

**POSLOVNIK  
ČISTILNEGA SISTEMA EMISIJ SNOVI V  
ZRAK Z2 V CENTRU ZA RAVNANJE Z  
ODPADKI SPODNJI STARI GRAD**

P-236 (izdaja 1, izdelano oktobra 2023, veljavno od datuma  
pridobitve OVD za razširjeni CRO SSG )

Izdelala: Damjan Vetrih Lapornik,  
Sabina Senica  
Pregledal: Martin Baznik  
Odobril: Miljenko Muha

datum:  
datum:  
datum:  
datum:

podpis  
podpis:  
podpis:  
podpis:



KAZALO VSEBINE

1.	UVOD .....	4
2.	IZVOR ODPADNIH PLINOV, KI SE ČISTIJO NA NAPRAVI .....	4
3.	RAVNANJE Z ODPADKI, KI NASTAJAJO PRI ČIŠČENJU ODPDANIH PLINOV.....	4
4.	DELOVANJE NAPRAVE ZA ČIŠČENJE ODPADNIH PLINOV .....	4
4.1	<i>Tehnika čiščenja .....</i>	<i>4</i>
4.2	<i>Vrsta in lastnosti posameznih delov naprave in njihovega delovanja.....</i>	<i>5</i>
4.3	<i>Učinek čiščenja predviden po projektu.....</i>	<i>6</i>
5.	NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE NAPRAVE .....	7
6.	NAVODILA ZA NADZOR NAD DELOVANJEM NAPRAVE TER MERJENJE IN VREDNOSTENJE PRAVILNEGA DELOVANJA NAPRAVE.....	7
7.	NAVODILA ZA UKREPE OB NEPRAVILNEM DELOVANJU NAPRAVE.....	8
8.	NAVODILA ZA VODENJE IN SHRANJEVANJE OBRATOVALNEGA DNEVNIKA.....	8
9.	DELOVNA MESTA POTREBNA ZA OBRATOVANJE NAPRAVE IN VODENJE OBRATOVALNEGA DNEVNIKA .....	8
10.	OSEBA ODGOVORNA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE NAPRAVE.....	8
11.	PRILOGE .....	9

## 1. UVOD

Center za ravnanje z odpadki Spodnji Stari Grad (CRO SSG) je lociran na naslovu Spodnji Stari Grad 29a, 8270 Krško. Poslovnik čistilnega sistema emisij v zrak Z2 je izdelan skladno z 42. členom Uredbe o emisiji snovi v zrak iz nepremičnih virov onesnaževanja (Ur. l. RS, št.31/07 s spremembami).

### Podatki o upravljalcu:

**Naziv:** KOSTAK, Komunalno in gradbeno podjetje, d. d.

**Naslov:** Leskovška cesta 2a, 8270 Krško

**Odgovorna oseba:** Miljenko Muha, univ. dipl. ekon.

**Telefon:** (07) 48 17 200

**E-pošta:** kostak@kostak.si

## 2. IZVOR ODPADNIH PLINOV, KI SE ČISTIJO NA NAPRAVI

Na napravi se čistijo odpadni plini iz naprav:

- A1: Naprava za obdelavo MKO, tehnološka enota: N2.4 sušenje, postopek obdelave: D8.

## 3. RAVNANJE Z ODPADKI, KI NASTAJAJO PRI ČIŠČENJU ODPADNIH PLINOV

Odpadna voda iz pralnikov odpadnih plinov in biofiltra se preko internega kanalizacijskega omrežja dovaja na industrijsko čistilno napravo 1, ki se nahaja znotraj CRO SSG. Opredeljena odpadna voda ni klasificirana kot odpadek, vendar kot odpadna voda.

Menjava polnila biofiltra se izvaja na obdobje 5-10 let. Odpadek se odda pooblaščenemu prevzemniku.

## 4. DELOVANJE NAPRAVE ZA ČIŠČENJE ODPADNIH PLINOV

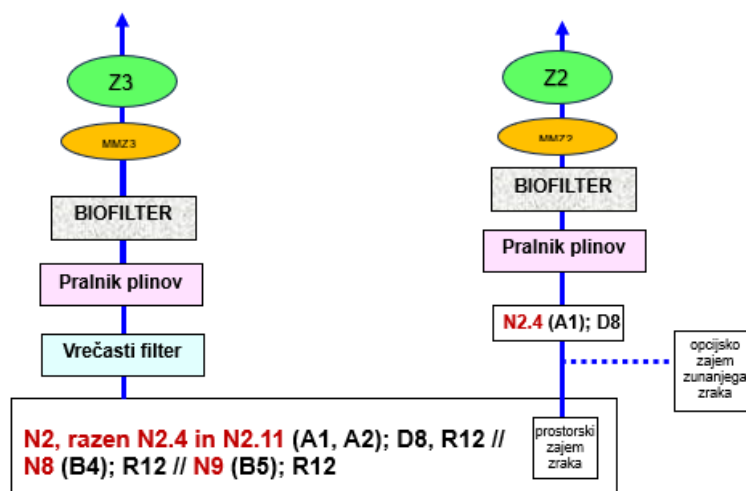
### 4.1 Tehnika čiščenja

Odpadne pline iz naprave A1 je potrebno zajeti in dovesti na čistilni sistem emisij snovi v zrak Z2 (biofilter 2).

Gauss-Krügerjevi koordinati: Y = 541214, X = 88108

Ime merilnega mesta: MMZ2

Tehnika čiščenja: PRALNIK PLINOV IN BIOFILTER



Slika 1: Shematski prikaz naprave čistilnega sistema emisij v zrak Z2

Pri čiščenju odpadnih plinov na čistilnem sistemu emisij v zrak Z2 se ne uporabljajo kemikalije. Čistilni medij je voda.

## 4.2 Vrsta in lastnosti posameznih delov naprave in njihovega delovanja

Napravo za čiščenje odpadnih plinov sestavljajo naslednje komponente:

1. cevni sistem za odvzem zraka iz posamezne naprave.
2. ventilatorji,
3. pralnik odpadnih plinov za napravo A1,
4. tla in ogrodje filtra,
5. filter material,
6. merilna in regulacijska oprema.

Projektirani biofilter ima površino 304 m<sup>2</sup> in debelino filtrnega medija 2,5 m.

### CEVNI SISTEM ZA ODVZEM ZRAKA IZ POSAMEZNE NAPRAVE

Cevni sistem omogoča učinkovit odvzem nasičenega zraka iz celotnega objekta. Ves čistilni sistem emisij v zrak Z2 je izdelan iz nerjavnega jekla, ki je odporen na korozijo v agresivni atmosferi in je negorljiv. Cevni sistem je narejen tako, da se v njem ne nabira prah ali kondenz.

### VENTILATORJI

V sklopu pralnika odpadnih plinov so vgrajeni radialni ventilatorji, izdelani iz ustreznega nerjavnega materiala.

## PRALNIK ODPADNIH PLINOV ZA NAPRAVO A1 (N2.4)

V pralniku se odpadni zrak navlaži in iz njega se odstrani prah, ker je potrebno doseči čim boljše pogoje za rast in metabolično delovanje mikroorganizmov, in sicer temperaturo zraka 20 °C do 40 °C, pH nevtralen in minimalno vlažnost 95 %. Za optimalno delovanje je potrebno zagotoviti čim manjša temperaturna nihanja, ker se biokemična aktivnost mikroorganizmov pri spremembi temperature za 10 °C spremeni za dva do tri krat, zato je potrebna celotna analiza odvzema zraka glede na fazo tehnološkega procesa kompostiranja. Zadrževalni čas v pralniku mora biti vsaj 1 sekundo in pretok manjši od 3m/s. Količina pralne vode glede na količino odpadnih plinov mora biti večja od 1l/m<sup>3</sup>.

Na spodnjem delu pralnika je posoda z vodo s prostornino 5 m<sup>3</sup>. Voda se iz posode črpa preko filtra in pršilnih šob v komoro pralnika, skozi katero se pretaka zrak. Na izhodu iz komore je lovilnik kapljic. Porabljena voda se nadomešča z meteorno vodo oziroma iz omrežja. Pralnik zraka ima na čelni strani revizijsko okno in vstopno odprtino. Pralnik je opremljen s cevni razvodi za črpanje vode na šobe, dotok sveže vode in popoln izpust. Za črpanje vode iz posode na dnu pralnika na šobe je montirana črpalka. Skupna kapaciteta pralnikov plinov znaša 120.000m<sup>3</sup>/h.

## TLAČNA KOMORA

Predvideni enakomerni zračni tok preko celega biofiltra je potrebno zagotoviti z ustreznim nosilcem filter materiala in tlačno komoro. Iz tlačne komore je zagotovljen odvod izcedne vode. Da ne bi prišlo do zamažitve tal filtra, so na steni tlačne komore izdelane tri revizijske odprtine za pregled in eventualno čiščenje komore. Zaradi mestoma nastalega mulja namreč lahko pride do neenakomernega pretoka in dodatnega smrada. Stena filtra in tla so izdelana iz armiranega betona površinsko obdelanega s kislinso odpornim premazom. Nosilec filter medija je iz armiranega poliestra, ostali nosilni elementi pa iz nerjavnega jekla AISI 316.

## FILTERNI MATERIAL

Debelina filtra materiala je 2,5 m, od tega so 2 m sekanci iglavcev s prvim slojem sekancev korenin in 0,5 m lubja z vlažnostjo od 40 % do 60 %. Filter material je homogen, da je omogočen enakomeren pretok zraka brez zračnih mostov na robovih. Pravilna izbira oziroma kakovost materiala zagotavlja, da ne pride do zamuljenja materiala.

## 4.3 Učinek čiščenja predviden po projektu

S čiščenjem odpadnega zraka se zmanjšujejo emisije:

- neprijetnega vonja,
- hlapnih organskih spojin (VOC) iz naravnih sestavin,
- iz sinteze anorganskih spojin (npr. H<sub>2</sub>S in NH<sub>3</sub>), aromatskih in alifatskih spojin (npr. kisline, alkoholi, ogljikovodiki) in
- drugih snovi, ki se lahko biološko razgradijo, kot so neklorirana topila, merkaptanov, amini, amidi, aldehidi in ketoni.

Zmogljivost obdelave odpadnega zraka v biološkem filtru je od 50-150 Nm<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> glede na vrsto onesnaževala.

Učinkovitost čiščenja odpadnega zraka z biološkim filtrom je odvisna od časa zadrževanja odpadnega zraka v filtrirnem mediju. Za večino primerov čiščenja odpadnega zraka iz

naprav za obdelavo odpadkov je po znanih podatkih zadrževalni čas odpadnega zraka v filtrirnem mediju od 30 do 60 sekund. Po nekaterih študijah pa je v primeru, da je filtrirni medij kompost, za preprečevanje emisije neprijetnih vonjav iz biološke obdelave organskih odpadkov dovolj, da se odpadni zrak zadržuje v filtrirnem mediju do 15 sekund.

Čiščenje odpadnega zraka v biološkem filtru izkazuje velike koristi za okolje zaradi nizke porabe energije in učinkovitega preprečevanja emisije onesnaževal v okolje. Za večino onesnaževal, ki nastajajo pri biološki obdelavi organskih odpadkov, se z meritvami dokaže učinek čiščenja 90 %. Biološki filter predvsem odstrani iz odpadnega zraka snovi, ki povzročajo neprijetni vonj. Filtriranje v biološkem filtru ne ustvarja sestavin, ki so škodljive za okolje, in po uporabi se filtrirni medij obdelava s kompostiranjem tako, da čiščenje odpadnega zraka ne povzroča nikakršnih ostankov, ki bi jih bilo treba dodatno obdelati ali odstraniti.

## 5. NAVODILA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE NAPRAVE

Za pravilno delovanje sistema prezračevanja in cevnih instalacij je potrebno upoštevati:

- prezračevalni elementi in cevni razvodi, skozi katere prehaja zrak, ne smejo biti zamašeni, prelepljeni ali na kakšen drug način omejen prehod zraka skozi cevi ali elemente prezračevanja in cevnih instalacij;
- pred vsakim posegom v napravo je potrebno napravo izklopiti, v izklopljenem stanju pa mora biti še prekinjen električni tokokrog do pogonskega elektromotorja;
- po vsakem posegu v napravo je potrebno le te očistiti in odstraniti morebitne trdne dele iz območja vrtečih se delov. Pred ponovnim vklopom je potrebno preveriti pritrjenost vijaknih delov in neoporečnost električnih priključkov.
- naprave lahko vzdržuje le pooblaščen oseba ali proizvajalec;
- prezračevalni kanali in rešetke se čistijo z vodo;
- kontrolne ali revizijske odprtine morajo biti dostopne;
- filter na sesalni strani ventilatorja je potrebno redno pregledovati in menjavati glede na zaprašenosť;
- redno pregledovanje in čiščenje filtra za vodo pralnika zraka.

## 6. NAVODILA ZA NADZOR NAD DELOVANJEM NAPRAVE TER MERJENJE IN VREDNOSTENJE PRAVILNEGA DELOVANJA NAPRAVE

Upravljavec čistilnega sistema emisij v zrak Z2 izvaja naslednje ukrepe za nadzor nad delovanjem naprave:

- redno preventivno kontrolira delovanje biofiltra in polnila,
- redno preventivno čisti tehnološko opremo in napravo,
- redno vzdržuje dobro tehnično stanje naprave,
- zagotavlja menjavanje filtrnega polnila oziroma medija v času, ko ne poteka v nobenem od boksov proces kompostiranja ali aerobne obdelave.

Upravljavec ima na izpustu biofilter 2 urejeno stalno merilno mesto MMZ2, ki je dovolj veliko, dostopno ter opremljeno, tako da je meritev mogoče izvajati merilno neoporečno, tehnično ustrezno in brez nevarnosti za izvajalca meritev.

Upravljavec mora zagotoviti izvajanje obratovalnega monitoringa emisije snovi v zrak na izpustu Z2, skladno s pridobljenim OVD.

Upravljaavec mora zagotoviti, da izvajalec obratovalnega monitoringa emisijo snovi iz naprave pri vrednotenju emisije snovi oceni in količine izpustnih snovi prišteje k izmerjeni emisiji snovi iz izpusta naprave.

Upravljaavec mora v okviru obratovalnega monitoringa zagotoviti izdelavo ocene o dejanskem letnem času obratovanja naprave.

## 7. NAVODILA ZA UKREPE OB NEPRAVILNEM DELOVANJU NAPRAVE

Ob nepravilnem delovanju oz. nedelovanju naprave za čiščenje odpadnih plinov je potrebno takoj začeti z ukrepi, da se zagotovijo pravilni tehnološki pogoji čiščenja. Potrebno je pregledati posamezne dele naprave, jih po potrebi očistiti ali zamenjati in nadomestiti z novimi ter vzpostaviti pravilno delovanje naprave. Sestavne dele lahko zamenja samo strokovna oseba (vzdrževalec) oz. pooblaščen service proizvajalca opreme. Navodila za ukrepanje zagotovi dobavitelj opreme

## 8. NAVODILA ZA VODENJE IN SHRANJEVANJE OBRATOVALNEGA DNEVNIKA

Obratovalni dnevnik čistilnega sistema emisij v zrak Z2 se vodi kot evidenca opravljenih del pri obratovanju in vzdrževanju naprave za čiščenje odpadnih plinov, rezultati merjenja delovanja tehnologije čiščenja in vsi izredni dogodki, ki nastanejo med obratovanjem zaradi drugačne sestave odpadnih plinov, okvar ali drugih prekinitev obratovanja naprave in njihov čas trajanja. Obratovalni dnevnik se vodi v obliki vezane knjige z oštevilčenimi stranmi in se nahaja v pisarni vodje CRO SSG v Centru za ravnanje z odpadki Spodnji Stari Grad.

## 9. DELOVNA MESTA POTREBNA ZA OBRATOVANJE NAPRAVE IN VODENJE OBRATOVALNEGA DNEVNIKA

Za obratovanje naprave in vodenje obratovalnega dnevnika ni predvidenih stalnih delovnih mest. Za obratovanje in vzdrževanje naprave skrbi vodja vzdrževanja v CRO SSG. Za vodenje obratovalnega dnevnika pa vodja CRO SSG in vodja vzdrževanja v CRO SSG.

## 10. OSEBA, ODGOVORNA ZA OBRATOVANJE IN VZDRŽEVANJE NAPRAVE

Za učinkovito obratovanje in vzdrževanje naprave za čiščenje odpadnih plinov je odgovoren:

ROBERT PUST, vodja vzdrževanja  
Mobitel: 041 438 898  
e-naslov: robert.pust@kostak.si



Martin Baznik, vodja CRO SSG  
Mobitel: 040 290 015  
e-naslov: martin.baznik@kostak.si

## 11. PRILOGE

Priloga 1: Projekt izvedenih del naprave za čiščenje odpadnih plinov, na podlagi katerega je izdano uporabno dovoljenje (bo dodan ob izvedbi projekta)

Priloga 2: Projekt za obratovanje in vzdrževanje naprave za čiščenje odpadnih plinov (bo dodan ob izvedbi projekta)

Priloga 3: Pregledno stanje sistema čiščenja odpadnih plinov z označbo merilnih mest, kjer je treba zagotavljati meritve v okviru obratovalnega monitoringa emisij snovi (bo dodan ob izvedbi projekta)

Priloga 4: Kalibracijski certifikat za merilne naprave za izvajanje trajnih meritev (bo dodan ob izvedbi projekta)

Priloga 5: Kopija okoljevarstvenega dovoljenja (bo dodana ob pridobitvi OVD)