveća standardna mjerna nesigurnost ($\mu\text{g/kg}$),

- granica detekcije znači granica detekcije metode ($\mu\text{g/kg}$); mora ispunjavati kriterijume opravdanosti iz tačke B.3.3.1 za relevantnu koncentraciju,

- C relevantna koncentracija ($\mu\text{g/kg}$),

- α numerički faktor koji se koristi zavisno od vrijednosti C. Vrijednosti koje se koriste date su u tabeli 10.

Tabela 10

Numeričke vrijednosti koje se koriste za α kao konstantu u formuli iz ove tačke, zavisno od relativne koncentracije

C ($\mu\text{g/kg}$)	α
≤ 50	0,2
51 – 500	0,18
501 – 1 000	0,15
1 001 – 10 000	0,12
> 10 000	0,1

Analitičar uzima u obzir Izveštaje o odnosu između analitičkih rezultata, mjerne nesigurnosti, faktora apsorpcije i odredbi posebnih propisa o hrani i hrani za životinje.

DIO C

IZVJEŠTAVANJE I TUMAČENJE REZULTATA

C.1. IZVJEŠTAVANJE

C.1.1. Izražavanje rezultata

Rezultati se moraju izražavati u istim jedinicama i sa istim brojem decimala kakve su propisane Uredbom o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani.¹⁹

C.1.2. Izračunavanje apsorpcije

Ako se u analitičkoj metodi primjenjuje postupak ekstrakcije analitički se rezultat radi apsorpcije mora ispraviti. U tom slučaju izvještavaju se podaci o nivou apsorpcije.

U slučaju da se u analitičkoj metodi ne primjenjuje ekstrakcija (npr. kod metala), rezultat se može izraziti bez korekcije za iskorišćenje ako je sa pravilnom upotrebom odgovarajućeg sertifikovanog referentnog materijala dokazano da je dobijena sertifikovana koncentracija unutar granica mjerne nesigurnosti (tj. velika tačnost mjerenja) i time da metoda ne pokazuje mjerno odstupanje. U slučaju da je rezultat izražen bez korekcije za apsorpciju, to treba biti navedeno.

C.1.3. Mjerna nesigurnost

Rezultat analize izražava se kao $x \pm U$, pri čemu x označava analitički rezultat, a U je proširena mjerna nesigurnost, ako se koristi faktor pokrivanja 2, što daje nivo pouzdanosti od približno 95 % ($U = 2u$).

Analitičar uzima u obzir Izvještaj o odnosu između analitičkih rezultata, mjerne nesigurnosti, faktora iskorištenja i odredbi EU zakonodavstva o hrani i hrani za životinje.

C.2. TUMAČENJE REZULTATA

C.2.1. Prihvatanje serije/podserije

Serije ili podserije se prihvataju ako rezultat laboratorijske analize uzorka ne prelazi odgovarajući maksimalni nivo utvrđen u posebnom propisu Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani²⁰, uzimajući u obzir proširenu mjernu nesigurnost i korekciju rezultata za apsorpciju, ukoliko je u primijenjenoj analitičkoj metodi primijenjen postupak ekstrakcije.

C.2.2. Odbijanje serije/podserije

Serija ili podserija se odbija ako rezultat laboratorijske analize uzorka, nesumljivo prelazi odgovarajuće najviše dopuštene količine utvrđen u posebnom propisu Uredbe o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani²¹ uzimajući u obzir proširenu mjernu nesigurnost i korekciju rezultata za apsorpciju, ako je u korištenoj analitičkoj metodi primijenjen korak ekstrakcije.

C.2.3. Primjenjivost

¹⁹ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“))

²⁰ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“))

²¹ **Commission Regulation (EU) 2023/915** of 25 April 2023 on maximum levels for certain contaminants in food and repealing Regulation (EC) No 1881/2006; (Uredba o maksimalno dozvoljenim količinama kontaminanata u hrani („Službeni list CG”, br. 14/2025“))

Postojeća pravila za tumačenje primjenjuju se za analitičke rezultate na uzorku uzetom kako bi se dokazala usklađenost sa odredbama. U slučaju analize koja se sprovodi u svrhu odbrane ili reference, primjenjuju se nacionalni propisi.