

ZELENA TRANZICIJA

Implementacija Direktive o industrijskim emisijama u Srbiji



SMERNICE ZA PRIMENU NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNIKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA
DIREKTIVE O INDUSTRIJSKIM EMISIJAMA

IMPLEMENTACIJA NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNIKA U KLANICAMA I INDUSTRIJI SPOREDNIH PROIZVODA ŽIVOTINJSKOG POREKLA I/ILI JESTIVIH KOPROIZVODA





ZELENA TRANZICIJA

Implementacija Direktive o industrijskim emisijama u Srbiji

SMERNICE ZA PRIMENU NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNIKA U SKLADU SA ZAHTEVIMA
DIREKTIVE O INDUSTRIJSKIM EMISIJAMA

IMPLEMENTACIJA NAJBOLJIH DOSTUPNIH TEHNIKA U KLANICAMA I INDUSTRIJI SPOREDNIH PROIZVODA ŽIVOTINJSKOG POREKLA I/ILI JESTIVIH KOPROIZVODA

Beograd, oktobar 2024. godine

Ova brošura izrađena je u okviru projekta „Zelena tranzicija – implementacija Direktive o industrijskim emisijama u Srbiji 2021-2027“ koji sprovodi Centar za čistiju proizvodnju Tehnološko-metalurškog fakulteta, Univerziteta u Beogradu i finansira Švedska.

SADRŽAJ

Akronimi i skraćenice	4
1. Uvodne napomene	5
1.1. Direktiva o industrijskim emisijama (IED)	5
1.2. Integrisano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine (IPPC)	5
1.3. Cilj dokumenta	6
2. Opis procesa, aspekti životne sredine i relevantne tehnike za kontrolu	7
2.1. Ključna pitanja životne sredine i tehnike	9
3. Najvažnije najbolje dostupne tehnike za izabrane aktivnosti	12
3.1. Opšte najbolje dostupne tehnike (BAT)	14
3.2. Najbolje dostupne tehnike u vezi sa energetsom efikasnošću	15
3.3. BAT za potrošnju vode i nastajanje otpadnih voda	18
3.4. BAT za opasne supstance	21
3.5. BAT za sirovinsku efikasnost	22
3.6. BAT za emisije u vodu	23
3.7. BAT za emisije u vazduh	26
3.8. BAT o zaštiti od buke u životnoj sredini	29
3.9. BAT za neprijatne mirise	31
3.10. BAT za upotrebu rashladnih fluida	32
4. Zaključak	33

I pored velikih napora koji su uloženi u obradu i prikaz podataka iz ove publikacije, nije moguće garantovati njihovu potpunu ispravnost. Rezultati direktno ili indirektno proizašli iz ove publikacije, kao i iznete informacije, ne mogu biti jedini osnov za donošenje odluka, te autori ove publikacije ne mogu snositi nikakvu materijalnu ili drugu štetu koja bi eventualno mogla da proizađe iz njihovog direktnog ili indirektnog korišćenja. Tehnološko-metalurški fakultet Univerziteta u Beogradu, ne prihvata nikakvu odgovornost za gubitke i nastalu ili procenjenu štetu koja u celosti ili delimično potiče od činjenja ili nečinjenja lica u vezi sa navodima iz ove publikacije. Celokupna publikacija ili neki njen deo mogu se reprodukovati bez traženja posebne dozvole, pod uslovom da se navede izvor.

Šeme /fotografije/crteži korišćeni u ovom dokumentu su rad autora ili preuzete sa internet prezentacija različitih kompanija kao ilustracije. Prava pripadaju autorima ili navedenim kompanijama.

AKRONIMI I SKRAĆENICE

AOX	Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbovati (<i>engl. Adsorbable Organic Halogens</i>)
BAT	Najbolje dostupne tehnike (<i>engl. Best Available Techniques</i>)
BAT-AEL	Nivoi emisija povezani sa najboljim dostupnim tehnikama (<i>engl. BAT Associated Emission Levels</i>)
BAT-AEPL	Nivoi performansi povezani sa najboljim dostupnim tehnikama (<i>engl. BAT Associated Environmental Performance Levels</i>)
BATC	Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama (<i>engl. BAT Conclusions</i>)
BPK	Biohemijska potrošnja kiseonika (<i>engl. Biochemical Oxygen Demand - BOD</i>)
BREF	Referentni dokument za najbolje dostupne tehnike (<i>engl. BAT Reference Document</i>)
CFC	Hlorofluorougjenici
CIP	Sistemi za čišćenje na mestu (<i>engl. Cleaning-In-Place</i>)
CMS	Sistem upravljanja hemikalijama (<i>engl. Chemicals Management System</i>)
EMS	Sistem upravljanja zaštitom životne sredine (<i>engl. Environmental Management System</i>)
EMAS	Sistem upravljanja zaštitom životne sredine i provere (<i>engl. Eco - Management and Audit Scheme</i>)
EN	Evropska norma
FDM	Hrana, piće i mleko (<i>engl. Food, Drink and Milk</i>)
GVE	Granična vrednost emisije
HPK	Hemijska potrošnja kiseonika (<i>engl. Chemical Oxygen Demand - COD</i>)
IED	Direktiva o industrijskim emisijama (2010/75/EU)
IPPC	Integrirano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine
ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju (<i>engl. International Standardisation Organisation</i>)
OTNOC	Uslovi različiti od normalnih uslova rada
SA	Klanice i industrija sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda (<i>engl. Slaughterhouses, animal by-products and/or edible co-products Industries</i>)
TOC	Ukupni organski ugljenik (<i>engl. Total Organic Carbon</i>)
TSS	Ukupne suspendovane čvrste čestice (<i>engl. Total Suspended Solids</i>)
TVOC	Ukupna ispraljiva organska jedinjenja (<i>engl. Total Volatile Organic Compounds</i>)
Ukupni N	Ukupni azot
Ukupni P	Ukupni fosfor
VOC	Ispraljiva organska jedinjenja (<i>engl. Volatile Organic Compounds</i>)

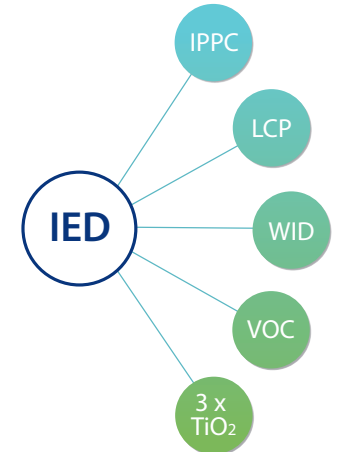
1. UVODNE NAPOMENE

1.1. Direktiva o industrijskim emisijama (IED)

Direktiva o industrijskim emisijama (2010/75/EU) predstavlja osnovni pravni instrument EU kojim se regulišu emisije zagađujućih materija iz industrijskih postrojenja koje imaju štetan uticaj na zdravlje ljudi i životnu sredinu, i to naročito kroz bolju primenu najboljih dostupnih tehnika (BAT).

Odluka Evropske komisije o reviziji zakonodavstva o industrijskim emisijama dovela je do pripreme Direktive o industrijskim emisijama, koja je zamenila sedam postojećih direktiva, i to:

- Direktiva o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (IPPC);
- Direktiva o velikim postrojenjima za sagorevanje (LCP);
- Direktiva o insineraciji otpada (WID);
- Direktiva o smanjenju emisije ispraljivih organskih jedinjenja (VOC);
- Tri postojeće direktive o titanijum-dioksidu (TiO₂).

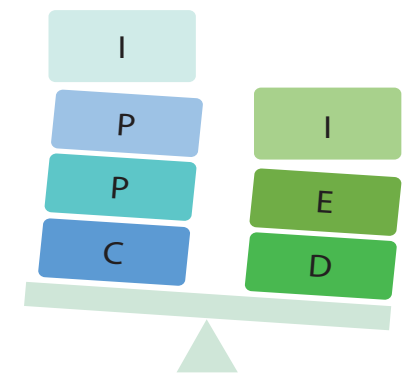


Direktivom o industrijskim emisijama uspostavljen je stroži pristup primeni najboljih dostupnih tehnika, jer se nivoi emisija u vezi sa primenom najboljih dostupnih tehnika smatraju obaveznim uslovom iz integrisane dozvole. Pomenuti nivoi emisija propisani su dokumentima izvedenim iz Referentnih dokumenata za najbolje dostupne tehnike tzv. BREF dokumenata, koji se nazivaju Zaključci o BAT (BATC, *engl. BAT Conclusions*). Zaključci o BAT predstavljaju konačne ocene najboljih dostupnih tehnika i oni određuju referentne tačke za postavljanje uslova iz dozvole za postrojenja koja podležu Direktivi o industrijskim emisijama¹. Ova direktiva još nije u potpunosti transponovana u zakonski okvir Republike Srbije, ali proces transpozicije je u toku.

U avgustu 2024. objavljena je revizija Direktive o industrijskim emisijama (IED 2.0), koja uvodi strože zahteve za smanjenje zagađenja u industrijskim postrojenjima širom Evropske unije. Ovaj dokument postavlja nove standarde usklađene sa Evropskim zelenim dogovorom, sa posebnim akcentom na tranziciju ka cirkularnoj ekonomiji i dekarbonizaciji.

1.2. Integrirano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine (IPPC)

Evropska unija (EU) definiše obaveze i uslove koje operateri industrijskih aktivnosti sa visokim potencijalom zagađenja životne sredine moraju da ispune. Za takve aktivnosti uspostavljena je procedura izdavanja integrisanih dozvola i utvrđeni su minimalni zahtevi koje svaka dozvola treba da sadrži, posebno kada je reč o zagađujućim materijama koje se ispuštaju u vodu, vazduh i zemljište. Ovakav sistem ima za cilj da



¹ <https://www.sepa.org.uk/>

reguliše emisije u vazduh, vodu i zemljište, stvaranje otpada, upotrebu sirovina, energetska efikasnost, buku, prevenciju akcidenata i sanaciju lokacije nakon zatvaranja. Uslovi iz dozvole, uključujući granične vrednosti emisije (GVE), moraju biti zasnovani na najboljim dostupnim tehnikama (BAT). Proces razmene informacija sa stručnjacima iz država članica, industrije i organizacija za zaštitu životne sredine doveo je do izrade referentnih dokumenata o najboljim dostupnim tehnikama (tzv. BREF dokumenti). Većina referentnih dokumenata pokriva specifične industrijske aktivnosti i takvi referentni dokumenti se nazivaju „sektorskim BREF-ovima“. Međutim, postoji i veliki broj „horizontalnih BREF-ova“, koji se bave međusektorskim pitanjima, kao što su energetska efikasnost, industrijski rashladni sistemi ili emisije iz skladišta. Direktiva o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (IPPC) (2008/1/EC), koja je deo Direktive o industrijskim emisijama, transponovana je u zakonski okvir Republike Srbije 2004. godine kroz Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135 od 21. decembra 2015. godine i 109. od 19. novembra 2021. godine) i podzakonska akta donesena na osnovu ovog zakona.

1.3. Cilj dokumenta

Osnovu za ovaj dokument čine sledeće dve publikacije:

- Referentni dokument o najboljim dostupnim tehnikama u klanicama i industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda²
- Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama³

Ovi zaključci o najboljim dostupnim tehnikama se odnose na aktivnosti iz Aneksa I Direktive 2010/75/EU, 6.4. (a) *Upravljanje klanicama sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona na dan; 6.5. Odlaganje i reciklaža životinjskih trupova i životinjskog otpada sa kapacitetom tretmana većim od 10 tona na dan, kao i prerada sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda uključujući preradu, topljenje masti, prerada perja, proizvodnju ribljeg brašna i ribljeg ulja, preradu krvi i proizvodnju želatina.*

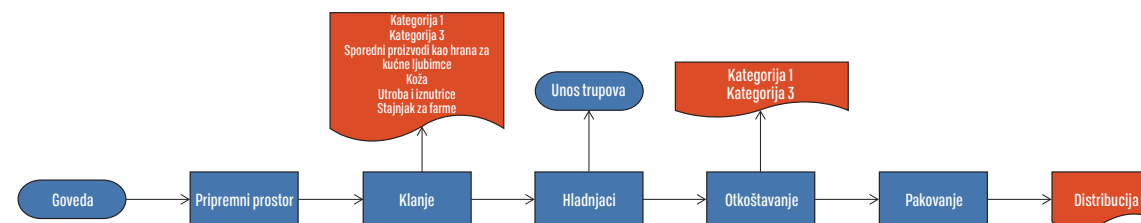
Primarni cilj ove brošure je pružanje tehničke podrške nadležnim organima i operaterima iz ovog sektora prilikom izbora i procene najefikasnijih i najprikladnijih tehnika kako bi se obezbedila puna implementacija koncepta integrisanog sprečavanja i kontrole zagađivanja životne sredine.

2. OPIS PROCESA, ASPEKTI ŽIVOTNE SREDINE I RELEVANTNE TEHNIKE ZA KONTROLU

Sektor klanica i industrije sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda se u EU odlikuje raznolikošću, sa širokim spektrom procesa i različitim konfiguracijama industrijskih lokacija. Aktivnosti u okviru klanica ponekad su integrisane sa preradom sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili aktivnostima koje se odnose na sektor prehrambene, mlečne i industrije pića.

Tehnološke operacije u klanicama uključuju klanje životinja i razne operacije prerade, koje se kreću od osnovnog čišćenja i pakovanja do prerade sporednih proizvoda životinjskog porekla (prerada nejestivih delova životinja u komercijalne proizvode, kao što su proteini za stočnu hranu). Operacije u klanicama obuhvataju (Slike 1 i 2):

- Prijemni prostor za žive životinje pre klanja;
- Prostor za zadržavanje životinja pre klanja (12-24 sata);
- Omamljivanje i ubijanje životinja – metode uključuju nanošenje direktnog udarca, maske za klanje, pištolje sa strelicama ili električno omamljivanje;
- Iskrvavljenje životinja – cilj je da se životinja ubije uz minimalno oštećenje trupa i da se brzo ukloni što je više moguće krvi;
- Uklanjanje i tretman kože;
- Evisceraciju (uklanjanje unutrašnjih organa);
- Obradu i pranje trupova;



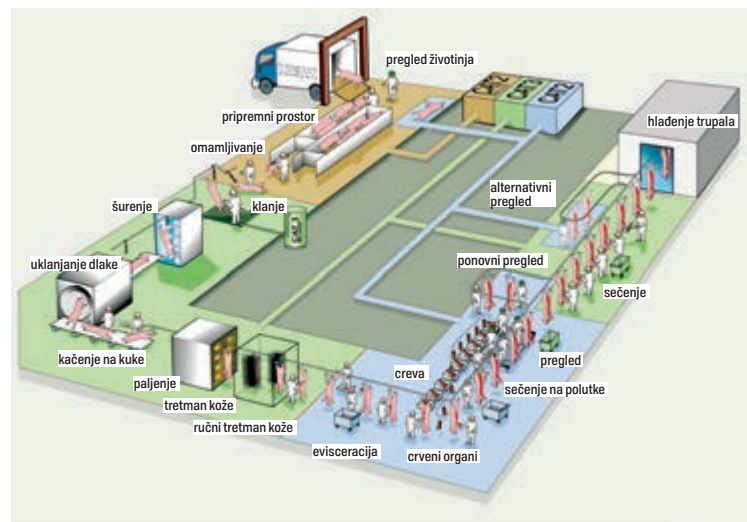
Slika 1: Primer dijagrama rada klanice⁴

² Referentni dokument o najboljim dostupnim tehnikama u klanicama i industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda, SA BREF 2024

³ IMPLEMENTACIONA ODLUKA KOMISIJE (EU) 2023/2749 od 11. decembra 2023. godine, kojom se uspostavljaju zaključci o najboljim dostupnim tehnikama u okviru Direktive 2010/75/EU Evropskog parlamenta i Saveta o industrijskim emisijama, za klanice i industriju sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda, SA BATC 2023

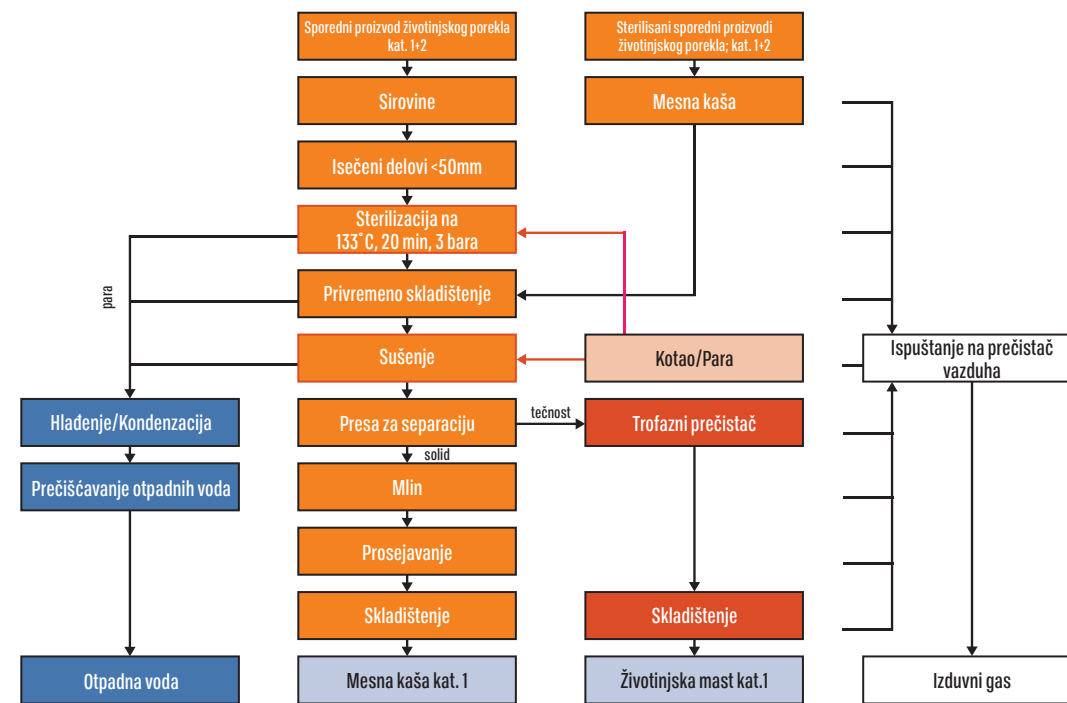
⁴ Referentni dokument o najboljim dostupnim tehnikama u klanicama i industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda, 2024 (SA BREF)

- Rukovanje i transport trupova i mesa;
- Odvajanje utrobe (crevnog sistema) i jestivih iznutrica;
- Hlađenje i/ili zamrzavanje u skladištu;
- Obrada nejestivih proizvoda, npr. kostiju, masnoće, glava, dlake, iznutrica namenjenih za stočnu hranu i loja.



Slika 2: Opšti izgled klanice za svinje⁵

Meso je najvažniji klanični proizvod po masi i vrednosti, ali sporedni proizvodi značajno doprinose komercijalnoj vrednosti i smanjenju stvaranja otpada. Upotreba sporednih proizvoda uključuje jestive iznutrice, jestive masti, koštano brašno, glicerol, želatin, renin, stočnu hranu, nejestive masti za industrijske proizvode, kožu, lepak i mnoge druge proizvode.



Slika 3: Primer dijagrama prerade⁶

2.1. Ključna pitanja životne sredine i tehnike

Energetska efikasnost. Dva osnovna vida potrošnje energije su toplotna energija u vidu pare i tople vode koja se koristi za čišćenje, sterilizaciju i topljenje, i električna energija, koja se koristi za rad mašina, rashladnih sistema, za osvetljenje i proizvodnju komprimovanog vazduha. U ovom sektoru postoji niz tehnika, koje se uobičajeno primenjuju s ciljem smanjenja potrošnje energije.

Anaerobna digestija. Anaerobna digestija predstavlja potencijalnu metodu za tretman materijala koji nastaje u klaničnoj industriji, a u isto vreme i za proizvodnju biogasa i organskih đubriva ili sredstava za poboljšanje kvaliteta zemljišta. Pojedini sporedni proizvodi životinjskog porekla i otpad od hrane se lako anaerobno razgrađuju, što rezultira proizvodnjom značajne količine biogasa. Mikroorganizmi razgrađuju materijal koji sadrži ugljenik, čime se oslobađa biogas, koji se sastoji uglavnom od CH₄ i CO₂. Biogas se ne može proizvesti iz čisto životinjskog materijala zbog previsokog sadržaja azota. Sporedni proizvodi životinjskog porekla se stoga prilikom proizvodnje biogasa moraju mešati sa drugim organskim materijama kako bi se smanjio sadržaj azota.

⁵ ibid

⁶ Referentni dokument o najboljim dostupnim tehnikama u klanicama i industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproduka, 2024 (SA BREF)

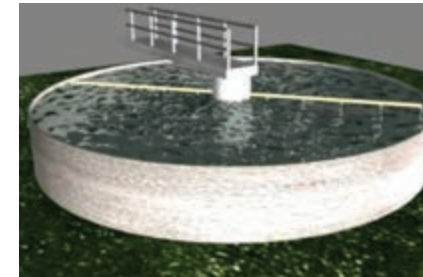
Procesi čišćenja. Procesna oprema i instalacije se periodično čiste i dezinfikuju kako bi se ispoštovali zakonski zahtevi u pogledu higijene. Učestalost procesa čišćenja može znatno da varira u zavisnosti od proizvoda i procesa. Sredstva za čišćenje se isporučuju na različite načine, na primer u džakovima, ako se radi o sredstvima za čišćenje u prahu, odnosno u buradima ili cisternama za rasuti teret. Mnoga sredstva za čišćenje su potencijalno opasna po zdravlje i bezbednost lica koja njima rukuju, i mogu se obezbediti sistemi za smanjenje rizika tokom skladištenja, rukovanja, upotrebe i odlaganja. Sistemi za čišćenje na mestu (CIP) se posebno primenjuje na zatvorenu procesnu opremu i rezervoare, bilo da se radi o stacionarnim ili manjim pokretnim procesnim jedinicama. Rastvor za čišćenje se pumpa kroz opremu i distribuira prskalicama u posude, rezervoare i reaktore. U automatskim CIP sistemima, voda za ispiranje na kraju jednog procesa se često ponovo koristi za prvo ispiranje u sledećem, ili se može recirkulisati/ponovno upotrebiti u procesu. Čišćenje van mesta upotrebe se vrši kada je potrebno demontirati više komponenti neke mašine, obično pre nego što se započne njeno ručno ili automatizovano čišćenje. Čišćenje mlazom pod visokim pritiskom, uz korišćenje gelova i pena, može se vršiti ručno ili automatski. Odgovarajuća metoda čišćenja uključuje adekvatnu kombinaciju faktora koji doprinose čišćenju, kao što su voda i temperatura rastvora za čišćenje, zatim sredstva za čišćenje, odnosno hemikalije i mehanička sila.

Prečišćavanje otpadnih voda. Sprečavanje ulaska životinjskog materijala u tok otpadnih voda je najbolji način da se maksimalno smanji opterećenje otpadnih voda. Pojedine klanice su osmislile ili izmenile svoje instalacije i opremu, tako što su u delu ispred ulaza u odvod postavili fizičke prepreke kojima se sprečava prodor sporednih proizvoda životinjskog porekla, kao što su otpad od mesa i delovi utrobe, u odvod. Dobro upravljanje izborom i upotrebom hemikalija za čišćenje je od suštinskog značaja, kako bi se osiguralo da hemikalije ne uništavaju mikroorganizme u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda. Izlivanje organskih tečnosti iz prelivnih bazena postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda predstavlja situaciju koja bi mogla izazvati najveće zagađenje koje potiče iz klanica. Da bi se sprečilo prepunjavanje i potencijalno izlivanje u lokalne vodotokove, rezervoari za otpadne vode mogu se opremiti alarmima i uređajima za sprečavanje automatskog prepunjavanja. Mnoga flotacijska postrojenja kontinuirano prate kvalitet svojih otpadnih voda i automatski preusmeravaju otpadne vode u rezervno skladište ako dođe do kvara na flotacijskom postrojenju.

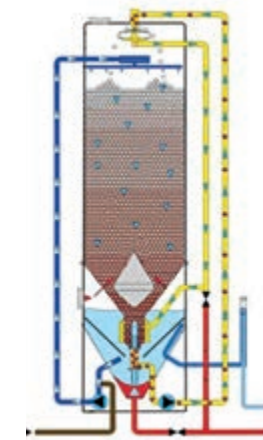
Prečišćavanje otpadnih voda se sastoji od primarnog, sekundarnog i tercijarnog prečišćavanja.

Primarno prečišćavanje otpadnih voda podrazumeva mehaničke faze, koje se obično primenjuju pre bilo kakvog mešanja ili ujednačavanja koncentracije. Otpadna voda iz procesnih područja u klanicama se obično upućuje na sito da se uklone organski ostaci i da se izbegnu blokade u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda.

Sekundarno prečišćavanje otpadnih voda uključuje faze aerobne oksidacije i anaerobne digestije. Proces aerobne oksidacije primenom aktivnog mulja uključuje proizvodnju aktivne mase mikroorganizama, koja može da izvrši aerobnu stabilizaciju otpada u rezervoaru za aeraciju. Bakterijske ćelije reaguju sa kiseonikom i proizvode ugljen-dioksid (CO₂), vodu i energiju. Dodavanje kiseonika u sistem od suštinskog je značaja za proces. Organska materija deluje kao esencijalni izvor energije za mikroorganizme, ali im za rast takođe trebaju neorganske hranjive materije. Proces se može izvoditi u različitoj opremi, kao što su rezervoari za aeraciju u kojima se vrši proces sa aktivnim muljem, sekvencijski šaržni reaktori i procedni filteri. Šematski prikaz pojedine opreme dat je na Slici 4. U širokoj primeni je i anaerobno prečišćavanje otpadnih voda. Ovaj tip prečišćavanja posebno je pogodan kao predtretman za otpadne vode sa velikim organskim opterećenjem, pre slanja na aerobno prečišćavanje. Anaerobna degradacija samo uklanja nečistoće na bazi ugljenika, izražene kao biohemijska potrošnja kiseonika (BPK). Jedinjenja azota i dalje ostaju u vodi nakon prečišćavanja. Iz tog razloga se ovaj tip prečišćavanja smatra prikladnim samo kao predtretman pre aerobnog procesa.



(a)



(b)

Slika 4: (a) Rezervoar za aeraciju sa aktivnim muljem; (b) Procedni filter sa pokretnim ležištem za prečišćavanje otpadne vode i emisija u vazduh

Tercijarno prečišćavanje otpadnih voda, koje uključuje procese kao što su filtracija, koagulacija ili taloženje, ponekad se koristi kao završni korak prečišćavanja efluenta pre ispuštanja u vodotok.

Drugi, specifičniji primenjeni procesi, detaljno su razmotreni u Referentnom dokumentu o najboljim dostupnim tehnikama u klanicama i industriji za sporedne proizvode životinjskog porekla.

3. NAJVAŽNIJE NAJBOLJE DOSTUPNE TEHNIKE ZA IZABRANE AKTIVNOSTI

Kao što je gore pomenuto, najbolje dostupne tehnike za ovaj sektor definisane su Zaključcima o BAT (BATC), dokumentu koji identifikuje najbolje dostupne tehnike, daje njihov opis, informacije za procenu njihove primenljivosti, nivoa emisija povezane sa najboljim dostupnim tehnikama (BAT-AELs), monitoring, povezane nivoa potrošnje i, kada je potrebno, relevantne mere za sanaciju lokacije. Evropska komisija je 2023. godine usvojila BATC za klanični sektor. Ovaj dokument identifikuje 25 najboljih dostupnih tehnika i podeljen je na 3 dela.

Prvi i najveći deo, opšti zaključci o najboljim dostupnim tehnikama, od BAT 1 do BAT 20, pokriva opšta pitanja koja se primenjuju na sve sektore klanične industrije. Drugi deo, Zaključci o BAT za klanice, od BAT 21 do BAT 23, primenjuju se samo na klanice, pored opštih zaključaka o najboljim dostupnim tehnikama iz prvog dela. Treći deo, Zaključci o BAT za industriju sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda, odnosno BAT 24 i 25, primenjuju se kao dodatak opštim zaključcima o najboljim dostupnim tehnikama iz prvog dela.

Ova brošura ne opisuje sve tehnike koje se primenjuju u klanicama i industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda, već obuhvata izbor najvažnijih i najznačajnijih tehnika za kompanije koje posluju u ovoj oblasti. Potpunije informacije o primenljivim najboljim dostupnim tehnikama mogu se naći u dokumentu Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama.

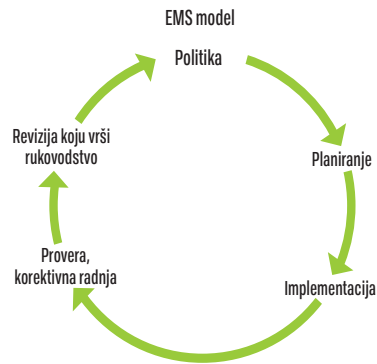


Slika 5: Organizaciona šema izabranih najboljih dostupnih tehnika

3.1. Opšte najbolje dostupne tehnike (BAT)

BAT 1. U cilju poboljšanja performansi životne sredine, BAT se ogleda u razvoju i implementaciji sistema upravljanja zaštitom životne sredine (EMS).

Sistem upravljanja zaštitom životne sredine (EMS) je skup procesa i praksi koji se ciklično ponavlja. Organizacija se obavezuje na politiku zaštite životne sredine, a zatim tu politiku koristi kao osnovu za utvrđivanje plana, kojim se postavljaju ciljevi i namere za poboljšanje performansi životne sredine. Shodno tome, organizacija procenjuje svoje aspekte i uticaje na životnu sredinu kako bi proverila da li ispunjava ciljeve i namere. U slučaju neusaglašenosti, preduzimaju se korektivne mere. Rezultati ove procene sažete se predstavljaju u izveštaju za najviši rukovodeći nivo. Rukovodstvo ponovo razmatra politiku zaštite životne sredine i u revidiranom planu postavlja nove ciljeve. Ciklus se ponavlja, što dovodi do stalnog poboljšanja. Najčešće korišćeni okvir za EMS je standard ISO 14001, ali se takođe promoviše registracija u EMAS⁷ na nivou Evropske unije.



Nivo detalja i stepen formalizacije EMS-a uopšteno se povezuje sa prirodom, obimom i složenosti postrojenja, kao i opsegom njegovog potencijalnog uticaja na životnu sredinu.

Slika 6: Kontinuirano poboljšanje u modelu EMS

BAT 2. U cilju poboljšanja performansi postrojenja u pogledu zaštite životne sredine, BAT je uspostavljanje, vođenje i periodično revidiranje inventara ulaznih i izlaznih materijala kao dela sistema upravljanja zaštitom životne sredine.

Inventar bi trebalo da obuhvati sledeće informacije:

- Informacije o proizvodnim procesima
- Informacije o potrošnji i upotrebi energije i vode
- Informacije o količini i karakteristikama tokova otpadnih voda i otpadnog gasa
- Informacije o količini i karakteristikama hemikalija koje se koriste

BAT 3. U cilju poboljšanja performansi postrojenja u pogledu zaštite životne sredine, BAT je razvoj i implementacija sistema upravljanja hemikalijama kao dela sistema upravljanja zaštitom životne sredine.

Sistem upravljanja hemikalijama bi trebalo da uključi sledeće sadržaje:

- Politika smanjenja potrošnje i rizika povezanih sa hemikalijama, uključujući politiku nabavke kojom se vrši izbor dobavljača koji isporučuju manje štetne hemikalije, s ciljem maksimalnog smanjenja upotrebe i rizika povezanih sa opasnim supstancama i supstancama koje izazivaju zabrinutost, kao i izbegavanjem nabavke suvišnih količina hemikalija. Inventar hemikalija (v. BAT 2) se može koristiti za obezbeđivanje i čuvanje informacija potrebnih za izbor hemikalija
- Ciljevi i akcioni planovi za izbegavanje ili smanjenje upotrebe i rizika povezanih sa opasnim supstancama i supstancama koje izazivaju zabrinutost
- Razvoj i implementacija procedura za nabavku, rukovanje, skladištenje i upotrebu hemikalija u cilju sprečavanja ili smanjenja emisija u životnu sredinu

BAT 5. Za tokove otpadnih voda, BAT je praćenje ključnih parametara procesa (npr. kontinualno praćenje protoka otpadnih voda, pH i temperature) na ključnim lokacijama (npr. na ulazu i/ili izlazu iz predtretmana otpadne vode, na ulazu u konačni proces prečišćavanja otpadne vode, na mestu izlaza emisija iz postrojenja).

Učestalost monitoringa definisan je u BAT 6, 7 i 8 Referentnog dokumenta o najboljim dostupnim tehnikama u klanicama i industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla

3.2. Najbolje dostupne tehnike u vezi sa energetsom efikasnošću

BAT 9. U smislu povećanja energetske efikasnosti, BAT je primena obe dole opisane tehnike.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
a)	Plan energetske efikasnosti i njegove periodične revizije	Plan energetske efikasnosti je deo EMS-a i podrazumeva definisanje i izračunavanje specifične potrošnje energije prilikom realizacije aktivnosti, postavljanje ključnih indikatora učinka na godišnjem nivou (npr. MWh po toni proizvoda) i planiranje periodičnih ciljeva za poboljšanja i relevantne aktivnosti. Revizije se sprovode najmanje jednom godišnje, kako bi se osiguralo da su ciljevi plana energetske efikasnosti ispunjeni i da se preporuke iz revizija prate i sprovode.	Nivo detalja plana energetske efikasnosti i revizije uopšteno se povezuje sa prirodom, obimom i složenosti postrojenja.

⁷ Stranica EU o registraciji u EMAS https://europa.eu/youreurope/business/running-business/developing-business/emas-registration/index_en.htm

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
b)	Opšte tehnike za uštedu energije	<p>One uključuju sledeće tehnike:</p> <ul style="list-style-type: none"> – iskorišćenje toplote razmenjivačima toplote i/ili toplotnim pumpama; <ul style="list-style-type: none"> – energetske efikasne motore; – frekventni regulatori na motorima; – sistemi kontrole procesa; – kombinovana proizvodnja toplotne i električne energije (kogeneracija); <ul style="list-style-type: none"> – izolacija cevi, posuda i druge opreme; – regulacija i kontrola sagorevanja; – predgrevanje ulazne vode (uključujući upotrebu ekonomajzera); <ul style="list-style-type: none"> – maskimalno smanjenje pražnjenja kotlova; – optimizacija sistema za distribuciju pare; – smanjenje curenja iz sistema za komprimovani vazduh; <ul style="list-style-type: none"> – sistemi za upravljanje osvetljenjem; – energetske efikasno osvetljenje; – optimizacija dizajna i rada rashladnih sistema. 	Primenljivost kogeneracije u postojećim postrojenjima može biti ograničena potražnjom za toplotom i/ili dispozicijom postrojenja/nedostatkom prostora.

Pored BAT 9, na klanice se primenjuju i sledeće tehnike:

BAT 21. U cilju povećanja energetske efikasnosti, BAT je primena obe tehnike navedene u BAT 9, u kombinaciji sa obe tehnike navedene u nastavku.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
a)	Plan upravljanja rashladnim sistemima		Opšte primenljivo
b)	Tehnike za efikasno šurenje svinja i/ili živine	<p>One uključuju:</p> <ul style="list-style-type: none"> – šurenje svinja parom; – šurenje potapanjem svinja i/ili živine sa optimizovanim sistemima tokova vode. 	Primenljivost u postojećim postrojenjima može biti ograničena dispozicijom postrojenja/nedostatkom prostora.

Pored BAT 9, na industriju sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda primenjuje se:

BAT 24. U cilju povećanja energetske efikasnosti, BAT je primena obe tehnike date u BAT 9, ako je prikladno, u kombinaciji sa isparivačima sa višestrukim dejstvom.

Višestruki isparivači se koriste za uklanjanje vode iz tečnih smeša koje nastaju, na primer, prilikom topljenja masti, topljenja i proizvodnje ribljeg brašna i ribljeg ulja. Para se uvodi u sistem uzastopnih sudova, od kojih svaki pokazuje nižu temperaturu i pritisak od prethodnog.

3.2.1. Nivoi performansi povezani sa BAT za energetske efikasnost

Nivoi performansi povezani sa BAT (BAT-AEPL) za specifičnu potrošnju energije u klanicama prikazani su u Tabeli 1, dok su BAT-AEPL u industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda prikazani u Tabeli 2.

Tabela 1. Nivoi performansi povezani sa BAT (BAT-AEPL) za specifičnu potrošnju energije u klanicama

Životinje za klanje	Jedinica (1)	Specifična potrošnja energije (godišnji proseki) (2)
Goveda	kWh po toni trupova	116-240 (3)
	kWh po životinji	30-80 (4)
Svinje	kWh po toni trupova	65-370 (5)
	kWh po životinji	4-35 (5)
Pilići	kWh po toni trupova	170-490 (5)
	kWh po životinji	0,25-0,90 (5)

(1) Primenjuje se ili BAT-AEPL izražen u kWh po toni trupova, ili BAT-AEPL izražen u kWh po životinji.

(2) BAT-AEPL se odnosi samo na klanice za navedene životinje.

(3) Gornja granica BAT-AEPL može biti viša, i kretati se do 415 kWh po toni trupova ako specifična potrošnja energije uključuje energiju iz FDM aktivnosti.

(4) Gornja granica BAT-AEPL može biti viša, i kretati se do 150 kWh po životinji ako specifična potrošnja energije uključuje energiju iz FDM aktivnosti.

(5) Opseg BAT-AEPL ne mora biti primenljiv na postrojenja koja proizvode više od 50% proizvoda spremnih za konzumaciju (tj. proizvoda od mesa obrađenih složenije od samog sečenja, npr. mariniranih proizvoda, kobasica), kao udeo u ukupnoj količini FDM proizvoda

Tabela 2. Nivoi performansi povezani sa BAT (BAT-AEPLs) za specifičnu potrošnju energije u industriji sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproduzoda

Tip postrojenja/procesa	Jedinica (!)	Specifična potrošnja energije (godišnji prosek)
Renderovanje, topljenje masti, prerada krvi i/ili perja	kWh po toni sirovine	120-910
Proizvodnja ribljeg brašna i ribljeg ulja		420-710
Proizvodnja želatina		1380-2500 (!)

(!) BAT-AEPL se odnosi na postrojenja koja isključivo koriste svinjsku kožu kao sirovinu

3.3. BAT za potrošnju vode i nastajanje otpadnih voda

BAT 10. U cilju smanjenja potrošnje vode i nastajanja otpadnih voda, BAT je upotreba obe tehnike (a) i (b), kao i kombinacije tehnika od (c) do (k) koje slede.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
Tehnike upravljanja, projektovanja i rada			
a)	Plan upravljanja vodama i njegove periodične revizije	Plan upravljanja vodama i njegove revizije su deo EMS-a i uključuju: – dijagrame tokova i bilanse voda u postrojenjima i procesima; – utvrđivanje ciljeva za efikasnost korišćenja vode; – implementaciju tehnika za optimizaciju korišćenja vode (npr. kontrola upotrebe vode, ponovna upotreba/recirkulacija, otkrivanje i popravka curenja). Revizije se sprovode najmanje jednom godišnje kako bi se osiguralo da su ciljevi plana upravljanja vodama ispunjeni i da se prate i sprovode preporuke iz revizije.	Nivo detalja i priroda plana upravljanja vodama i revizije zavise od prirode, obima i složenosti postrojenja.
b)	Razdvajanje tokova voda	Tokovi voda kojima nije potrebno prečišćavanje (npr. nezagađena rashladna voda, nezagađena voda iz ispiranja) razdvajaju se od otpadne vode koja ide na prečišćavanje, čime se omogućava recirkulacija nezagađene vode.	Primenljivost na postojeća postrojenja može biti ograničena usled dispozicije sistema za prikupljanje vode i nedostatka prostora za privremene rezervoare za skladištenje.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
c)	Ponovna upotreba i/ili recirkulacija vode	Recirkulacija i/ili ponovna upotreba vode (kojoj jeste ili nije prethodilo prečišćavanje), npr. za čišćenje, pranje, hlađenje ili za sam proces.	Možda ne bude primenljivo zbog higijenskih i bezbednosnih zahteva.
d)	Optimizacija protoka vode	Upotreba kontrolnih uređaja, npr. fotočelija, regulacionih ventila, termostatskih ventila, za automatsko podešavanje protoka vode na minimalnu potrebnu količinu.	Opšte primenljivo.
e)	Optimizacija i odgovarajuća upotreba mlaznica i creva za vodu	Korišćenje optimalnog broja i položaja mlaznica; podešavanje pritiska vode u mlaznicama i crevima.	
Tehnike u vezi sa operacijama čišćenja			
f)	Suvo čišćenje	Uklanjanje što je moguće veće količine zaostalog materijala iz sirovina i opreme, npr. korišćenjem komprimovanog vazduha, vakuum sistema ili hvataljki sa mrežama.	Opšte primenljivo.
g)	Čišćenje pod visokim pritiskom	Prskanje vodom pod pritiskom od 15 do 150 bara.	Možda ne bude primenljivo zbog higijenskih i bezbednosnih zahteva.
h)	Optimizacija doziranja hemikalija i upotrebe vode u CIP sistemu	Količine tople vode i hemikalija koje se koriste optimizuju se merenjem, na primer, zamućenosti, provodljivosti, temperature i/ili pH.	Opšte primenljivo.
i)	Čišćenje penom i/ili gelom pod niskim pritiskom	Upotreba pene i/ili gela niskog pritiska za čišćenje zidova, podova i/ili površine opreme.	Opšte primenljivo.
j)	Optimizovano projektovanje i izgradnja opreme i procesnih površina	Oprema i procesni prostori su projektovani i izrađeni na način kojim se olakšava čišćenje. Prilikom optimizacije projektovanja i izgradnje, uzimaju se u obzir higijenski zahtevi.	Opšte primenljivo.
k)	Ažurno čišćenje opreme	Čišćenje se primenjuje što je pre moguće nakon upotrebe opreme kako bi se sprečilo stvrdnjavanje zaostalog materijala.	Opšte primenljivo.

Pored BAT 10, na klanice se primenjuju i sledeće tehnike:

BAT 22. U cilju smanjenja potrošnje vode i nastajanja otpadnih voda, BAT je upotreba obe tehnike (a) i (b) BAT 10, kao i kombinacije tehnika od (c) do (k) BAT 10 i tehnika koje slede.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
a)	Suvo pražnjenje govedih/ svinjskih želudaca.	Pražnjenje govedih i svinjskih želudaca se vrši mašinama bez upotrebe vode.	Opšte primenljivo.
b)	Suvo sakupljanje sadržaja svinjskih tankih creva	Svinjska tanka creva se prazne njihovim provlačenjem između dva valjka. Sadržaj creva se sakuplja u tankvani i upumpava u kontejner.	
c)	Tehnike efikasnog šurenja	V. BAT 21 (b)	Primenljivost u postojećim postrojenjima može biti ograničena dispozicijom postrojenja/nedostatkom prostora.

3.3.1. Nivoi performansi povezani sa BAT za specifična ispuštanja vode

Nivoi performansi povezani sa BAT za specifična ispuštanja vode (BAT-AEPLs) za klanice prikazani su u Tabeli 3, dok su BAT-AEPLs za industriju sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda prikazani u Tabeli 4.

Tabela 3. Nivoi performansi povezani sa BAT za specifična ispuštanja vode (BAT-AEPLs) za klanice

Životinje za klanje	Jedinica (1)	Specifično ispuštanje otpadnih voda (godišnji proseki) (2)
Goveda	m ³ po toni trupova	1,85-3,90 (3)
	m ³ po životinji	0,30-1,30 (4)
Svinja	m ³ po toni trupova	0,70-3,50
	m ³ po životinji	0,07-0,30
Pilići	m ³ po toni trupova	1,45-6,30
	m ³ po životinji	0,002-0,013

(1) Primenjuje se ili BAT-AEPL izražen u m³ po toni trupova ili BAT-AEPL izražen u m³ po životinji.

(2) BAT-AEPL se odnose na isključivo klanje navedenih životinja.

(3) Gornja granica BAT-AEPL opsega može biti veća i kretati se do 5,25 m³ po toni trupova u slučaju da specifično ispuštanje otpadnih voda uključuje vodu iz FDM aktivnosti.

(4) Gornja granica BAT-AEPL opsega može biti veća i kretati se do 2,45 m³ po životinji u slučaju da specifično ispuštanje otpadnih voda uključuje vodu iz FDM aktivnosti.

Tabela 4. Nivoi performansi povezani sa BAT za specifična ispuštanja vode za industriju sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda

Tip postrojenja/procesa	Jedinica	Specifično ispuštanje otpadnih voda (godišnji proseki)
Renderovanje, topljenje masti, prerada krvi i/ili perja	m ³ po toni sirovine	0,2-1,55
Proizvodnja ribljeg brašna i ribljeg ulja		0,20-1,25 (1)
Proizvodnja želatina		16,5-27 (2)

(1) Opseg BAT-AEPL ne mora biti primenljiv na ispuštanje morske vode iz proizvodnje ribljeg brašna i ribljeg ulja.

(2) BAT-AEPL se odnosi na postrojenja koja isključivo koriste svinjsku kožu kao sirovinu.

3.4. BAT za opasne supstance

BAT 11. U cilju sprečavanja, ili kada to nije izvodljivo, smanjenja upotrebe štetnih supstanci u procesima čišćenja i dezinfekcije, BAT je primena jedne od ili kombinacije dole navedenih tehnika.

Br.	Tehnika	Opis
a)	Pravilan izbor hemikalija za čišćenje i/ili dezinficijenasu	Izbegavanje ili maksimalno smanjenje upotrebe hemikalija za čišćenje i/ili dezinficijenasu štetnih za vodenu životnu sredinu, posebno onih koji sadrže supstance koje se prioritetno razmatraju u Okvirnoj direktivi o vodama. Prilikom izbora hemikalija za čišćenje i/ili dezinficijenasu, uzimaju se u obzir higijenski zahtevi i zahtevi koji se odnose na bezbednost hrane. Ova tehnika je deo procesa CMS (v. BAT 3).
b)	Ponovna upotreba hemikalija za čišćenje u CIP sistemu	Sakupljanje i ponovna upotreba hemikalija u CIP sistemu. U ovom slučaju, uzimaju se u obzir higijenski zahtevi i zahtevi koji se odnose na bezbednost hrane.

Br.	Tehnika	Opis
c)	Suvo čišćenje	V. BAT 10 (f)
d)	Optimizovano projektovanje i izgradnja opreme i procesnih površina	V. BAT 10 (j)

3.5. BAT za sirovinsku efikasnost

BAT 12. U cilju povećanja efikasnosti korišćenja sirovina, BAT je primena obe tehnike (a) i (b), i ako je prikladno, takođe u kombinaciji sa jednom ili obe dole navedene tehnike (c) i (d).

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
a)	Maksimalno smanjenje biološke degradacije sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproduzida	Sakupljanje sporednih proizvoda životinjskog porekla u klanicama vrši se bez odlaganja, i oni se čuvaju u zatvorenim sudovima ili prostorijama u klaničnim postrojenjima što je kraće moguće, pre daljeg tretmana. Sirovine namenjene za ljudsku ishranu (npr. mast, krv), zatim za stočnu i hranu za kućne ljubimce mogu zahtevati hlađenje.	Opšte primenljivo.
b)	Razdvajanje ostataka i reciklaža/ponovno iskorišćenje	Ostaci se odvajaju, npr. preciznim postavljanjem sita, zaklopki, posuda za odvod, ukapnica i korita, radi reciklaže i ponovnog iskorišćenja.	
c)	Anaerobna digestija	Tretman biorazgradivih ostataka mikroorganizma u odsustvu kiseonika, što rezultira stvaranjem biogasa i digestata. Biogas se koristi kao gorivo, npr. za gasni motor ili kotao. Digestat se, npr. može koristiti za poboljšanje kvaliteta zemljišta, na mestu nastanka ili negde drugde.	Ne mora biti primenljivo zbog količine i/ili prirode ostataka.
d)	Ponovno iskorišćenje fosfora kao struvita		Primenljivo je samo na tokove otpadne vode sa visokim sadržajem ukupnog fosfora (npr. više od 50 mg/l) i značajnog protoka.

3.6. BAT za emisije u vodu

BAT 13. U cilju sprečavanja nekontrolisanih emisija u vodu, BAT je obezbeđivanje tankvane adekvatnog kapaciteta za generisanu otpadnu vodu.

Odgovarajući kapacitet tankvane utvrđuje se procenom rizika (uzimajući u obzir prirodu zagađujućih materija, uticaje tih materija na dalje prečišćavanje otpadnih voda, prijemno okruženje, količinu generisane otpadne vode, itd.). Tankvana se obično projektuje tako da može da skladišti količine otpadne vode generisane u nekoliko vršnih sati rada. Otpadna voda iz tankvane se ispušta nakon što se preduzmu odgovarajuće mere (npr. monitoring, prečišćavanje, ponovna upotreba).

BAT 14. U cilju smanjenja emisija u vodu, BAT je primena odgovarajuće kombinacije dole opisanih tehnika.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
Preliminarno, primarno i opšte prečišćavanje			
a)	Ujednačavanje koncentracije	Sve zagađujuće materije	Opšte primenljivo.
b)	Neutralizacija	Kiseline, baze	
c)	Fizičko odvajanje, npr. pomoću membrane, sita, separatora krupnijih nečistoća, separatora masti, primarnih taložnih rezervoara	Krupne čvrste materije, suspendovane čvrste čestice, ulja/masti	
Fizičko-hemijsko prečišćavanje			
d)	Taloženje	Rastvorene biološki nerazgradive ili inhibitorne zagađujuće materije koje se mogu istaložiti, npr. metali	Opšte primenljivo.
e)	Hemijska oksidacija (npr. ozonom)	Rastvorene biološki nerazgradive ili inhibitorne zagađujuće materije koje se mogu redukovati, npr. AOX, bakterije otporne na antimikrobne preparate	
Aerobno i/ili anaerobno prečišćavanje (sekundarni tretman)			
f)	Aerobno i/ili anaerobno prečišćavanje (sekundarno prečišćavanje), kao što su npr. procesi aktivnog mulja, aerobna laguna, anaerobni kontaktni proces, membranski bioreaktor	Biorazgradiva organska jedinjenja	Opšte primenljivo.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
Uklanjanje azota			
g)	Nitrifikacija i/ili denitrifikacija	Biorazgradiva organska jedinjenja	Nitrifikacija možda nije primenljiva u slučajevima kada je prisutna visoka koncentracija hlorida (npr. iznad 10 g/l). Nitrifikacija možda neće biti primenljiva pri niskoj temperaturi otpadne vode (npr. ispod 12 °C)
Uklanjanje fosfora			
h)	Taloženje	Ukupni fosfor	Opšte primenljivo.
i)	Poboljšano biološko uklanjanje fosfora		Opšte primenljivo.
j)	Ponovno iskorišćenje fosfora kao struvita		Primenljivo je samo na tokove otpadne vode sa visokim sadržajem ukupnog fosfora (npr. više od 50 mg/l) i značajnog protoka.
Konačno uklanjanje čvrstih materija			
k)	Koagulacija i flokulacija	Suspendovane čvrste čestice i bio-nerazgradive ili inhibitorne zagađujuće materije vezane za čestice	Opšte primenljivo.
l)	Sedimentacija		
m)	Filtracija (npr. filtracija kroz pesak, mikrofiltracija, ultrafiltracija, reverzna osmoza)		
n)	Flotacija		

3.6.1. Granične vrednosti emisije zagađujućih materija u vode

Nivoi emisija povezani sa BAT (BAT-AELS) za direktna ispuštanja, dati su u Tabeli 5, dok su BAT-AELS za indirektna ispuštanja dati u Tabeli 6.

Tabela 5. Nivoi emisija povezani sa BAT (BAT-AELS) za direktna ispuštanja

Supstanca/Parametar		Jedinica	BAT-AEL (1) (2)
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) (3)		mg/l	25-100 (4) (5)
Ukupni organski ugljenik (TOC) (3)			7-35 (5) (6)
Ukupne suspendovane čvrste čestice (TSS)			4-30 (5) (7) (8)
Ukupni azot (ukupni N)			2-25 (5) (9) (10)
Ukupni fosfor (ukupni P)			0,25-2 (5)
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbovati (AOX) (11)			0,02-0,3
Metali	Bakar (Cu) (11)		0,01-0,2 (12)
	Cink (Zn) (11)	0,05-0,5 (12)	

(1) Periodi usrednjavanja definisani su u opštim razmatranjima.

(2) Ni jedan BAT-AEL se ne primenjuje za biohemijsku potrošnju kiseonika (BPK). Kao indicacija, prosečan godišnji nivo BPK₅ u efluentu iz postrojenja za prečišćavanje bioloških otpadnih voda generalno se kreće ≤ 20 mg/l.

(3) Primenuje se ili BAT-AEL za HPK, ili BAT-AEL za TOC. BAT-AEL za TOC je poželjna opcija jer monitoring TOC ne podrazumeva upotrebu veoma toksičnih jedinjenja.

(4) Gornja granica BAT-AEL opsega može biti veća, i dostizati 120 mg/l u industriji prerade sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproduzova, samo ako je efikasnost godišnjeg prosečnog smanjenja ili smanjenja HPK u periodu proizvodnje ≥ 95%.

(5) Opseg BAT-AEL ne mora se odnositi na ispuštanje morske vode iz proizvodnje ribljeg brašna i ribljeg ulja.

(6) Gornja granica BAT-AEL opsega može biti veća, i dostizati 40 mg/l u industriji prerade sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproduzova, samo ako je efikasnost godišnjeg prosečnog smanjenja ili smanjenja HPK u periodu proizvodnje ≥ 95%.

(7) Donja granica BAT-AEL opsega obično se postiže kada se koristi filtracija (npr. filtracija peskom, mikrofiltracija, ultrafiltracija).

(8) Gornja granica BAT-AEL opsega može biti veća, i može dostizati 40 mg/l u proizvodnji želatina.

(9) BAT-AEL možda neće biti primenljiva pri niskoj temperaturi otpadne vode (npr. ispod 12 °C) tokom dužeg perioda.

(10) Gornja granica BAT-AEL opsega može biti veća, i dostizati 40 mg/l u industriji prerade sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproduzova, samo ako je efikasnost godišnjeg prosečnog smanjenja ili smanjenja ukupnog azota u periodu proizvodnje ≥ 90%.

(11) BAT-AEL se primenjuje samo kada je predmetna supstanca/parametar identifikovana kao relevantna u toku otpadnih voda na osnovu inventara ulaza i izlaza navedenih u BAT 2.

(12) BAT-AEL se primenjuje samo na klanice.

Tabela 6. Nivoi emisije povezani sa BAT (BAT-AEL) za indirektna ispuštanja

Supstanca/Parametar		Jedinica	BAT-AEL (1) (2)
Organski vezani halogeni koji se mogu adsorbovati (AOX) (3)		mg/l	0,02-0,3
Metali	Bakar (Cu) (3)		0,01-0,2 (4)
	Cinc (Zn) (3)		0,05-0,5 (4)

(1) Periodi usrednjavanja definisani su u opštim razmatranjima.

(2) BAT-AEL možda neće biti primenljiv ako je postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda u nastavku procesa projektovano i opremljeno tako da može da smanji predmetne zagađujuće materije, pod uslovom da to ne dovodi do većeg nivoa zagađenja u životnoj sredini.

(3) BAT-AEL se primenjuje samo kada je predmetna supstanca/parametar identifikovana kao relevantna u toku otpadnih voda na osnovu inventara ulaza i izlaza navedenih u BAT 2.

(4) BAT-AEL se primenjuje samo na klanice.

3.7. BAT za emisije u vazduh

BAT 15. U cilju smanjenja emisija CO, prašine, NO_x i SO_x u vazduh iz procesa sagorevanja (npr. iz termičkih oksidatora ili parnih kotlova) gasova neprijatnog mirisa, uključujući gasove koji se ne mogu kondenzovati, BAT je primena tehnika (a) i jedne ili odgovarajuće kombinacije tehnika od (b) do (d) datih u nastavku.

Br.	Tehnika	Opis	Glavna ciljna jedinjenja	Primenljivost
a)	Optimizacija termičke oksidacije ili sagorevanja u kotlovima	Optimizacija dizajna i rada kotlova ili termičkih oksidatora s ciljem podsticanja oksidacije organskih jedinjenja, kao i smanjenja formiranja zagađujućih materija, kao što su NO _x i CO	CO, NO _x	Opšte primenljivo.
b)	Uklanjanje visokih sadržaja prašine, prekursora NO _x i SO _x	Uklanjanje (ako je moguće, radi ponovne upotrebe) visokih sadržaja prašine, prekursora NO _x i SO _x pre sagorevanja gasova neprijatnog mirisa ili termičke oksidacije, npr. kondenzacijom. Dodatno uklanjanje prašine, NO _x i SO _x nakon sagorevanja može se izvršiti primenom mokrog prečišćavanja (skruber).	Prašina, NO _x , SO _x	

Br.	Tehnika	Opis	Glavna ciljna jedinjenja	Primenljivost
c)	Izbor goriva	Upotreba goriva (uključujući pomoćno/sporedno gorivo) sa niskim sadržajem potencijalnih jedinjenja koja izazivaju zagađenje (npr. nizak sadržaj sumpora, pepela, azota, fluora ili hlora u gorivu).	Prašina, NO _x , SO _x	Opšte primenljivo.
d)	Gorionici sa niskom emisijom NO _x	Ova tehnika se zasniva na principima smanjenja maksimalne temperature plamena. Optimalno mešanje vazduha i goriva smanjuje dostupnost kiseonika i smanjuje maksimalnu temperaturu plamena, čime se usporava pretvaranje azota iz goriva u NO _x i formiranje termičkog NO _x , uz održavanje visoke efikasnosti sagorevanja. Ovo može biti povezano sa izmenjenim dizajnom ložišta.	NO _x	Primenljivost u postojećim postrojenjima može biti ograničena dizajnom i/ili operativnim ograničenjima.

Pored BAT 15, na industriju prerade sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koproizvoda primenjuju se i sledeće tehnike:

BAT 25. U cilju smanjenja emisija organskih jedinjenja i jedinjenja neprijatnog mirisa u vazduh, uključujući H₂S i NH₃, BAT je primena jedne ili kombinacije dole navedenih tehnika:

- Kondenzacija
- Adsorpcija
- Biofilter
- Sagorevanje gasova neprijatnog mirisa u parnom kotlu, uključujući i gasove koji ne kondenzuju
- Termička oksidacija
- Mokri prečistač (skruber)
- Bioprečistač (bioskruber)

3.7.1. Granične vrednosti emisije zagađujućih materija u vazduh

Nivoi emisije povezani sa BAT (BAT-AELS) za kanalisane emisije prašine, NO_x i SO_x u vazduh iz procesa sagorevanja gasova neprijatnog mirisa u termičkim oksidatorima, uključujući nekondenzujuće gasove, dati su u Tabeli 7, dok su indikativni nivoi emisije za kanalisane emisije CO u vazduh iz procesa sagorevanja gasova neprijatnog mirisa u termičkim oksidatorima, uključujući nekondenzujuće gasove, dati su u Tabeli 8. BAT-AEL za kanalisane emisije u vazduh neprijatnih mirisa, organskih jedinjenja (TVOC), NH₃ i H₂S iz procesa renderovanja, topljenja masti, prerade krvi i/ili perja, prikazani su u Tabeli 9.

Tabela 7. Nivoi emisija povezani sa BAT (BAT-AELS) za kanalisane emisije u vazduh prašine, NO_x i SO_x iz procesa sagorevanja gasova neprijatnih mirisa u termičkim oksidatorima, uključujući nekondenzujuće gasove

Supstanca/Parametar	Jedinica	BAT-AEL (prosek u periodu uzorkovanja)
Prašina	mg/Nm ³	<1-5 (1)
NO _x		50-200 (1) (2)
SO _x		6-100

(1) Opseg BAT-AEL primenljiv je samo kada se kao gorivo isključivo koristi prirodni gas.

(2) Gornja granica opsega BAT-AEL može biti veća, i dostizati 350 mg/Nm³ kod regenerativnih termičkih oksidatora.

Tabela 8. Indikativni nivoi emisije za kanalisane emisije CO u vazduh iz sagorevanja gasova neprijatnog mirisa u termičkim oksidatorima, uključujući nekondenzujuće gasove

Supstanca/Parametar	Jedinica	Indikativni nivo emisije (prosek u periodu uzorkovanja)
CO	mg/Nm ³	3-30

Tabela 9. BAT-AEL za kanalisane emisije u vazduh neprijatnih mirisa, organskih jedinjenja (TVOC), NH₃ i H₂S iz procesa topljenja, topljenja masti, prerade krvi i/ili perja

Supstanca/Parametar	Jedinica	BAT-AEL
Koncentracija neprijatnih mirisa	ouE/m ³	200-1100 (1) (2)
TVOC	mgC/Nm ³	0,5-16
NH ₃	mg/Nm ³	0,1-4 (3)
H ₂ S		<0,1-1 (4)

(1) (1) Opseg BAT-AEL ne mora biti primenljiv u slučaju sagorevanja gasova neprijatnog mirisa (npr. u termičkim oksidatorima ili parnim kotlovima) kada su ispunjena oba sledeća uslova:

· temperatura sagorevanja je dovoljno visoka (obično u opsegu 750-850 °C) sa dovoljnim vremenom zadržavanja (obično između 1 i 2 sekunde); i

· efikasnost ublažavanja neprijatnih mirisa je ≥ 99 %, ili kao alternativa, procesni miris nije primetan u prečišćenim otpadnim gasovima

(2) U slučaju tehnike za smanjenje emisije osim tehnike sagorevanja gasova neprijatnog mirisa, gornja granica BAT-AEL opsega može biti veća i dostizati 3000 ouE/m³, ako je efikasnost smanjenja ≥ 92 % ili se, kao alternativa, procesni miris ne oseća u prečišćenim otpadnim gasovima.

(3) Gornja granica BAT-AEL opsega može biti i veća, i dostizati 7 mg/Nm³ u slučaju sagorevanja gasova neprijatnog mirisa (npr. u termičkim oksidatorima ili parnim kotlovima).

(4) Opseg BAT-AEL se primenjuje samo kada je H₂S identifikovan kao relevantan u toku otpadnog gasa na osnovu inventara ulaza i izlaza navedenih u BAT 2. Opseg BAT-AEL se primenjuje samo kada se kao gorivo isključivo koristi prirodni gas.

3.8. BAT o zaštiti od buke u životnoj sredini

BAT 16. U cilju sprečavanja ili, kada to nije moguće, smanjenja emisija buke, BAT je uspostavljanje, implementacija i redovne revizije plana upravljanja bukom, kao dela sistema za upravljanje životnom sredinom (v. BAT 1), a uključuje sledeće elemente:

- protokol koji sadrži odgovarajuće postupke i rokove;
- protokol za sprovođenje monitoringa emisije buke;
- protokol za odgovor na identifikovane događaje buke, npr. žalbe;
- program za smanjenje buke osmišljen tako da identifikuje izvor(e), da meri/procenjuje izloženost buci, da karakteriše doprinose izvora, i da primeni mere sprečavanja i/ili smanjenja

Primenljivo je samo u slučajevima kada se očekuje ili je utvrđen problem sa bukom kod osetljivih receptora.

BAT 17. U cilju sprečavanja, ili kada to nije primenljivo, smanjenja emisije buke, BAT je primena jedne ili kombinacije dole navedenih tehnika.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
a)	Odgovarajuća lokacija za opremu i objekte	Povećanje rastojanja između emitera i prijemnika, korišćenjem objekata kao paravana za buku i premeštanjem opreme i/ili izlaza ili ulaza u objekte.	Za postojeća postrojenja, izmeštanje opreme i pomeranje izlaza ili ulaza u objekte možda neće biti primenljivo zbog nedostatka prostora i/ili izuzetno visokih troškova.
b)	Operativne mere	One uključuju tehnike kao što su: · i. pregled i održavanje opreme; · ii. zatvaranje vrata i prozora u zatvorenim prostorima, ako je moguće; · iii. opremom rukuje iskusno osoblje; · iv. izbegavanje bučnih aktivnosti tokom noći, ako je moguće; · v. odredbe za kontrolu buke, npr. tokom proizvodnje i prilikom aktivnosti održavanja; · vi. ograničenje buke životinja u klanicama (npr. pažljivim transportom i rukovanjem).	Opšte primenljivo.
c)	Oprema koja nije bučna	Ovo uključuje tehnike, kao što su kompresori, pumpe i ventilatori, koji nisu bučni.	Opšte primenljivo.
d)	Oprema za suzbijanje buke	Ovo uključuje tehnike, kao što su: · i. umanjivači buke; · ii. akustična izolacija opreme; · iii. ograđivanje bučne opreme; · iv. zvučna izolacija objekata.	Možda nije primenljivo u postojećim postrojenjima zbog nedostatka prostora.
e)	Ublažavanje buke	Ubacivanje prepreka između emitera i prijemnika (zaštitni zidovi, nasipi).	Opšte primenljivo.

3.9. BAT za neprijatne mirise

BAT 18. U cilju sprečavanja, ili kada to nije izvodljivo, smanjenja emisije neprijatnih mirisa, BAT je uspostavljanje, implementacija i redovne revizije plana upravljanja neprijatnim mirisima, kao dela sistema upravljanja životnom sredinom (v. BAT 1), a uključuje sledeće elemente:

- protokol koji sadrži odgovarajuće postupke i rokove;
- protokol za sprovođenje monitoringa neprijatnih mirisa. Može se dopuniti merenjem/procenom izloženosti neprijatnom mirisu ili procenom njegovog uticaja;
- protokol za odgovor na identifikovane slučajeve neprijatnih mirisa, npr. žalbe;
- program za sprečavanje i smanjenje mirisa osmišljen tako da identifikuje izvor(e); za merenje/procenu izloženosti neprijatnom mirisu, zatim, da okarakteriše doprinose izvora, i da sprovedi mere sprečavanja i/ili smanjenja.

Primenljivost je ograničena na slučajeve kada se očekuje, odnosno dokumentovana je smetnja usled neprijatnih mirisa u osetljivim receptorima.

BAT 19. U cilju sprečavanja, ili kada to nije izvodljivo, smanjenja emisije neprijatnih mirisa BAT je primena odgovarajuće kombinacije dole navedenih tehnika.

Br.	Tehnika	Opis	Primenljivost
a)	Redovno čišćenje postrojenja i opreme	Redovno čišćenje (npr. jednom dnevno) postrojenja i opreme, uključujući prostore u kojima se skladište i prerađuju sporedni proizvodi životinjskog porekla i/ili jestivi koprodukti.	Opšte primenljivo.
b)	Čišćenje i dezinfekcija vozila i opreme koji se koriste za transport i isporuku sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koprodukti	Transportna vozila i oprema za dostavu (npr. kontejneri) se čiste i dezinfikuju nakon praznjenja.	Opšte primenljivo.
c)	Zatvaranje sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koprodukti u toku transporta, prijema, utovara/istovara i skladištenja	Prostori za utovar/istovar i prijem nalaze se u zatvorenim zgradama koje se provetravaju. Za transport i skladištenje sporednih proizvoda životinjskog porekla koristi se odgovarajuća oprema.	
d)	Maksimalno smanjenje biološke degradacije sporednih proizvoda životinjskog porekla i/ili jestivih koprodukti	V. BAT 12 (a)	Opšte primenljivo.
e)	Aspiracija vazduha najbliže moguće tački generisanja neprijatnih mirisa	Aspiracija vazduha najbliže moguće tački generisanja neprijatnih mirisa sa potpuno ili delimično zatvorenim sistemom. Aspirisani vazduh se može tretirati (v. BAT 25).	Opšte primenljivo.

3.10. BAT za upotrebu rashladnih fluida

BAT 20. U cilju sprečavanja emisija supstanci koje oštećuju ozonski omotač i supstanci sa visokim potencijalom za globalno zagrevanje iz procesa hlađenja i zamrzavanja, BAT je upotreba rashladnih fluida bez potencijala oštećenja ozonskog omotača i onih sa niskim potencijalom za globalno zagrevanje.

Odgovarajući rashladni fluidi uključuju, npr. vodu, ugljen-dioksid, propan i amonijak.

BAT 23. (primenljiv samo na klanice). U cilju sprečavanja, ili kada to nije izvodljivo, smanjenja gubitaka rashladnog fluida, BAT je primena tehnike (a) i jedne ili obe tehnike (b) i (c) iz nastavka.

Br.	Tehnika	Opis
a)	Plan upravljanja rashladnim fluidom	
b)	Preventivno i korektivno održavanje	Ispravan rad rashladne opreme redovno se proverava i sva odstupanja/kvarovi blagovremeno popravljaju/otklanaju.
c)	Upotreba detektora curenja rashladnog fluida	Centralizovani alarmni sistem se koristi da bi se blagovremeno identifikovalo curenje rashladnog fluida.

3.10.1. Indikativni nivoi emisija za gubitke rashladnog fluida

Tabela 10. Indikativni nivoi emisija za gubitke rashladnog fluida

Tip rashladnog fluida	Jedinica	Indikativni nivoi emisije (prosek za period od tri godine)
Svi tipovi rashladnih fluida	Procenat (%) ukupne količine rashladnog fluida u rashladnom sistemu, odnosno sistemima.	<1-5

4. ZAKLJUČAK

Novi Zaključci o najboljim dostupnim tehnikama (BATC) za klanice i industriju sporednih proizvoda i/ili jestivih koproduziva životinjskog porekla, usvojeni u decembru 2023. godine, doneli su značajne promene u odnosu na prethodnu verziju. Ove promene ogledaju se, pre svega, u strožim i detaljnijim zahtevima za operatere, koji obuhvataju širi opseg uticaja postrojenja na životnu sredinu, kao što su emisije u vode, vazduh i zemljište, buka i neprijatni mirisi. Novi Zaključci predstavljaju korak napred ka ostvarivanju održive proizvodnje u industriji mesa i preradi sporednih proizvoda životinjskog porekla, a suštinska promena koju donose je drugačiji pristup zaštiti životne sredine i pomeranje fokusa sa pukog usklađivanja sa postojećom regulativom i graničnim vrednostima na proaktivno delovanje i kontinuirano unapređivanje performansi postrojenja.

Novi BATC uvode obavezu usvajanja i primene sveobuhvatnog sistema za upravljanje zaštitom životne sredine (EMS), podržavaju inovativne tehnologije i promovišu principe cirkularne ekonomije sa posebnim akcentom na očuvanje resursa i efikasno korišćenje energije. Po prvi put, u okviru novih Zaključaka o BAT, uvedene su specifične vrednosti potrošnje vode i energije (BAT-AEPL), pružajući operaterima jasno definisane ciljeve za unapređenje efikasnosti resursa.

Sam proces izrade novih Zaključaka karakterisalo je veće učešće zainteresovanih strana, kao što su predstavnici industrije, nevladine organizacije i stručnjaci iz oblasti javnog zdravlja, sa ciljem da izabrane tehnike budu ekonomski isplative i efikasne u zaštiti životne sredine. Glavne koristi za životnu sredinu koje se očekuju od primene novih standarda su manje emisije amonijaka, isparljivih organskih jedinjenja i praškastih materija u vazduh, kao i manje emisije organskih jedinjenja i nutrijenata u vode. Takođe, unapređenjem upravljanja vodom, energijom i otpadom, smanjiće se potrošnja resursa, ali i količine nastalog otpada i emisije gasova sa efektom staklene bašte. Novi standardi promovišu upotrebu manje štetnih supstanci u čišćenju i dezinfekciji, kao i umereniju upotrebu rashladnih sredstava, u skladu sa borbom protiv globalnog zagrevanja i oštećenja ozonskog omotača.

Visina potrebnih ulaganja za usklađivanje sa novim zahtevima za postojeća postrojenja zavisi od više faktora, i varira u zavisnosti od veličine postrojenja, njegovog opšteg stanja i prethodno primenjenih tehnika. Prema raspoloživim procenama za postrojenja u EU iznos potrebnih ulaganja se kreće od nekoliko desetina hiljada do više miliona evra. Mere u koje će se najčešće ulagati obuhvataju ugradnju uređaja za smanjenje emisija u vazduh i kontrolu neprijatnih mirisa, unapređenje postojećih ili izgradnju novih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, uvođenje sistema za monitoring potrošnje vode i energije, unapređenje i zamenu rashladnih sistema i postavljanje sistema za rekuperaciju i iskorišćenje otpadne toplote. Pored kapitalnih ulaganja, očekivani dodatni troškovi obuhvataju i troškove obuke zaposlenih i održavanja opreme. Operateri u EU imaju na raspolaganju period od četiri godine da se usklade sa novim Zaključcima, što se procenjuje kao dovoljan period za planiranje i realizuju neophodnih investicija. U tome će imati i finansijsku podršku kroz različite programe, na nacionalnom nivou i na nivou Evropske unije, koji promovišu održivi razvoj i usklađivanje sa ekološkim standardima.

Imajući u vidu raskorak između nacionalnog i evropskog zakonodavstva, za operatere iz pomenutih sektora u Srbiji usklađivanje sa zahtevima novih Zaključaka predstavljaće usklađivanje sa najvišim standardima u oblasti zaštite životne sredine. Opravdano je očekivati da će to zahtevati značajna kapitalna ulaganja u infrastrukturu i opremu, ali i dodatno angažovanje i promene u operativnom smislu kroz uvođenje sistema zaštite životne sredine i obuku zaposlenih. Iz tog razloga, u predstojećem periodu neophodno će biti kreiranje odgovarajućih programa stručne i finansijske podrške operaterima, kako bi se ovaj proces što lakše realizovao.

