

GVE ZA VODE IZ SEKORA PREHRAMBENE INDUSTRIJE



Docent dr Milena Dalmacija
Prirodno-matematički fakultet
Departman za hemiju, biohemiju i zaštitu životne sredine
Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 3
milena.dalmacija@dh.uns.ac.rs



Karakteristike otpadnih voda prehrambene industrije

- Uzimajući u obzir prirodu sirovina i nastalih proizvoda, otpadne vode koje su nastale u toku proizvodnje i prerade prehrambenih proizvoda imaju **po prirodi biorazgradljivi karakter**
- Pojedine supstance (**potiču iz sredstava koji se koriste za čišćenje i sanitaciju**) mogu da predstavljaju problem ukoliko su slabo razgradljive, npr. AOX.

Poljoprivredno-prehrambena industrija je jedan od glavnih potrošača vode

Voda se koristi za:

- pranje i transport materije;
- generisanje pare;
- kao sirov materijal (npr: za pića);
- u bazenima za pranje, za pranje opreme i pumpi, podova i dr;
- hlađenje.

Primer...



- Zajedničke osobine svih vrsta otpadnih voda **prehrambene industrije** su:
 - zagađenja, koja su pretežno organska i biodegradibilna, i
 - opšta tendencija prelaska u kiselo stanje i brzo fermentiranje.
- Sve te vode se prerađuju pretežno biološki, ali se pri tome često oseća nedostatak azota i fosfora.



- Postrojenja industrije hrane locirana su u visoko razvijenim industrijskim oblastima **ali i u ruralnim oblastima.**
- Tradicionalno, industrijska proizvodnja je usko povezana **sa primarnom proizvodnjom hrane**, sa prirodnim resursima (npr. zemlja, voda), klimom i aktuelnim zahtevima za tehnikama proizvodnje.
- Pojedine aktivnosti u proizvodnji hrane imaju specijalne zahteve za prirodnim resursima
 - **npr. kvalitet vode mora zadovoljiti kriterijume kvaliteta vode za piće ili**
 - **dostupnost različitih sredina**
 - ruralne oblasti za **dispoziciju nus-produkata** ili
 - **recipijenti** velikih količina tretiranih otpadnih voda

- Industrija hrane često zavisi od kvaliteta prirodnih resursa, najčešće zemlje i vode.
 - Iz tog razloga je očuvanje životne sredine u kojoj raste sirovi materijal veoma važno.
- Nivo zagađenja otpadom i ispuštenim otpadnim vodama ove industrije **predstavlja značajno zagađenje.**
- Mada se u najvećem broju slučajeva ispuštaju biodegradabilne materije:
 - pojedini sektori koriste materijale kao što su **so (NaCl) ili slane vode** koji su rezistentni na metode konvencionalnog tretmana i
 - mogu uneti **rezidue pesticida** korišćenih u zaštiti sirovina.
 - rezidue bilo kojih nus-produkata nastalih tokom procesa čišćenja hemijskim agensima,
 - ostale supstance koje se koriste za čišćenje.

Pregled procesnih tehnika u proizvodnji hrane...

Treba napomenuti da se ove procesne tehnike ne mogu primeniti na sve pod-sektore kao i da lista nije detaljna.



Sirovine, prijem, pripremanje	
Rukovanje materijalima, skladištenje	Pranje
Sortiranje, odvajanje, razvrstavanje	Poliranje
Ljuštenje	
Redukovanje veličine, mešanje, formiranje	
Sečenje, presovanje,	Mlevenje, drobljenje
Mešanje, miksiranje, homogenizovanje	Oblikovanje, presovanje
Tehnike separacije	
Ekstrakcija	Neutralizacija (uklanjanje masnih kiselina)
Dejonizacija	Beljenje
Odvajanje	Uklanjanje mirisa
Centrifugiranje/sedimentacija	Obezbojavanje
Filtracija	Destilacija
Membranska separacija	Prosejavanje
Kristalizacija	
Tehnologija prerade proizvoda	
Kvašenje	Koagulacija
Rastvaranje	Klijanje
Solubilizacija (alkalizacija)	Stavljanje u slani rastvor, konzervisanje
Fermentacija	Dimljenje
Otvrdnjavanje	Sulfizacija
Stvaranje karbonata dejstvom ugljene kiseline	Saturacija
Aglomeracija, inkapsulacija, površinska obrada, raspršivanje	Starenje
Proizvodnja energije	
Taljenje	Prženje
Belenje	Temperiranje
Kuvanje, ključanje	Pasterizacija, sterilizacija
Pečenje	
Koncentrisanje toplotom	
Evaporacija (tečnost u tečnost)	Dehidratacija (čvrsto u čvrsto)
Sušenje (tečno u čvrsto)	
Prerada uklanjanjem toplote	
Hlađenje, hladna stabilizacija	Zamrzavanje sušenjem, liofilizacija
Zamrzavanje	
Naknadne procesne operacije	
Pakovanje, punjenje	Punjenje gasom, skladištenje pod gasom
Korisnost procesa	
Čišćenje/sanitacija	Generisanje vakuuma
Proizvodnja energije/potrošnja	Hlađenje
Tretman voda (ulazne procesne vode)	Generisanje komprimovanog vazduha

Proizvodnja hrane podrazumeva korišćenje brojnih, različitih individualnih procesa.

- **Postoje značajne varijacije čak i u proizvodnji sličnih produkata hrane.**
- Sirovine koje se koriste za ovu vrstu industrije su prirodni proizvodi koji mogu da variraju od sezone do sezone i od godine do godine.
 - **To je vrlo bitno u smislu adaptacije proizvodnog procesa u skladu sa korišćenim sirovinama.**



Jedna od karakterističnih osobina mnogih poljoprivredno-prehrambenih industrija **je sezonski način rada kao i sezonsko ispuštanje efluenta:**

- zbog potrebe za preradom poljoprivrednog sirovog materijala što je pre moguće pre od trenutka branja (u vinogradarstvu, fabrikama voća povrća i šećera);
- sezonske potrebe od strane konzumenta (industrija pića).

Ovo stvara **velike varijacije u koncentraciji i količini zagađujućih materija** koje se moraju procesuirati;

- ovo zagađenje može biti veoma visoko tokom kratkog perioda vremena, stoga to zahteva da postrojenja za tretman budu dizajnirana za dva operativna modela, **jedan za „vrhunac sezone“ i jedan za „van sezone“**.
- U ovom slučaju, najprikladniji tretman je obično dvojni biološki proces (visokog-opterećenja + niskog-opterećenja).¹⁰

Mogućnosti finalnog odvođenja efluenta:

- **ispuštanje u gradsku kanalizaciju** bez tretmana ili posle samo preliminarnog (parcijalnog) tretmana;
- **odvođenje nakon potpunog tretmana**
 - centralizovanim ili
 - decentralizovanim postrojenjem,
 - spajanjem pojedinačnih tokova otpadnih voda u jedan;
- **odlaganje na zemlju** (prirodan sistem) nakon preliminarnog tretmana.

Sve opcije predstavljaju opcije primenjive u skladu sa aktuelnom situacijom.

Neki efluenti poljoprivredno-prehrambene industrije zahtevaju tretman (predtretman) pre biološkog tretmana.

Industrija	Fina filtracija	Uklanjanje šljunka i peska	Uklanjanje masti	Sedimentacija/ flotacija sa ili bez reagenasa
Pivare/ fabrike slada	x			zavisno od nivoa suspendovanih čestica
Bezalkoholna pića	x			zavisno od nivoa suspendovanih čestica
Industrija vina	x			
Industrija mesa	x		x	x
Kožare/ štavionice	x		x	x
Fabrike šećera	x	x		x
Postrojenja za destilaciju	x			
Industrija mlečnih proizvoda	x		x	x
Mlinovi za brašno	x	x		x
Biotehnologije	x			
Fabrike za konzerviranje voća i povrća	x	x		x
Konfekcijska industrija	x		x	
Industrija gotovih jela	x	x	x	x
Industrija ulja			x	x

Kao dodatak pred-tretmanu, **rezervoar za izjednačavanje će uvek biti potreban**, u svrhu izjednačavanja protoka i koncentracije polutanata pre biološkog sistema. Efluent u tanku za izjednačavanje će se mešati ili će se aerisati u zavisnosti od njegovog fermentacionog kapaciteta

Biološki procesi korišćeni u poljoprivredno-prehrambenoj industriji

	Dvofazni proces			Jednofazni proces		
	Anaerobni	Visoko aerobno opterećenje	Nisko opterećeni aktivni mulj	N/ND aktivni mulj	Ultrafor*	Cyclor*
Pivare	x		x	x	x	x
Bezalkoholna pića	x		x		x	x
Industrija vina		x	x			x
Industrija mesa				x	x	
Kožare				x		
Fabrike šećera/Rafinacija	x	x	x	x		
Postrojenja za destilaciju	x		x			
Industrija mlečnih proizvoda				x	x	x
Mlinovi za brašno	x		x	x		
Biotehnologije	x	x	x	x	x	
Fabrike za konzerviranje voća i povrća	x	x	x			
Konfekcijska industrija	x		x	x		
Industrija gotovih jela		x	x	x	x	
Industrija ulja				x		x

N-nitrifikacija; ND-nitrifikacija/denitrifikacija

*patenirani postupci firme Degramont

Tercijarni tretman otpadnih voda, primenjuje se u cilju:

- **ponovne upotrebe vode,**
- **da bi se postigli specifični zadati** uslovi za ispuštanja otpadnih voda u zaštićene oblasti.

U ovim slučajevima tercijarni tretman se odnosi na:

- biološko uklanjanje azota;
- uklanjanje fosfora precipitacijom/sedimentacijom ili
- uklanjanje azota i fosfora biološkim putem;
- filtraciju;
- uklanjanje prioriternih supstanci;
- membransku separacionu tehniku;
- dezinfekciju tretiranog efluenta.

Tretman mulja

- Kako poljoprivredno-prehrambena industrija pokriva ceo poljoprivredni proces, od produkcije sirovog materijala pa do njegove prerade, klasičan pristup bio bi da se mulj reciklira i **primenjuje na poljoprivrednim površinama.**
 - Očekivano, sadržaj teških metala ili opasnih polutanata u ovom mulju je daleko ispod dozvoljenih granica.

Kontrola mirisa

- Mulj iz poljoprivredno-prehrambene industrije je često visoko fermentabilan i moraju se preduzeti jednostavne mere opreza da bi se izbeglo razvijanje mirisa
 - izbegavanje stvaranja mrtvih zona,
 - aeracija rezervoara za ujednačavanje,
 - ograničavanje vremena zadržavanja mulja...
- Korišćenje prekrivača i tehnika kontrole mirisa postaje neophodno ako je postrojenje locirano u urbanom području ili na mestu koje je zaštićeno strogim regulativama ili mišljenjem javnosti.

U sektoru za proizvodnju hrane, higijenski standardi i standardi za bezbednost hrane moraju da se postignu.

- Čišćenje opreme i instalacija troši veliki deo vode koja se koristi u ovom sektoru.
- Kontrola zagađenja vode može se postići:
 - smanjenjem količine otpadnih voda,
 - eliminisanjem ili smanjenjem koncentracije pojedinih zagađujućih materija, posebno prioriternih zagađivača,
 - reciklažom ili ponovnim korišćenje vode,
 - tretmanom otpadne vode.

Smanjene potrošnje vode a time produkcije otpadnih voda se može izvesti na sledeći način:



- ***Kod prijema i priprema sirovog materijala*** (Vršiti optimizaciju potrošnje vode tako što se prati pritisak vode, razmisliti o korišćenju centralnog sistema za pranje, koristiti odgovarajuće hemikalije za čišćenje, toplu vodu i srednji pritisak sistema, uvesti program minimizacije otpada...),
- ***Čišćenjem i sanacijom opreme i radnog prostora***

Primeri GVE iz prehrambene industrije

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKATA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU ŠEĆERA

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Tempertura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	200
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	30 ^(III)

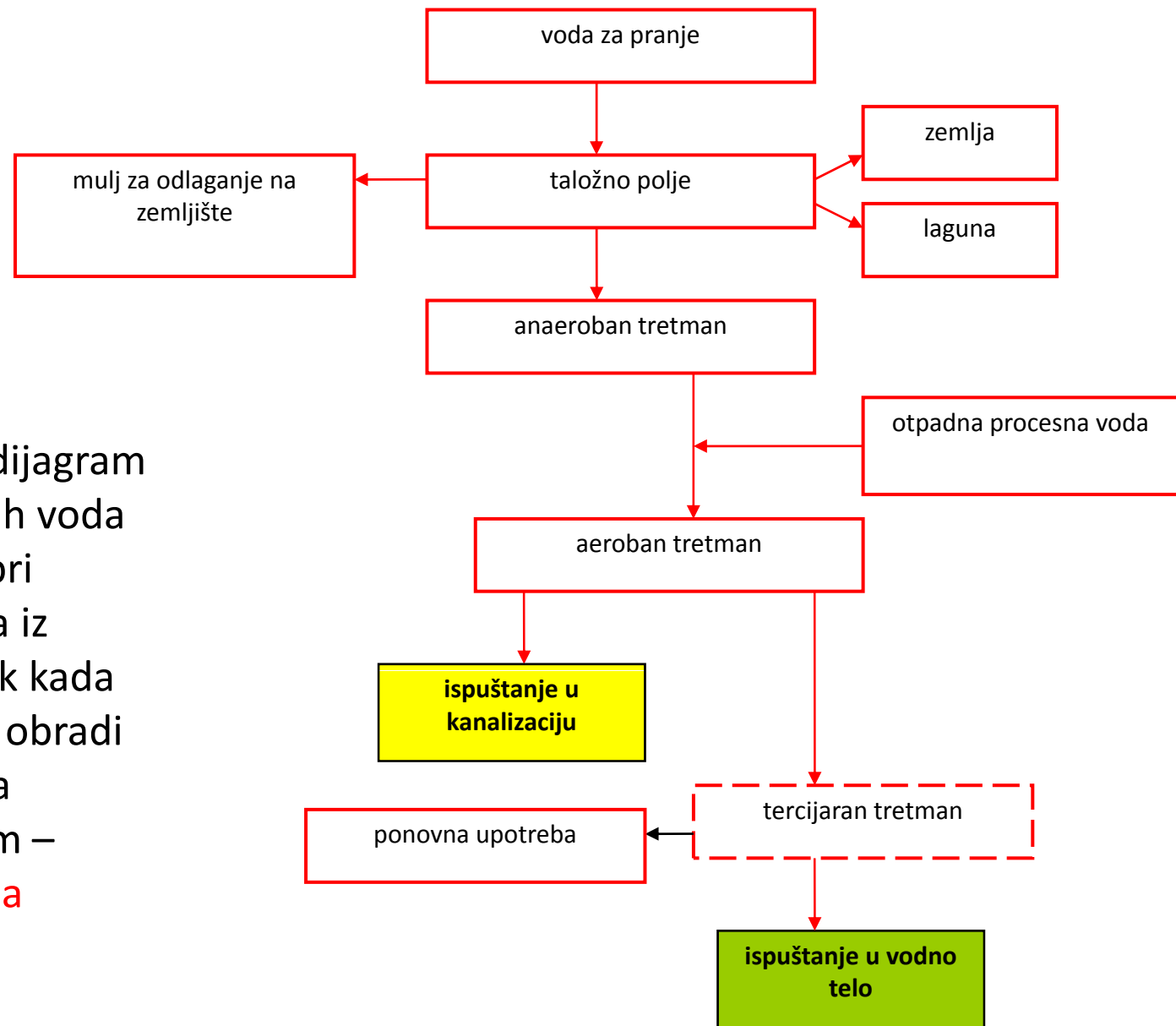
^(I)Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak. U slučaju taložnih laguna, zahtevi se odnose na slučajni uzorak. Ne treba smatrati da se zahtevi odnose i na slučaj kada je taložna laguna isušena pre postizanja zadatih nivoa.

^(II)Ne primenjuje se na otpadne vode koje potiču iz indirektnog rashladnog sistema, tretmana procesnih voda i ispiranje gasova. —————→ **NEOPHODNO RAZDVOJITI OTPADNE TOKOVE**

^(III)Zahtevi za amonijačni azot i ukupan azot se primenjuju na otpadnu vodu temperature 12°C ili više u efluentu iz bioaeracionog bazena. Dozvola za ispuštanje prečišćene otpadne vode može dopustiti više koncentracije ukupnog azota do 50 mg/l ako je smanjenje ukupnog opterećenja azotom najmanje 70%. Smanjenje se ustanovljava odnosom opterećenja azotom u otpadnoj vodi i u efluentu, tokom reprezentativnog perioda vremena koje ne treba da bude duže od 24 časa. Ukupan vezani azot treba uzeti kao osnovu za računanje opterećenja.

Problem može biti uklanjanje azota zbog niskih temperatura, pa su zbog toga date više vrednosti

Tipičan procesni dijagram
tretmana otpadnih voda
koje se generišu pri
proizvodnji šećera iz
šećerne repe – tek kada
se voda za pranje obradi
može se mešati sa
procesnom vodom –
princip razdvajanja
tokova



GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKTA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU OD SEMENA ULJARICA, ODNOSNO JESTIVE MASTI I RAFINACIJU JESTIVOG ULJA

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)	
		Priprema semena	Rafinacija jestivih ulja i masti
Tempertura	°C	30	30
pH		6,5-9	6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	gO ₂ /t	5 ^(III)	38 ^(III)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	gO ₂ /t	20 ^(III)	200 ^(III)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	30	30
Ukupni fosfor	g/t	0,4 ^(III)	4,5 ^(III)

Zbog specifičnosti industrije (da se ne bi trošila bespotrebna količina vode za pranje), GVE za organske materije u g/t, na taj način se industrija tera na racionalniju potrošnju!

- (I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak.
- (II) Ne primenjuje se na vode iz rashladnog sistema i pripreme vode.
- (III) Specifično proizvodno opterećenje (g/t) se odnosi na kapacitet prerade sirovine
- (IV). Opterećenje zagađujućim materijama se određuje na osnovu vrednosti koncentracije iz dvočasovnog srednjeg uzorka i zapremine vode koja je merena za vreme uzorkovanja.
- (IV) Sirovine kod rafinacije jestivih masti i ulja su (1) proizvedeno sirovo ulje; (2) neispravne, ili u proizvodni tok vraćene količine, koje se ponovo rafinišu; (3) poluproizvodi, koje prolaze više tehnoloških stepenica.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKTA I POSTROJENJA ZA PRERADU KROMPIRA

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Tempertura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25 ^(V)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	150 ^(V)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Ne primenjuje se na na otpadne vode koje potiču iz prerade krompira u destilerijama, objekata za sušenje povrća za proizvodnju hrane, preradu voća i povrća, kao ni na otpadne vode koje potiču iz indirektnog rashladnog sistema i procesne otpadne vode

^(III) Granična vrednost za azot (amonijačni azot) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečista 12°C i kada je optrećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 25 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Efekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

^(IV) Zahtev za ukupni fosfor se primenjuje ako opterećenje ukupnim fosforom u otpadnoj vodi na kome se zasniva dozvola prevazilazi 20 kg/dan.

^(V) U efluentima kanalizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKTA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU SKROBA, ŠEĆERA I IZOŠEĆERA

Ova pod-industrija se odnosi na objekte i postrojenja za proizvodnju šećera, skroba i izošećera od kukuruza.

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)	
		Proizvodnja šećera	Proizvodnja skroba i izošećera
Tempertura	°C	30	30
pH		6,5-9	6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	40	40
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	200	150
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	20 ^(III)	20 ^(III)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	40 ^(III)	40 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2	10

Veliki problem azota, pa su date dosta veće vrednosti u odnosu na šećerane i industriju krompira

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Ne primenjuje se na vode iz rashladnog sistema i pripreme vode.

^(III) Granična vrednost za azot (amonijačni-azot) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečištača 12°C i kada je opterećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 50 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Efekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKTA I POSTROJENJA ZA PRERADU VOĆA I POVRĆA

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Temperatura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	110 ^(V, VI)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10 ^(III)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Ne primenjuje se na otpadne vode čije zagađenje potiče iz proizvodnje hrane za bebe, čaja i lekova na bazi bilja, kao ni na otpadne vode koje potiču iz indirektnog rashladnog sistema

^(III) Zahtevi za amonijačni azot i ukupan azot se primenjuju na otpadnu vodu temperature 12°C ili više u efluentu iz bioaeracionog bazena postrojenja za tretman čij je opterećenje otpadne vode sa ukupnim azotom veće od 100 kg/dan. Dozvola za ispuštanje prečišćene otpadne vode može dopustiti više koncentracije ukupnog azota do 25 mg/l ako je smanjenje ukupnog opterećenja azotom najmanje 70%. Smanjenje se ustanovljava odnosom opterećenja azotom u otpadnoj vodi i u efluentu, tokom reprezentativnog perioda vremena koje ne treba da bude manje od 24 časa. Ukupan vezani azot treba uzeti kao osnovu za računanje opterećenja.

^(IV) Zahtev za ukupni fosfor se primenjuje ako opterećenje ukupnim fosforom u otpadnoj vodi na kome se zasniva dozvola prevazilazi 20 kg/dan.

^(V) U efluentima kanalizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅.

^(VI) U preardi paradajza dozvoljeno je da HPK dostigne vrednost od 150 mgO₂/l

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA PRERADU MLEKA I PROIZVODNJU MLEČNIH PROIZVODA

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Temperatura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25 ^(V)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	110 ^(V)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10 ^(III)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)
Teškoisparljive lipofilne materije	mg/l	20

Mora se voditi računa da koncentracija ulja i masti ne pređu GVE kod proizvodnje pavlake i milerama

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Ne primenjuje se na uređaje sa opterećenjem manjim od 3 kg BPK₅ na dan, na one iz indirektnog rashladnog sistema

^(III) Zahtevi za amonijačni azot i ukupan azot se primenjuju na otpadnu vodu temperature 12°C ili više u efluentu iz bioaeracionog bazena postrojenje za tretman čij je opterećenje otpadne vode sa ukupnim azotom veće od 100 kg/dan. Dozvola za ispuštanje prečišćene otpadne vode može dopustiti više koncentracije ukupnog azota do 25 mg/l ako je smanjenje ukupnog opterećenja azotom najmanje 70%. Smanjenje se ustanovljava odnosom opterećenja azotom u otpadnoj vodi i u efluentu, tokom reprezentativnog perioda vremena koje ne treba da bude manje od 24 časa. Ukupan vezani azot treba uzeti kao osnovu za računanje opterećenja.

^(IV) Zahtev za ukupni fosfor se primenjuje ako opterećenje ukupnim fosforom u otpadnoj vodi na kome se zasniva dozvola prevazilazi 20 kg/dan.

^(V) U efluentima kanalizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU KONDITORSKIH PROIZVODA

Granične vrednosti emisije navedene u ovoj pod-industriji se odnose na otpadne vode čije zagađujuće materije potiču uglavnom od proizvodnje konditorskih proizvoda: pekarski proizvodi, proizvodnja biskvita, keksa, kakaoa za napitke, čokolada, kuvanih slatkiša itd.

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Tempertura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25 ^(V)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	125 ^(V)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Ne primenjuje se na na otpadne vode koje potiču iz prerade krompira u destilerijama, fabrika skroba, kao ni na otpadne vode koje potiču iz indirektnog rashladnog sistema i procesne otpadne vode

^(III) Granična vrednost za azot (amonijačni-amonijak) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečistača 12°C i kada je opterećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 25 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Efekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

^(IV) Zahtev za ukpni fosfor se primenjuje ako opterećenje ukupnim fosform u otpadnoj vodi na kome se zasniva dozvola prevazilazi 20 kg/dan.

^(V) U efluentima kanalizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKATA ZA UZGOJ STOKE

U slučaju da se koriste zastareli sistemi otpadna voda se može ispuštati u površinske vode pod sledećim uslovima:

Zahtevi za granične vrednosti na mestu ispuštanja u površinske vode

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Tempertura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25 ^(IV)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	150 ^(IV)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(II)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(III)

Otpadne vode ne bi trebalo da se ispuštaju u površinske vode, mogu se koristiti za navodnjavanje, upravo zbog toga su i date visoke vrednosti

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Granična vrednost za azot (amonijačni-amonijak) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečištača 12°C i kada je opterećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 25 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Evfekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

^(III) Zahtev za ukpni fosfor se primenjuje ako opterećenje ukupnim fosform u otpadnoj vodi na kome se zasniva dozvola prevazilazi 20 kg/dan.

^(IV) U efuentima kanalizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA IZ OBJEKTA I POSTROJENJA ZA PRERADU MESA I KONZERVISANJE MESNIH PRERAĐEVINA

Granične vrednosti emisije navedene za ovu pod-industriju se odnose na otpadne vode čije zagađujuće materije potiču uglavnom iz klanica, prerade mesa, uključujući preradu iznutrica, kao i proizvodnju gotovih proizvoda od mesa.

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Tempertura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK ₅)	mgO ₂ /l	25 ^(V)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	150 ^(V)
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	18 ^(III)
Teško isparljive lipofilne materije	mg/l	20
Hlor ukupni	mg/l	0,4

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak.

^(II) Ne primenjuje se na one iz procesa gde je opterećenje otpadne vode manje od 10 kgBPK₅/nedeljno i vode iz indirektnog rashladnog sistema.

^(III) Granična vrednost za azot (amonijačni-azot) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečišća 12°C i kada je opterećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 25 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Efekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

^(IV) Zahteve za ukupni fosfor treba primeniti tamo gde opterećenje sirove vode ukupnim fosforom na kome se bazira dozvola za ispuštanje efluenta dostiže 20 kg/dan.

^(V) U efluentima kanizacionih laguna, dizajniranih sa vremenom zadržavanja od 24 časa ili više u kojima dnevna zapremina otpadne vode, na kojoj je bazirana dozvola za ispuštanje, ne prelazi 500 m³, gde je uzorak očigledno obojen usled prisustva algi, HPK i BPK₅ treba određivati iz uzorka koji ne sadrži alge. U tom slučaju vrednosti prikazane u tabeli se smanjuju na 15 mg/l za HPK i na 5 mg/l za BPK₅.

GRANIČNE VREDNOSTI EMISIJE OTPADNIH VODA I POSTROJENJA ZA PRERADU RIBE

Granične vrednosti emisije navedene u ovoj pod-industriji odnose na otpadne vode čije zagađujuće materije potiču uglavnom od prerade ribe, u ribarnicama i objektima za preradu ribe, pri čemu HPK otpadne vode koja potiče iz objekata za preradu ribe čini dve trećine ukupnog ulaza i BPK_5 iznosi najmanje 600 kg/dan

Granične vrednosti emisije na mestu ispuštanja u površinske vode^(II)

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost ^(I)
Tempertura	°C	30
pH		6,5-9
Suspendovane materije	mg/l	35
Biohemijska potrošnja kiseonika (BPK_5)	mgO ₂ /l	25
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	110
Amonijak (kao NH ₄ -N)	mg/l	10
Ukupni neorganski azot (NH ₄ -N, NO ₃ -N, NO ₂ -N)	mg/l	25 ^(III)
Ukupni fosfor	mg/l	2 ^(IV)

Proizvodnju bi trebalo voditi tako da nusproizvodi idu u proizvodnju đubriva i stočne hrane

^(I) Vrednosti se odnose na 2-časovni uzorak

^(II) Ne primenjuje se na vode iz rashladnog sistema

^(III) Granična vrednost za azot (amonijačni azot) i granična vrednost za ukupan neorganski azot se primenjuje kada je temperatura efluenta iz biološkog prečista 12°C i kada je opterećenje ukupnog ulaznog azota, koje je dato u dozvoli veće od 100 kg/dan. Dozvoljena je i veća vrednost ukupnog azota od one u dozvoli sve do 40 mg/l, ako je efekat uklanjanja ukupnog azota najmanje 70%. Efekat prečišćavanja se računa u odnosu na ulazni ukupni azot (organski i neorganski) i izlaznu vrednost ukupnog azota u toku reprezentativnog vremenskog perioda koji nije duži od 24 časa.

^(IV) Zahtev za ukupni fosfor se primenjuje ako opterećenje ukupnim fosforom u otpadnoj vodi na kome se zasniva dozvola prevazilazi 20 kg/dan. U slučaju da opterećenje organskim materijama po BPK_5 veće od 6000 kg/dan onda je granična vrednost za ukupan fosfor 1 mg/l.

Hvala na pažnji !