









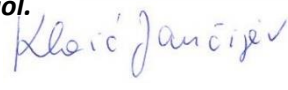



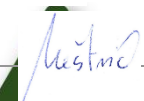


datum / studeni 2022.

naručitelj / **KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR ZAGREB – KBC ZAGREB**

naziv dokumenta / **STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
OBJEKT ZA GOSPODARENJE ZARAZNIM
MEDICINSKIM OTPADOM KBC-a ZAGREB
- NETEHNIČKI SAŽETAK -**



Nositelj zahvata:	KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR ZAGREB – KBC ZAGREB Kišpatićeva 12, 10 000 Zagreb
Ovlaštenik:	DVOKUT-ECRO d. o. o. Trnjanska 37, 10 000 Zagreb
Naziv dokumenta:	STUDIJA O UTJECAJU ZAHVATA NA OKOLIŠ OBJEKT ZA GOSPODARENJE ZARAZNIM MEDICINSKIM OTPADOM KBC-a ZAGREB - NETEHNIČKI SAŽETAK -
Ugovor:	U142_21
Verzija:	Nadopuna prema Zaključku s 1. sjednice savjetodavnog stručnog povjerenstva u postupku PUO (KLASA: UP/!-351-03/22-08/14; URBROJ: 517-05-1-2-22-11; Zagreb, 10 listopada 2022.g.)
Datum:	listopad 2022.
Poslano:	MINGOR
Voditelj izrade:	Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Uvod, Opis zahvata 
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci ovlaštenika – suglasnost u dodatku):	<p>Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling.  Opis zahvata, otpad</p> <p>Mirjana Meštrić, mag. ing. prosp. arch.  Kulturno-povijesna baština, analiza prostornih planova</p> <p>mr.sc. Goran Golja, mag.cheming  Zrak, klimatske promjene</p> <p>Mario Pokrivač, mag.ing.traff., struč.spec.ing.sec.   Promet i infrastruktura, iznenadni događaji</p> <p>mr.sc. Konrad Kiš, mag.ing.silv.; ovl.i.š.  Šumarstvo i lovstvo</p> <p>Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch., ovl.kr.arh.  Tlo, krajobraz</p> <p>Tomislav Hriberšek, mag.geol.  Geologija, vode</p> <p>Tajana Uzelac Obradović, mag.biol.  Daniela Klaić Jančijev, mag. biol.  Najla Baković, mag.oecol.  Bioraznolikost i zaštita prirode</p>
Voditelj izrade:	Marijana Bakula, mag. ing. cheming. Uvod, Opis zahvata 
Stručni suradnici (zaposleni voditelji stručnih poslova/ stručnjaci	<p>Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoling.  Opis zahvata, otpad</p> <p>Mirjana Meštrić, mag. ing. prosp. arch. </p>

<p>ovlaštenika suglasnost dodatku):</p> <p>– u</p>	<p>Kulturno-povijesna baština, analiza prostornih planova</p> <p>mr.sc. Gordan Golja, mag.cheming <i>Gordan Golja</i> Zrak, klimatske promjene</p> <p>Mario Pokrivač, mag.ing.traff., struč.spec.ing.sec. <i>Mario Pokrivač</i> Promet i infrastruktura, iznenadni događaji</p> <p>mr.sc. Konrad Kiš, mag.ing.silv.; ovl.i.š. <i>Konrad Kiš</i> Šumarstvo i lovstvo</p> <p>Ivan Juratek, mag. ing. prosp. arch., ovl.kr.arh. <i>Ivan Juratek</i> Tlo, krajobraz</p> <p>Tomislav Hriberšek, mag.geol. <i>Tomislav Hriberšek</i> Geologija, vode</p> <p>Tajana Uzelac Obradović, mag.biol. <i>Tajana Uzelac Obradović</i></p> <p>Daniela Klaić Jančijev, mag. biol. <i>Daniela Klaić Jančijev</i></p> <p>Najla Baković, mag.oecol. <i>Najla Baković</i> Bioraznolikost i zaštita prirode</p>
<p>Voditelj izrade:</p>	<p>Marijana Bakula, mag. ing. cheming. <i>Marijana Bakula</i> Uvod, Opis zahvata</p>
<p>Ostali zaposleni stručni suradnici ovlaštenika:</p>	<p>Tomislav Harambašić, mag. phys. geophys. <i>Tomislav Harambašić</i> Zrak, klimatske promjene</p> <p>Vanja Karpišek, mag. ing, cheming. <i>Vanja Karpišek</i> Stanovništvo</p> <p>Antonija Trlaja Magdić, mag. ing. prosp. arch. <i>Antonija Trlaja Magdić</i> Tlo, krajobraz</p> <p>Ema Svirčević, mag.oecol. <i>Ema Svirčević</i> Bioraznolikost i zaštita prirode</p> <p>Simon Petrović, mag.geol. <i>Simon Petrović</i> Geologija, vode</p>
<p>Konzultacije i podaci:</p>	<p>Vasko Plevnik, mag.ing.mech. Tehničko-tehnološko rješenje (projekt)</p>
<p>Kontrola kvalitete SUO::</p>	<p>Igor Anić, mag. ing. geoing., univ. spec. oecoing <i>Igor Anić</i></p>
<p>Direktorica:</p>	<p>Marta Brkić, mag. ing. prosp. arch. <i>Marta Brkić</i></p>



SADRŽAJ

A. UVOD	1
B. OPIS ZAHVATA	2
<hr/>	
B.1. PODACI O NOSITELJU ZAHVATA	2
B.1. OBUHVAT ZAHVATA	3
B.2. KOLIČINE MEDICINSKOG OTPADA I NAČIN POSTUPANJA S ZARAZNIM MEDICINSKIM OTPADOM U kbc ZAGREB	4
B.1. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA.....	5
B.1.1. Hlađeno skladište za prihvatanje zaraznog medicinskog otpada	1
B.1.2. Doprema goriva (Zaraznog medicinskog otpada)	1
B.1.3. Ložište i kotlovska postrojenja.....	1
B.1.4. Čišćenje dimnih plinova i ventilator dimnih plinova	2
B.1.5. Dimnjak i sustav kontinuiranog mjerenja emisija	4
B.1.6. Postupanje pri izvanrednim situacijama	4
C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU	5
<hr/>	
C.1. KVALITETA ZRAKA	5
C.2. STANOVNIŠTVO.....	6
D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ	8
<hr/>	
D.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA.....	8
D.2. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI	14
E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE	17
<hr/>	
E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA	17
E.1.1. Mjere zaštite tijekom pripreme zahvata	17
E.1.2. Mjere zaštite tijekom građenja zahvata	17
E.1.3. Mjere zaštite tijekom korištenja zahvata	18
E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PLANOM PROVEDBE	20

A. UVOD

Predmet ove Studije o utjecaju zahvata na okoliš je izgradnja i korištenje **OBJEKTA ZA GOSPODARENJE ZARAZNIM MEDICINSKIM OTPADOM KBC-a ZAGREB**. Nositelj zahvata je **Klinički bolnički centar Zagreb** (skraćeno: **KBC Zagreb**).

Projekt za uspostavu cjelovitog sustava gospodarenja zaraznim medicinskim otpadom KBC Zagreb uključen je u Nacionalni plan oporavka i otpornosti (NPOO) kroz Izravnu dodjelu bespovratnih sredstava za investiciju „C5.1. R4-I6 Zbrinjavanje otpada u KBC-u Zagreb“ kao jedan od strateških projekata zdravstvenog sustava u RH. Svrha projekta je osigurati cjeloviti sustav gospodarenja zaraznim medicinskim otpadom uz poštivanje reda prvenstva gospodarenja otpadom RH uzimajući u obzir opća načela zaštite okoliša, predostrožnost, održivost, tehnološku izvedivost i ekonomsku održivost, zaštitu resursa, te ukupne učinke i utjecaje na okoliš, ljudsko zdravlje, gospodarstvo i društvo u cjelini. Provedbom projekta osigurati će se usklađenost sa svim EU i RH standardima za postupanje sa zaraznim medicinskim otpadom uz poštivanje najviših zahtjeva vezano za zaštitu okoliša i zdravlje ljudi.

Objekt za gospodarenje zaraznim medicinskim otpadom KBC-a Zagreb se planira izgraditi unutar lokacije bolničkog kompleksa Rebro. Prema administrativnom ustroju RH, lokacija zahvata - bolnički kompleks Rebro se nalazi na području gradske četvrti Maksimir (mjesni odbor Dobri Dol) u Gradu Zagrebu.

Zarazni medicinski otpad je prema Pravilniku o katalogu otpada (NN 90/15) kategoriziran kao opasan otpad zbog svojstva zaraznosti (svojstvo: H9 – Zaraznost). Nekontrolirano postupanje s zaraznim medicinskim otpadom može dovesti do širenja raznih zaraznih bolesti na velika područja i do oboljenja velikog broja ljudi i ostalih živih organizama. Prema Popisu otpada iz kataloga otpada, zarazni medicinski otpad spada pod otpad pod ključnim brojem 18 01 03* (otpad čije je sakupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije).

Prema Uredbi o procjeni utjecaja zahvata na okoliš (NN 61/14 i 3/17) za planirani zahvat potrebno je provesti postupak procjene utjecaja na okoliš prema točki 20. Priloga I koja glasi:

20. Spaljivanje opasnog otpada postupkom D10 i/ili R1.

B. OPIS ZAHVATA

B.1. PODACI O NOSITELJU ZAHVATA

Naziv i sjedište tvrtke: **KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR ZAGREB – KBC ZAGREB**
Kišpatićeva ulica 12, 10 000 Zagreb

OIB: 46377257342

MB: 03270777

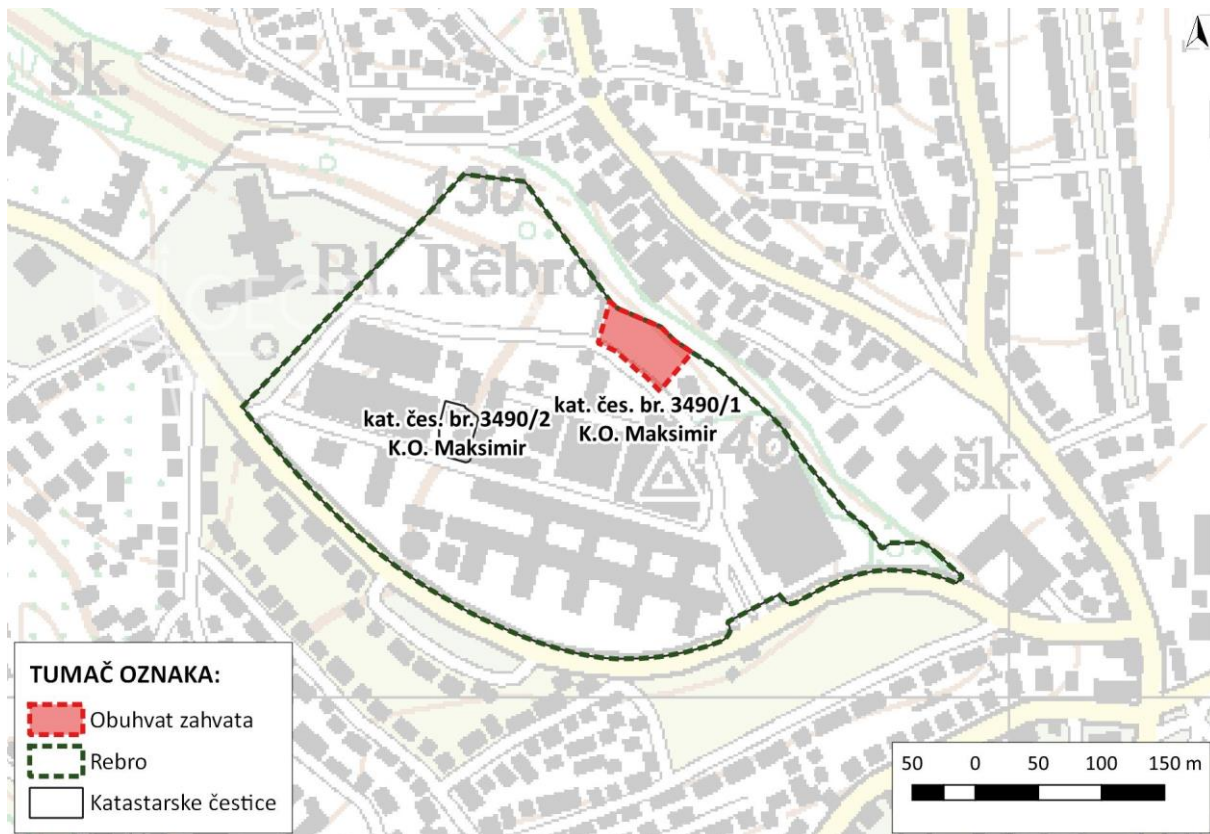
Odgovorna osoba: **ANTE ĆORUŠIĆ, ravnatelj**
Telefon: 01/2388-888
Fax: 01/2379-922
E-mail: mediji@kbc-zagreb.hr

Kontakt osoba: **DAMIR TOMAŠEK, univ.spec.oecoing., ing.mech.**
Telefon: 01/2388-101
Mob: 091/4921-584
E-mail: damir.tomasek@kbc-zagreb.hr

Izvadak iz sudskog registra nositelja zahvata dan je kao **Tekstualni prilog 1.**

B.1. OBUHVAT ZAHVATA

Objekt za gospodarenje zaraznim medicinskim otpadom KBC-a Zagreb izgraditi će se na lokaciji Rebro. Površina potrebna za izgradnju objekta i prometnica za potrebe objekta je oko 2.500 m².



Grafički prikaz B-1: Obuhvat zahvata – Objekt za gospodarenje zaraznim medicinskim otpadom KBC-a Zagreb
Izvor podloge: TK25 DGU

B.2. KOLIČINE MEDICINSKOG OTPADA I NAČIN POSTUPANJA S ZARAZNIM MEDICINSKIM OTPADOM U KBC ZAGREB

Trenutno se na razini cijelog KBC Zagreb godišnje proizvodi oko 1.160 t svih vrsta medicinskog otpada. Od svih vrsta medicinskog otpada, najviše se proizvodi zaraznog medicinskog otpada. U ukupnim količinama proizvedenog medicinskog otpada, udio zaraznog otpada u zadnjih 5 godina se kreće od 70-80%. Količina zaraznog otpada je značajno porasla u 2021.g. u odnosu na prethodnu godinu zbog pandemije COVID-19 virusa i otvaranja COVID odjela na lokacijama Jordanovac, Rebro i Petrova.

Tablica B-1: Proizvedeni medicinski otpad KBC Zagreb od 2018.-2021.g.

Količine ukupno proizvedenog medicinskog otpada (sve vrste unutar grupe 18), zaraznog medicinskog otpada ključnog broja 18 01 03* te udio zaraznog u ukupnom medicinskom i trend godišnje proizvodnje zaraznog medicinskog otpada

GODINA	UKUPNO MEDICINSKI OTPAD (kg)	ZARAZNI MEDICINSKI OTPAD 18 01 03* (kg)	UDIO ZARAZNOG (%)	KRETANJE KOLIČINE ZARAZNOG (%)
2018	896.307	615.147	68,6%	5,3%
2019	966.037	669.524	69,3%	8,8%
2020	925.493	674.643	72,9%	0,8%
2021	1.160.065	892.608	76,9%	32,3%

Obzirom da je predmet ove SUO gospodarenje zaraznim medicinskim otpadom, u nastavku je dan samo opis postupanja s zaraznim medicinskim otpadom i jednak je za sve lokacije KBC Zagreb.

Zarazni (infektivni) otpad (KB 18 01 03*) se na mjestu nastanka prikuplja u primarnim skladištima:

- U crvenim do 2/3 napunjenim i zavezanim vrećama. Vreće i posude s otpadom treba dobro zavezati/zatvoriti i označiti naljepnicom na kojoj će biti navedeni sljedeći podaci: naziv odjela/klinike, vrsta otpada, datum i vrijeme odvoza s odjela te potpis odgovorne osobe.
- Oštri predmeti, koji su bili u kontaktu s pacijentom i/ili potencijalno zaraznim materijalom, dopremaju se u dobro zatvorenim i označenim posudama za sakupljanje zaraznog (infektivnog) otpada.

Iz primarnih skladišta zarazni otpad sakuplja zaduženo osoblje (pomoćno osoblje ustanove i/ili djelatnici servisa) u kolica za transport te prevozi do sekundarnog skladištenja otpada. Svaka kanta, kontejner ili drugi spremnik za sakupljanje otpada u sekundarnom skladištu moraju biti označeni nazivom vrste otpada i ključnim brojem otpada. Također navedene kante, kontejneri i drugi spremnici imaju mogućnost hermetičkog zatvaranja te su otporni na djelovanje opasnih svojstava sadržaja, na pucanje i probijanje ako su u pitanju oštri predmeti, na agresivne kemikalije i slično te dobro podnose uobičajene uvjete postupanja i prijevoza kao što su vibracije i promjene temperature, vlažnosti i tlaka.

Transport se odvija u zatvorenim kolicima kroz hodnike i liftove u točno određeno vrijeme kada se ne odvija transport bolesnika ili tzv. čisti prijevoz (hrane, sterilnog materijala i sl.) Kolica za transport moraju spriječiti ispadanje otpada, prolijevanje i slično, te moraju biti od materijala koji su lako perivi. Prije povratka na bolničke odjele i druga radilišta transportna kolica moraju biti očišćena i dezinficirana. Putevi sakupljanja i prevoženja otpada moraju biti određeni te odvojeni od puteva kojima se odvijaju druge aktivnosti i prostorno ili vremenski (bolesnici, čisto rublje, sterilni materijal, hrana itd.).

Svi prostori za primarno i sekundarno skladištenje zaraznog medicinskog otpada moraju zadovoljavati uvjete:

- da imaju nepropusne i otporne podne površine,
- biti opremljeni vodom i kanalizacijom,
- da budu lako dostupan osoblju za odlaganje otpada,

- da je dostupan vozilima za preuzimanje otpada,
- da je nedostupan životinjama, kukcima i pticama,
- da je dobro osvijetljen i ventiliran,
- da je zaključan zbog onemogućavanja pristupa neovlaštenim osobama.

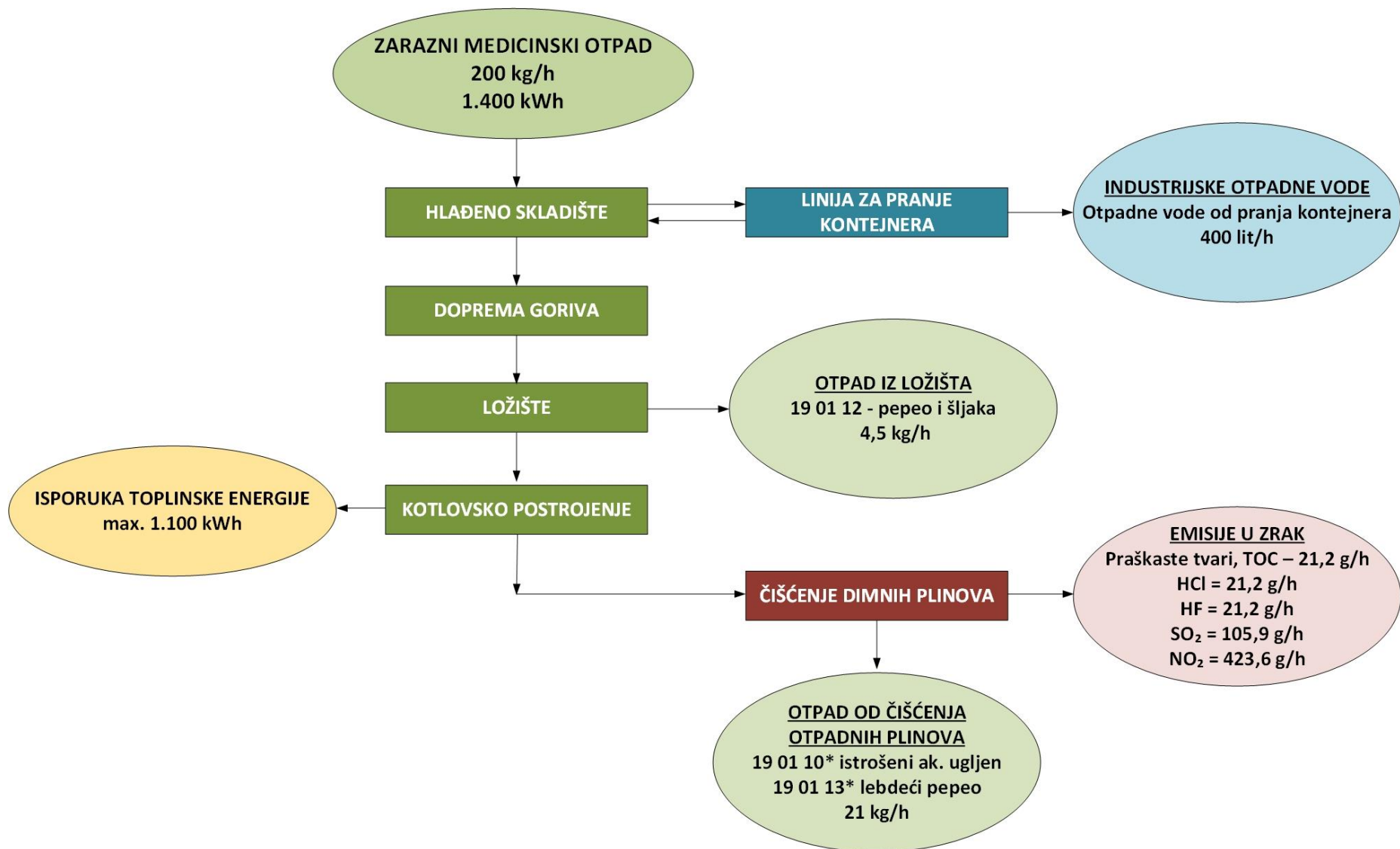
Zarazni otpad se iz sekundarnog skladišta predaje sakupljačima ili obrađivačima (sakupljanje, prijevoz, obrada, uporaba ili drugi način zbrinjavanja) odnosno pravnim osobama s kojima je sklopljen ugovor o preuzimanju zaraznog medicinskog otpada i koja obavezno ima Dozvolu za prijevoz ili zbrinjavanje zaraznog medicinskog otpada izdanu od nadležnog ministarstva obzirom da se radi o opasnom otpadu. Ovlaštena osoba dužna je zarazni otpad odvoziti u vozilima u kojima temperatura ne prelazi +15 °C.

B.1. OPIS GLAVNIH OBILJEŽJA ZAHVATA

U planiranom objektu za gospodarenje zaraznim medicinskim otpadom KBC-a Zagreb predviđen je postupak termičke obrade zaraznog medicinskog otpada postupkom D10 – spaljivanje otpada na kopnu, a toplina iz postupka spaljivanja u najvećoj mogućoj mjeri će se iskoristiti za toplinske potrebe bolničkog kompleksa Rebro. Korištenjem dobivene topline iz postupka sagorijevanja zaraznog medicinskog otpada kao goriva u procesu, iskoristiti će se njegova energetska vrijednost, tj. prema hijerarhiji postupanja s otpadom provesti energetska uporaba zaraznog medicinskog otpada.

Kapacitet obrade zaraznog medicinskog otpada u planiranom objektu je 200 kg/h, a instalirana toplinska snaga uređaja za loženje (kotao) je 1.100 kW. Prema Idejnom rješenju, energetska učinkovitost objekta će biti iznad 70%. U objektu će se obrađivati isključivo zarazni medicinski otpad iz klinika i kliničkih zavoda KBC-a Zagreb koje su smještene u gradu Zagrebu.

STUDIJA O UTJECAJU NA OKOLIŠ
OBJEKT ZA GOSPODARENJE ZARAZNIM MEDICINSKIM OTPADOM KBC-a ZAGREB
- NETEHNIČKI SAŽETAK -



Grafički prikaz B-2: Shematski prikaz procesa i emisije koje nastaju u planiranom zahvatu

B.1.1. HLAĐENO SKLADIŠTE ZA PRIHVAT ZARAZNOG MEDICINSKOG OTPADA

Zarazni medicinski otpad će se odmah po dostavi iz bolničkog kompleksa Rebro ili dovoza s drugih lokacija KBC-a Zagreb zaprimati u hladeno skladište za prihvatanje zaraznog medicinskog otpada. Hladeno skladište služiti će isključivo za prihvatanje i privremeno skladištenje zaraznog medicinskog otpada (ključni broj: 18 01 03*). Otpad će se privremeno skladištiti u odgovarajućim spremnicima volumena 1.100 lit.

Unutar hladnog skladišta predviđen je smještaj do max. 70 kontejnera od 1.100 lit, odnosno odgovarajuće količine manjih kontejnera ili kanti. Ukupni kapacitet skladištenja procijenjen je u tablici u nastavku.

Tablica B-2: Procjena maksimalnog kapaciteta hladnog skladišta i najduljeg dozvoljenog perioda skladištenja prema temperaturi unutar skladišta

Kapacitet i period skladištenja zaraznog medicinskog otpada u hladnom skladištu	Vrijednost	Jed. mjere
Maksimalni broj kontejnera	70	komada
Volumen kontejnera	1.100	lit
Prosječna količina otpada u kontejneru	200-400	kg
Maksimalna količina otpada 18 03 01* u hladnjači	27	t
Temperatura zraka u hladnom skladištu	do +8	°C
Najdulji period skladištenja*	15	dana

*Prema Pravilniku o gospodarenju medicinskim otpadom (NN 50/15 i 56/19)

Hladeno skladište zaraznog medicinskog otpada izvesti će se kao izdvojen prostor sa zasebnim vanjskim ulazom i unutrašnjim vratima prema ostalim dijelovima postrojenja, a sa unutarnje strane vrata izvesti će se predprostori lake konstrukcije s resama od debele folije kako bi se spriječila istjecanje hladnog zraka iz skladišta i/ili ulazak topline u skladište.

B.1.2. DOPREMA GORIVA (ZARAZNOG MEDICINSKOG OTPADA)

Zarazni medicinski otpad će se ručno dopremati u kontejnerima iz hladnog skladišta do nosača kontejnera na sustavu za automatsko pražnjenje kontejnera. Sustav za pražnjenje kontejnera podiže kontejner i automatski ga prazni u usipni koš otvarača vrećica. Nakon otvarača vrećica gorivo se transportira zatvorenim sustavom traka do dozirnog uređaja putem kojeg se gorivo – zarazni medicinski otpad dozira u ložište.

B.1.3. LOŽIŠTE I KOTLOVSKO POSTROJENJE

Zarazni medicinski otpad se iz dozirnog uređaja prebacuje u ložište. Sagorijevanjem otpada u ložištu nastaju vrući dimni plinovi koji se odvođuju u kotao kako bi se iskoristila njihova toplinska energija.

Tablica B-3: Tehničke specifikacije ložišta i kotlovskog postrojenja

Vrsta ložišta	Ložište s rotacijskim bubnjem
Vrsta kotla	Toplovodni kotao, dimocjevne izvedbe
Nazivna ulazna snaga goriva	1.400 kW
Nominalna snaga kotla	1.100 kW
Najviši radni tlak	10 bar
Najviša radna temperatura (vodena strana)	110°C
Nominalni režim rada	90/70°C
Snaga startnog plamenika	min 350 kW
Snaga potpornog plamenika	min 350 kW

Ložište je opremljeno s rotacijskim bubnjem kako bi se postiglo kvalitetno i jednoliko izgaranje. Izgaranje se vrši u dva koraka kako bi se osiguralo potpuno izgaranje sukladno najboljim raspoloživim



tehnologijama. Prvi korak je proizvodnja sintetskog plina u rotacijskom bubnju uslijed podstehiometrijskih uvjeta izgaranja (manjak kisika), a drugi je dogorijevanje istoga na visokoj temperaturi kako bi se osiguralo potpuno izgaranje u sekundarnoj komori.

Ložište je dodatno opremljeno s dva gorionika ložena plinom ili loživim uljem. Gorionik kod rotacijskog bubnja je startni gorionik koji je zadužen za postizanje radnih parametara u ložištu prilikom starta postrojenja. Gorionik koji se nalazi u drugom dijelu ložišta – sekundarnoj komori, zadužen je da u slučaju pada temperature dimnih plinova ispod 1.100°C na kontrolnom mjestu procesa (2 sekunde) osigura istu dodatnim izvorom topline. Gorionici su dimenzionirani na način da i samostalno mogu postići i održavati temperaturu dimnih plinova iznad 1.100°C u kontrolnoj točki.

Pepeo i šljaka koji nastaju u ložištu se skupljaju ispod bubnja ložišta i odvođe u spremnik pepela. Obzirom da je udio teških metala u sastavu otpada vrlo nizak, pepeo i šljaka će najvjerojatnije zadovoljavati parametre za inertni otpada, kao što je slučaju kod većine šljake iz sličnih takvih postrojenja. Obzirom da se za svaku vrstu otpada koja nastaje termičkom obradom otpada u objektu mora napraviti analiza i odrediti joj se ključni broj, u probnom radu će se napraviti analiza putem ovlaštenog laboratorija i ovisno o karakteristikama otpada sklopiti ugovor s ovlaštenom tvrtkom za zbrinjavanje te vrste otpada.

Nakon prolaska kontrolne točke, vrući dimni plinovi usmjeravaju se u kotao, u kojem se toplina iz vrućih dimnih plinova preko stijenke kotlovske cijevi (površina izmjene topline) prenosi na vodu. Obzirom da će se u objektu ugraditi toplovodni kotao, kod kojih u radu nema gubitaka vode, pri normalnom radu se neće proizvoditi otpadne kotlovske vode.

Nakon izlaza iz kotla, dimni plinovi prolaze kroz ciklonski separator u kojem se odvajaju krupnije čestice lebdećeg pepela koje se odvođe u spremnike s pepelom i šljakom iz ložišta. Nakon ciklona, dimni plinovi prolaze kroz ekonomajzer (prethodni zagrijač), u kojem se dodatno iskorištava toplina dimnih plinova na predgrijavanje vode prije ulaza u kotlovske postrojenje. Cijeli sustav prijenosa topline s dimnih plinova na vodu je odvojen, što znači da nema mogućnosti doticaja vode i dimnih plinova. Nakon prolaska kroz ekonomajzer, dimni plinovi su usmjeravaju u sustav za čišćenje dimnih plinova.

Za smanjivanje koncentracije NO_x iz dimnih plinova, prije ulaska u sustav za pročišćavanje dimnih plinova, koristiti će se hibridni postupak selektivne nekatalitičke redukcije NO_x-a (SNCR postupak) i postupak selektivne katalitičke redukcije NO_x-a (SCR postupak).

U postupku selektivne nekatalitičke redukcije NO_x (SNCR), se u struju vrućih dimnih plinova između ložišta i kotla ubrizgava urea ili amonijačna voda. Kao produkti u kemijskoj reakciji NO_x s ureom ili amonijačnom vodom kao redukcijskim sredstvom, nastaju voda i molekularni dušik N₂. U SNCR postupku postiže se smanjenje NO_x emisija za 35-70%.

U postupku selektivne katalitičke redukcije NO_x (SCR) se između ciklona i ekonomajzera, u struju dimnih plinova također ubrizgava urea ili amonijačna voda, ali se kemijska reakcija odvija uz prisutnost katalizatora. SCR postupak se mora provoditi uz prisutnost kisika, a djelovanje katalizatora je n najbolje pri sadržaju kisika od 2-3%. Kao produkti kemijske reakcije kao i u slučaju SNCR postupka nastaju voda i molekularni dušik N₂. U SCR postupku postiže se smanjenje NO_x emisija za 70-90%.

B.1.4. ČIŠĆENJE DIMNIH PLINOVA I VENTILATOR DIMNIH PLINOVA

Postrojenje je opremljeno složenim sustavom za čišćenje dimnih plinova kako bi se zadovoljile stroge graničnim vrijednostima emisija.

Suhi postupak čišćenja dimnih plinova se provodi tako da se u ohlađenu struju dimnih plinova upuhuju aditivi - NaHCO₃ (natrijev bikarbonat) ili Ca(OH)₂ (hidratizirano vapno) pomiješani s 5% aktivnog ugljena. Natrijev bikarbonat ili hidratizirano vapno se koriste za adsorpciju kiselih čestica (HCl, SO_x, HF), dok aktivni ugljen veže na sebe eventualno zaostale dioksine i furane te teške metale.



Struja dimnih plinova i aditiva dolazi u vrećasti filter. Unutar filtra se nalazi veliki broj vreća na nosačima gdje se sa vanjske strane vreća nalaze dimni plinovi s česticama. Pri prolasku dimnih plinova kroz gusto tkan materijal na vanjskoj strani vreća se nakupljaju izdvojene onečišćujuće tvari i stvaraju „filtarski kolač“.

Filtarski kolač je mješavina iskorištenih aditiva, aktivnog ugljena i lebdećeg pepela. Prolaskom dimnih plinova kroz filtarski kolač postupak čišćenja se dodatno intenzivira zbog dodatnog doticaj između dimnih plinova i aditiva.

Kako debljina filtarskog kolača raste tako se povećava pad tlaka (otpor strujanju) kroz vreće te se povremeno vrši otresanje vreća pomoću komprimiranog zraka. Otpadni materijal sa vreća pada u lijevak i transportira zatvorenim putem u zatvoreni kontejner. Sakupljeni materijal sačinjavaju lebdeći pepeo i istrošeni aditivi te predstavlja opasni otpad kojeg je potrebno zbrinuti putem ovlaštenog sakupljača.

Projektirane vrijednosti emisija iz objekta su znatno niže od dozvoljenih graničnih vrijednosti emisija iz propisa kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri smanjila mogućnost bilo kakvog negativnog utjecaja na okoliš. Kod pripreme projekta odabrane su projektirane vrijednosti koje postižu nova postrojenja s tehnički naprednim sustavima za sagorijevanje otpada i sustavima pročišćavanja otpadnih plinova koja su, zajedno sa preporučenim NRT-ima za spaljivanje otpada, uzeti u obzir pri projektiranju i dimenzioniranju planiranog objekta. Usporedba GVE (uz sadržaj kisika O₂ od 11%), NRT vrijednosti emisija i projektiranih vrijednosti emisija na ispustu nakon pročišćavanja dimnih plinova dane su u tablici u nastavku.

Tablica B-4: Usporedba GVE (uz sadržaj kisika O₂ od 11%), NRT vrijednosti emisija i projektiranih vrijednosti emisija na ispustu nakon pročišćavanja dimnih plinova

Onečišćujuća tvar	Srednje dnevne vrijednosti (mg/Nm ³)*	NRT (BAT/ BREF) vrijednosti (mg/Nm ³)**	Projektne vrijednosti (mg/Nm ³)
Čestice	10	2-5	5
TOC	10	1-3	3
HCl	10	2-6	5
HF	1	<1	0,5
SO ₂	50	5-30	25
NO ₂	200	50-120	100
CO	50	10-50	25
Teški metali			
Hg	0,05	0,005-0,02	≤0,02
Cd i Tl (ukupno)	0,05	0,005-0,02	≤0,02
Sb,As,Pb,Cr,Co, Cu,Mn,Ni,V (ukupno)	0,5	0,01-0,3	≤0,05
PCDD/PCDF	0,1 ngTE/Nm ³	0,01-0,04	≤0,04

*Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21)

** Provedbena odluka komisije (EU) 2019/2010 o utvrđivanju zaključaka o najboljim raspoloživim tehnikama (NRT-i) (priopćeno pod brojem dokumenta C(2019) 7987)

Projektirane vrijednosti emisija iz sustava čišćenja dimnih plinova su odabrane na način da zadovoljavaju granične vrijednosti propisane u zaključcima o NRT-ima za spaljivanje otpada koje su za neke onečišćujuće tvari niže od graničnih vrijednosti emisija iz nacionalnog zakonodavstva (Tablica B-4). Na taj način osigurava se da, ako za postrojenje postane obavezno ishodaenje okolišne dozvole i zadovoljavanje NRT zahtjeva u postrojenju, nisu potrebne dodatne mjere za čišćenje dimnih plinova. Također, ako dođe do izmjena u nacionalnom zakonodavstvu na način da se smanje granične vrijednosti emisija na NRT vrijednosti nema potrebe za dodatnim mjerama za smanjenje emisija dimnih plinova i mogućnost da postrojenje radi iznad graničnih vrijednosti emisija.



B.1.5. DIMNJAK I SUSTAV KONTINUIRANOG MJERENJE EMISIJA

Uredbom o graničnim vrijednostima emisija (NN 42/21) za sva postrojenja za spaljivanje otpada propisana je obaveza kontinuiranog mjerenja emisija onečišćujućih tvari na ispustu iz dimnjaka u zrak.

Dimnjak je dvoplašni, samostojeće izvedbe visine minimalno 25 m i promjera unutarnje cijevi 500 mm. Unutar dimnjaka će se postaviti sonde za kontinuirano mjerenje emisija te mjerna mjesta za periodička mjerenja. Dimnjak će biti pričvršćen na AB ploču sidrenim vijcima.

Pozicije sonde za kontinuirano mjerenje i mjernih mjesta za povremena mjerenja odrediti će se u izvedbenom projektu na način da zadovoljava važeće HR norme za mjerna mjesta kontinuiranih i povremenih mjerenja, a postavljanje na mjerna mjesta će biti prema specifikacijama proizvođača opreme za kontinuirano mjerenje emisija. Svi radovi na održavanju i pregledu dimnjaka će se izvoditi pomoću radnih strojeva (podizna platforma škarasta i teleskopska). Penjalica i fiksna platforma se neće izvoditi jer značajno poskupljuju izvedbu dimnjaka zbog povećanog opterećenja na konstrukciju dimnjaka.

Sustav kontinuiranog mjerenja emisija će biti izveden tako da se u slučaju prekoračenja graničnih vrijednosti emisija automatski prekida dobava goriva, a sustav ide u automatsko zaustavljanje.

B.1.6. POSTUPANJE PRI IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Tijekom rada mogu se pojaviti sljedeće izvanredne situacije:

- Prekoračenje emisijskih vrijednosti,
- Ispad električne energije,
- Pad temperature ispod 1.100°C u kontrolnoj toči 2 sekunde,
- Kvar opreme.

Svim situacijama je zajedničko da trenutačno prestaje doziranje goriva (zaraznog medicinskog otpada) i pokreće se zaustavljanje postrojenja tijekom kojega rade potporni plamenici kako bi se za ispuštanje dimne plinove do pražnjenja sustava osigurala temperatura 1.100°C u trajanju od 2 sekunde.

U slučaju prekoračenja emisijskih vrijednosti, postrojenje ide u zaustavljanje jer je posrijedi greška/kvar u sustavu čišćenja dimnih plinova.

U slučaju ispada električne energije se pokreće pomoćni diesel generator koji napaja nužne potrošače do sigurnog zaustavljanja postrojenja.



C. OPIS LOKACIJE ZAHVATA I PODACI O OKOLIŠU

Od sastavnica okoliša koje su od značaja za emisije iz postrojenja i stanje na lokaciji su :

- kvaliteta zraka
- lokacija se nalazi u gusto naseljenom području u gradu Zagrebu .

U nastavku će se dati samo opis sastavnica od značaja, a preostale sastavnice mogu se pogledati u SUO.

C.1. KVALITETA ZRAKA

Analiza podataka o onečišćujućim tvarima u zraku zone HR ZG (Tablica C-1) pokazala je kako je onečišćenost zraka s obzirom na sumporov dioksid, benzen, teške metale, ugljikov monoksid i živu ispod pragova procjene. Razine onečišćenja s obzirom na dušikov dioksid, lebdeće čestice i ozon su iznad gornjeg praga procjene i ciljanih vrijednosti.

Tablica C-1: Razina onečišćenosti zraka po onečišćujućim tvarima

zona HR ZG		
s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi	SO ₂	< DPP
	NO ₂	> GPP
	PM ₁₀	> GPP
	Benzen, benzo(a)piren	< GPP
	Pb, As, Cd, Ni	< DPP
	CO	< DPP
	O ₃	> CV
	Hg	< GV

DPP – donji prag procjene, GPP – gornji prag procjene,
CV – dugoročni cilj za prizemni ozon AOT40 parametar., GV – granična vrijednost.

Izvor: Uredbi o određivanju zona i aglomeracija prema razinama onečišćenosti zraka na teritoriju Republike Hrvatske (NN 1/14)

Na području Grada Zagreba nalazi se ukupno 13 postaja za mjerenje kvalitete zraka, no najbliže su Zagreb-2 (u sklopu državne mreže), Đorđićeva ulica (u sklopu mjerne mreže Grada Zagreba), Mirogojska cesta (u sklopu mjerne mreže NZZJZ „dr. Andrija Štampar“) i Ksaverska cesta (u sklopu mjerne mreže Grada Zagreba). Kategorizacija kvalitete zraka na navedenim postajama izrađena je u sklopu Izvješća o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske. Na odabranim postajama, kvaliteta zraka ocijenjena je kao kvaliteta zraka II. kategorije s obzirom na koncentracije prizemnog ozona na mjernoj postaji Ksaverska cesta u 2018., 2019. i 2020. godini te na mjernoj postaji Mirogojska cesta u 2018. i 2019. godini. II. kvaliteta zraka ocijenjena je i s obzirom na lebdeće čestice frakcije 10 µm na mjernim postajama Zagreb-2 i Đorđićeva ulica u 2018. godini, te s obzirom na onečišćenje zraka dušikovim dioksidom na mjernoj postaji Đorđićeva ulica u 2018. godini. Kvaliteta zraka ocijenjena je kao kvaliteta I. kategorije s obzirom na ostale onečišćujuće tvari na sve četiri postaje i sve tri godine.



Tablica C-2: Kategorija kvalitete zraka na odabranim postaja aglomeracije Grada Zagreba u zadnje tri godine

Mjerna postaja	Vrsta postaje	Onečišćujuća tvar	Kategorija kvalitete zraka 2018	Kategorija kvalitete zraka 2019	Kategorija kvalitete zraka 2020
Zagreb-2	Gradska prometna	SO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		NO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		CO	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		PM ₁₀ (auto.)	II kategorija	I kategorija	/
Đorđićeva ulica	Gradska prometna	NO ₂	II kategorija	I kategorija	I kategorija
		O ₃	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		PM ₁₀ (grav.)	II kategorija	I kategorija	I kategorija
		Pb u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		Cd u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		As u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		Ni u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
Ksaverska cesta	Gradska pozadinska	SO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		NO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		O ₃	II kategorija	II kategorija	II kategorija
		CO	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		PM ₁₀ (grav.)	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		Pb u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		Cd u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		As u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		Ni u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		BaP u PM ₁₀	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		PM _{2,5} (grav.)	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		benzen	/	I kategorija	I kategorija
Mirogojska cesta	Gradska pozadinska	SO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		NO ₂	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		CO	I kategorija	I kategorija	I kategorija
		O ₃	II kategorija	II kategorija	I kategorija

Izvor: Izvješća o praćenju kvalitete zraka na teritoriju Republike Hrvatske za 2020., 2019. i 2018. godinu; MINGOR; 2021, 2020 i MZOE 2019

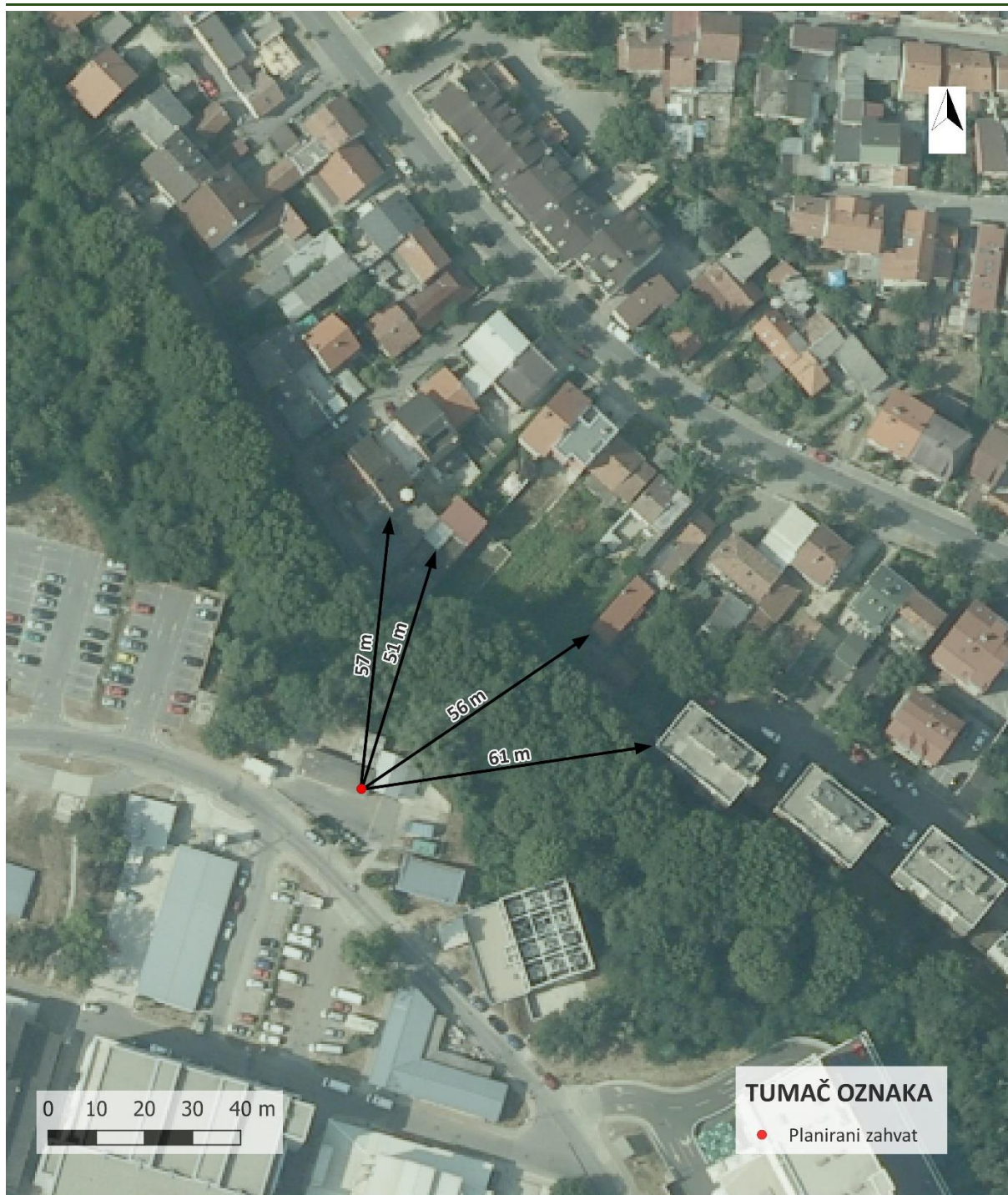
C.2. STANOVNIŠTVO

Objekt za gospodarenje zaraznim medicinskim otpadom na lokaciji KBC-a Zagreb nalazi se na području jedinice lokalne samouprave – Grada Zagreba, u naselju Zagreb, u području gradske četvrti Maksimir, unutar mjesnog odbora Dobri Dol.

Obuhvat naseljenih područja u krugu od 1 i 2 km od lokacije objekta prikazan je grafičkim prikazom u nastavku. Prema podacima iz Popisa stanovništva za 2001. i 2011.g. u obuhvatu od 1 km od lokacije objekta je živilo je malo manje od 7.000.

Najbliži stambeni objekti od lokacije objekta prikazane su grafičkim prikazom u nastavku.





Grafički prikaz C-1: Prikaz najbližih stambenih objekata od lokacije objekta
Izvor: DGU

D. OPIS UTJECAJA ZAHVATA NA OKOLIŠ

Opis utjecaja je također dan samo za sastavnice okoliša koji se od značaja za predmetni zahvat i lokaciju na kojoj se nalaze.

D.1. UTJECAJ NA KVALITETU ZRAKA

Predmetnim zahvatom predviđena je izgradnja postrojenja za termičku obradu medicinskog otpada. Termičkom obradom predviđeno je zbrinjavanje medicinskog otpada na način da se proizvodi energija spaljivanjem otpada. Na taj način se izbjegava potreba prijevoza medicinskog otpada van kruga KBC-a te se smanjuje mogućnost incidenata tijekom prijevoza.

Granične vrijednosti emisija onečišćujućih tvari iz novih spalionica otpada propisane su važećom Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21). Predmetnim zahvatom predviđeno je korištenje ciklonskog separatora za odvajanje lebdećih čestica, katalizatora za odvajanje dušikovih oksida, sode bikarbone za uklanjanje sumpora i klora, te aktivnog ugljena za odvajanje čestica teških metala. Na kraju procesa ugrađen je i vrećasti filter koji odvaja preostali pepeo, mješavinu sode bikarbone i aktivnog ugljena. Nakon svih odvajanja dimni plinovi ispuštaju se kroz dimnjak na kojem se kontinuirano prate emisije. Svim navedenim procesima operater očekuje emisije ispod graničnih vrijednosti, navedene u tablici u nastavku.

Tablica D-1: Granične vrijednosti srednjih dnevnih emisija onečišćujućih tvari u zrak prema Uredbi i očekivane emisije

Onečišćujuća tvar	Granična vrijednost prema Uredbi (mg/m ³)	Projektirane emisije na ispustu (mg/m ³)
Ukupne praškaste tvari	10	5
Ukupan organski ugljik (TOC)	10	3
Vodikov klorid (HCl)	10	5
Vodikov fluorid (HF)	1	0,5
Sumporov dioksid (SO ₂)	50	25
Dušikovi oksidi izraženi kao NO ₂	200	100
Ugljikov monoksid (CO)	50	25
Kadmij (Cd), Talij (Tl) i Živa (Hg)	0,05	≤0,02
Antimon (Sb), Arsen (As), Olovo (Pb), Krom (Cr), Kobalt (Co), Bakar (Cu), Mangan (Mn), Nikal (Ni) i Vanadij (V)	0,5	≤0,05
Dioksini i furani (uzorak izmjene u razdoblju uzimanja između 6 i 8 sati)	0,1 ng/m ³	≤0,04

Izvor: Uredba o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21)

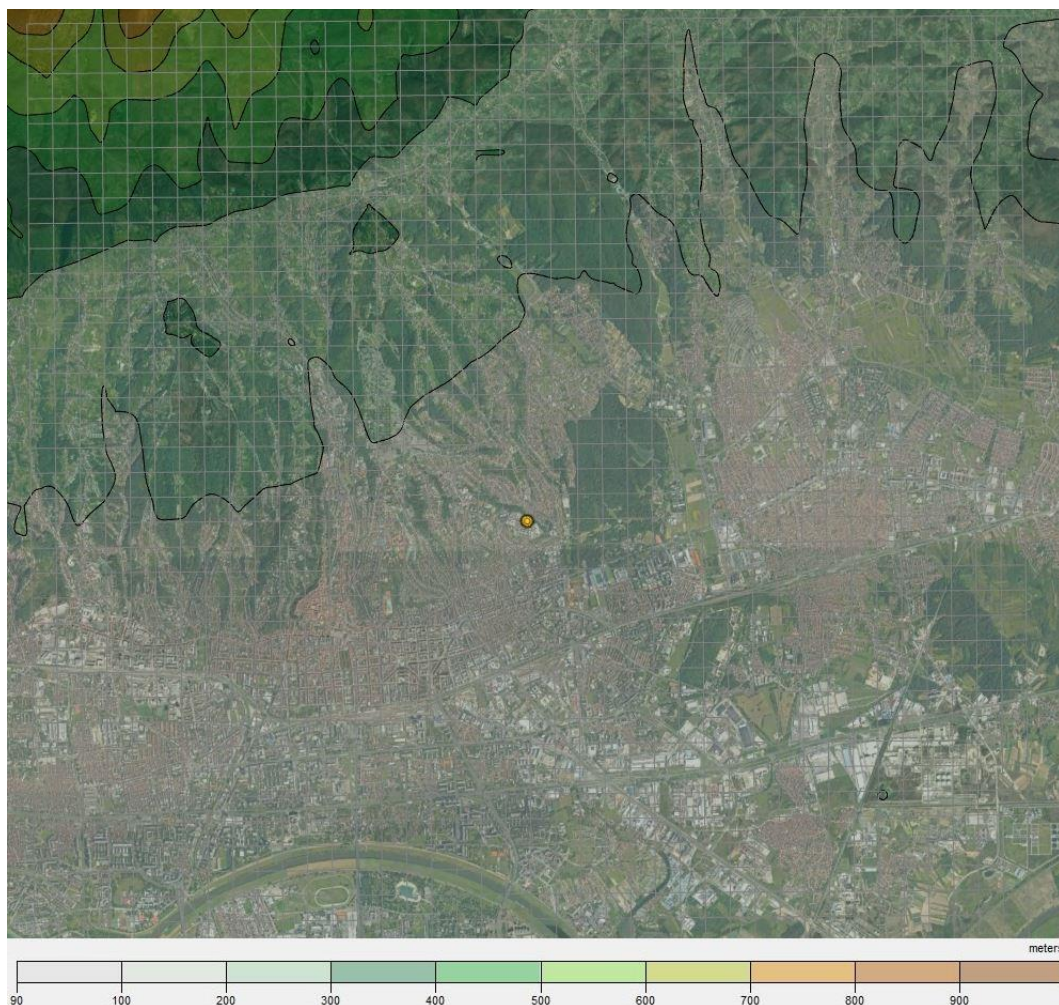
Očekivane emisije teških metala te dioksina i furana se ne navode jer se ne očekuje pojavljivanje tih onečišćujućih tvari u dimnim plinovima. Teški metali se ne očekuju jer se metali odvajaju prilikom bacanja otpada u predviđene spremnike, a temperature koje se postižu u peći te vrijeme zadržavanja zaraznog medicinskog otpada osiguravaju sagorijevanje dioksina i furana.

Da bi se procijenio utjecaj emisija onečišćujućih tvari na kvalitetu zraka okolnog područja korišten je AERMOD model. AERMOD je model rasprostiranja dimne perjanice uz pretpostavku homogene i stabilne atmosfere. Za modeliranje onečišćenja AERMOD view modelom potrebni su podaci o vjetru i topografiji promatranog područja. Za određivanje topografije promatranog područja (Grafički prikaz



D-1) AERMOD view koristi STRM3 podatke¹. Ti su podaci skupljeni tijekom Shuttle Radar Topography misije (SRTM) i pokrivaju područje od 56° južne geografske širine do 60° sjeverne geografske širine. Pokriveno područje podijeljeno je u blokove veličine 1° × 1° s rezolucijom od oko (90 × 90) metara.

Rezultati modeliranja utjecaja emisija na kvalitetu zraka pokrivaju područje površine 12 x 12 km centrirano oko zahvata. Na tom području u uniformnu kartezijsku mrežu receptora rezolucije 300 × 300 m postavljen je 1681 receptor. U svakoj receptorskoj točki izračunava se srednja satna vrijednost koncentracije zadane onečišćujuće tvari, a krajnji rezultat modela je numerička vrijednost i grafički prikaz koncentracija u svakoj pojedinoj točki receptorske mreže.



Grafički prikaz D-1: Topografija promatranog područja, uniformna mreža receptora i lokacija predmetnog zahvata (žuta točka)

Zbog specifičnosti formata meteoroloških podataka korišteni su podaci dobiveni WRF i MMIF mezoskalnim meteorološkim modelom sa prostornom mrežom rezolucije 12 km dobiveni od proizvođača programa AERMOD. U modelu su korišteni podaci za cijelu 2021. godinu što je dovoljno dug period da se obuhvate svi mogući utjecaji meteoroloških parametara na disperziju onečišćujućih tvari. Zbog relativno spore promjene meteoroloških parametara na godišnjoj razini procijenjeno je da su ovi podaci reprezentativni za predmetnu studiju.

Koncentracije dobivene modeliranjem uspoređuju se s graničnim vrijednostima koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi zadanih Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20) (Tablica 4 10).

¹ STRM3 podatke moguće je preuzeti s internetske stranice www.webgis.com.

Tablica D-2: Granične vrijednosti koncentracija onečišćujućih tvari u zraku obzirom na zaštitu zdravlja ljudi

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Granična vrijednost (GV)	Učestalost dozvoljenih preokračanja
Sumporov dioksid (SO ₂)	1 sat	350 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 24 puta tijekom kalendarske godine
	24 sata	125 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 3 puta tijekom kalendarske godine
Dušikov dioksid (NO ₂)	1 sat	200 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 18 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-
PM ₁₀	24 sata	50 µg/m ³	GV ne smije biti prekoračena više od 35 puta tijekom kalendarske godine
	kalendarska godina	40 µg/m ³	-

Izvor: Uredba o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 77/20)

Niti jedan model ne može sasvim precizno opisati stvarne koncentracije onečišćujućih tvari nego daje procjenu. Dakako, poželjno je da razlika između rezultata modela i stvarno izmjerenih vrijednosti bude što manja, ali s obzirom da svaki model daje samo aproksimaciju stvarnog stanja atmosfere on neizbježno sadrži pogreške u opisu tog stanja. Precizne rezultate modela i predviđanje promjena u razinama koncentracija dodatno otežavaju varijabilni parametri kao što su emisijske vrijednosti izvora onečišćenja, koje ovise o sastavu goriva, uvjetima miješanja plinova sa zrakom, itd.

Konzervativnost AERMOD modela uvjetuje da je rezultat modela uvijek tzv. „worst case scenario“, odnosno scenarij najgoreg slučaja. Konkretno to znači da model računa koncentracije u svim točkama zadane mreže receptora za svaki sat zadane kalendarske godine (8.760 vrijednosti za svaku točku receptora), a kao rezultat daje n-tu najveću vrijednosti koja se pojavila na pojedinom receptoru (1 < n < 999).

Za proračun emisija potrebni su podaci o lokaciji i visini ispusta, promjeru dimnjaka te podaci o protoku plinova. Za potrebe proračuna pretpostavljena je izlazna brzina plinova od 13 m/s iz koje je proračunat protok plinova. Za potrebe modela, pretpostavljeno je da će se na izlazu iz dimnjaka kontinuirano ispuštati koncentracije onečišćujućih tvari jednake graničnoj vrijednosti emisija (GVE) prema Uredbi (Tablica D-1). Iako je proces projektiran na znatno niže vrijednosti emisija od graničnih, GVE predstavljaju najgori mogući slučaj (tj. najveću količinu onečišćujućih tvari na ispustu) jer postrojenje ne smije raditi iznad GVE, a u slučaju da se smanjiti emisije i osigurati rad ispod GVE, postrojenje se mora zaustaviti.

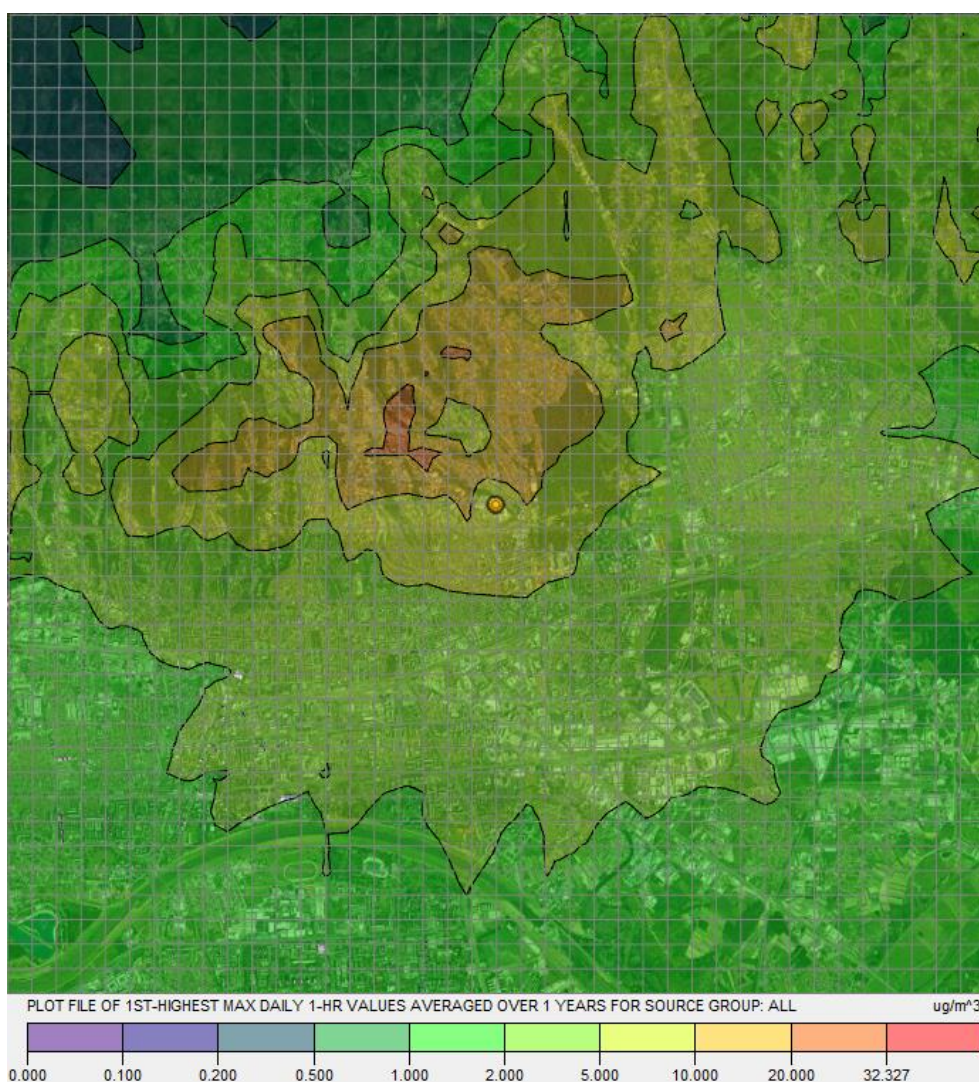
U nastavku je prikazan model disperzija za NO₂ i pretpostavljena je kontinuirana maksimalna emisija od 200 mg/m³ kako bi se povećala konzervativnost modela te dobio najgori mogući slučaj. Korišteni ulazni parametri dani su na grafičkom prikazu u nastavku.



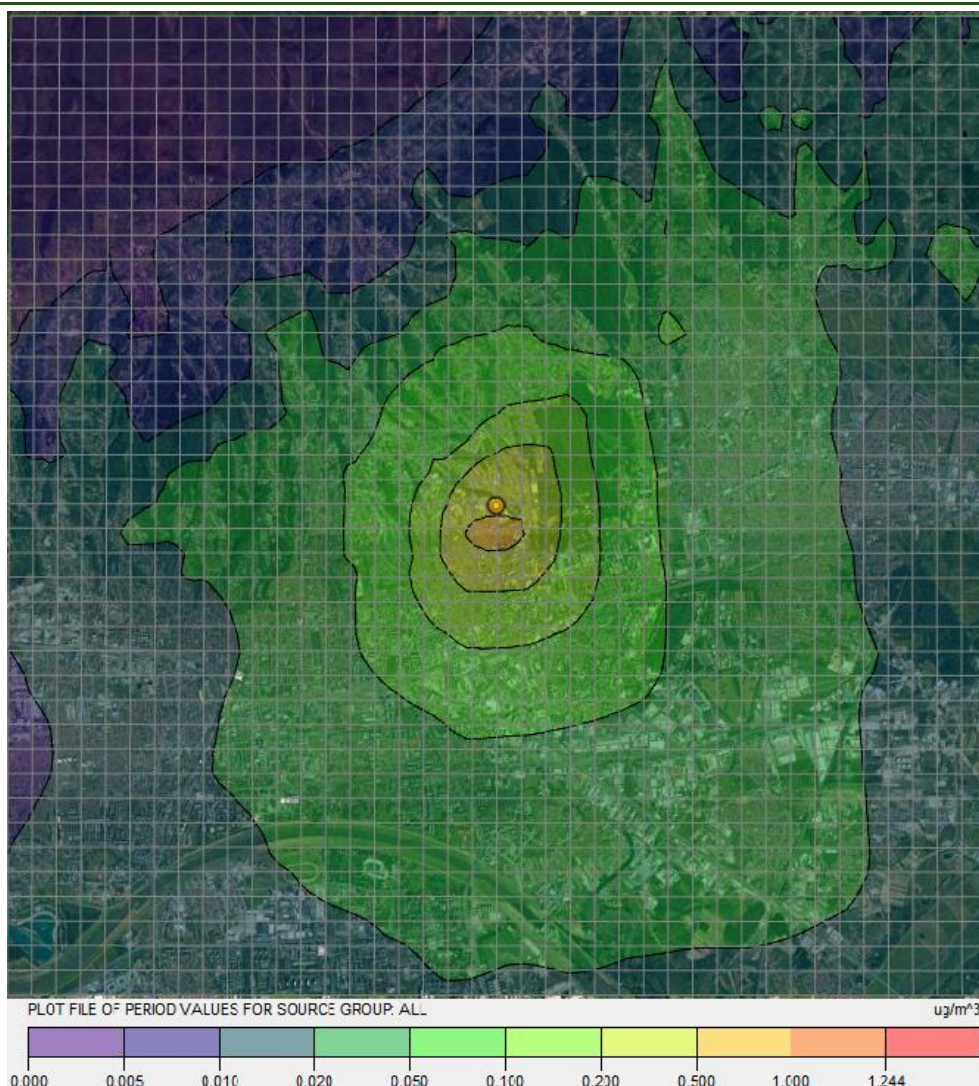
X Coordinate:	578234.00	[m]
Y Coordinate:	5075126.00	[m]
Base Elevation:	140.94	▼ [m]
Release Height:	25.0	▼ [m]
Emission Rate:	0.511	▼ [g/s]
Gas Exit Temperature:	383.15	▼ [K]
Stack Inside Diameter:	0.5	▼ [m]
Gas Exit Velocity:	13.0	▼ [m/s]
Gas Exit Flow Rate:	2.5525	▼ [m ³ /s]

Grafički prikaz D-2: Ulazni parametri za model emisija dušikovih oksida

Rezultati modela uz navedene ulazne parametre za diskretne receptore su prikazani na grafičkim prikazima u nastavku.



Grafički prikaz D-3: Prva maksimalna koncentracija NOx jednosatnog srednjaka



Grafički prikaz D-4: Prva maksimalna koncentracija NOx godišnjeg srednjaka

Rezultati modela pokazuju maksimalno onečišćenje sjeverozapadno od zahvata s maksimalnim koncentracijama jednosatnog srednjaka od $32,327 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Ove koncentracije vrlo brzo padaju te već za 18. maksimalni jednosatni srednjak, maksimalna koncentracija iznosi $12,723 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Maksimalne koncentracije godišnjeg srednjaka dobivene modelom iznose $1,244 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Dobivene koncentracije dušikovih oksida nisu zanemarive, ali su značajno ispod propisanih graničnih vrijednosti. S obzirom na konzervativnost AERMOD modela i pretpostavljenih ulaznih parametara, očekuju se i niže koncentracije dušikovih oksida.

Modelirane koncentracije ostalih onečišćujućih tvari prikazane su u tablici u nastavku. Prostorna distribucija ostalih onečišćujućih tvari nije prikazana iz razloga što su modelirane vrijednosti značajno ispod graničnih vrijednosti, a prostorne distribucije su vrlo slične prostornoj distribuciji koncentracija dušikovih oksida.

Ulazni podaci korišteni za model emisija lebdećih čestica i sumporovog dioksida su identični ulaznim podacima za dušikove okside, a razlikuju se samo po toku emisija. Za proračun emisija lebdećih čestica korišten je izlazni tok emisija od $0,02552 \text{ g/s}$, a za proračun emisija sumporovog dioksida korišten je izlazni tok od $0,12763 \text{ g/s}$.

Tablica D-3: Modelirane koncentracije sumporovog dioksida, dušikovih oksida i lebdećih čestica i usporedba sa graničnim vrijednostima koncentracija

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Vrsta maksimuma	Maksimalna modelirana koncentracija [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Granična vrijednost (GV)
Sumporov dioksid (SO_2)	1 sat	1. maksimum	8,082	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		24. maksimum	3,085	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	24 sata	1. maksimum	1,532	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		3. maksimum	1,400	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Dušikov dioksid (NO_2)	1 sat	1. maksimum	32,327	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		18. maksimum	12,723	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	kalendarska godina	1. maksimum	1,244	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PM_{10}	24 sata	1. maksimum	1,616	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		35. maksimum	0,536	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	kalendarska godina	1. maksimum	0,062	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Mjerne postaje Ksaverska cesta i Mirogojska cesta nalaze se približno na lokaciji gdje model pokazuje najviše satne koncentracije. U tablici u nastavku prikazane su izmjerene koncentracije odabranih onečišćujućih tvari izmjerenih na navedenim mjernim postajama tijekom zadnje tri godine.

Tablica D-4: Izmjerene koncentracije sumporovog dioksida, dušikovih oksida i lebdećih čestica na mjernim postajama Ksaverska cesta i Mirogojska cesta u 2019., 2020. i 2021. godini

Onečišćujuća tvar	Vrijeme usrednjavanja	Postaja	Izmjerena koncentracija 2019 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Izmjerena koncentracija 2020 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Izmjerena koncentracija 2021 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
Sumporov dioksid (SO_2)	1 sat	Ksaverska cesta	33,491	62,357	/
		Mirogojska cesta	38,12	66,344*	57,401*
	1 godina	Ksaverska cesta	1,0094	1,0104	/
		Mirogojska cesta	2,1668	8,045*	7,0578*
Dušikov dioksid (NO_2)	1 sat	Ksaverska cesta	106,122	139,487	81,684*
		Mirogojska cesta	101,09	110,471*	101,309*
	1 godina	Ksaverska cesta	17,6372	17,309	12,8703*
		Mirogojska cesta	24,3344	19,8684*	23,3584*
PM_{10} (gravimetrija)	24 sata**	Ksaverska cesta	64,3	/	/
		Mirogojska cesta	/	/	/
	1 godina	Ksaverska cesta	21,2176	/	/
		Mirogojska cesta	/	/	/

* podaci nisu validirani

** satne koncentracije nisu bile dostupne u vrijeme izrade Studije

Zaključak

Modelirane koncentracije sumporovog dioksida, dušikovih oksida i lebdećih čestica značajno su ispod graničnih vrijednosti te također, vrlo brzo opadaju udaljavanjem od 1. maksimuma (Tablica D-3). Usporedbom izmjerenih koncentracija (Tablica D-4) i modeliranih koncentracija (Tablica D-3) vidljivo je da čak i u najgorem scenariju maksimalnih modeliranih koncentracija ne dolazi do prekoračenja graničnih vrijednosti sumporovog dioksida i dušikovih oksida.

U 2019. godini na mjernoj postaji Ksaverska cesta došlo je prekoračenja graničnih vrijednosti 9 puta te je izmjerena maksimalna koncentracija od 64,3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. S obzirom na vrlo male modelirane koncentracije (1. maksimalna modelirana koncentracija je približno 40 puta manja, a 35. maksimalna modelirana koncentracija je približno 120 puta manja od izmjerenog maksimuma), može se zaključiti da zahvat neće značajno utjecati ni na prekoračenja graničnih vrijednosti lebdećih čestica.

Onečišćenje teškim metalima se ne očekuje zbog načina odlaganja zaraznog medicinskog otpada, a onečišćenje dioksinima i furanima se ne očekuje zbog temperatura koje se postižu u ložištu te vremenu zadržavanja na tim temperaturama.

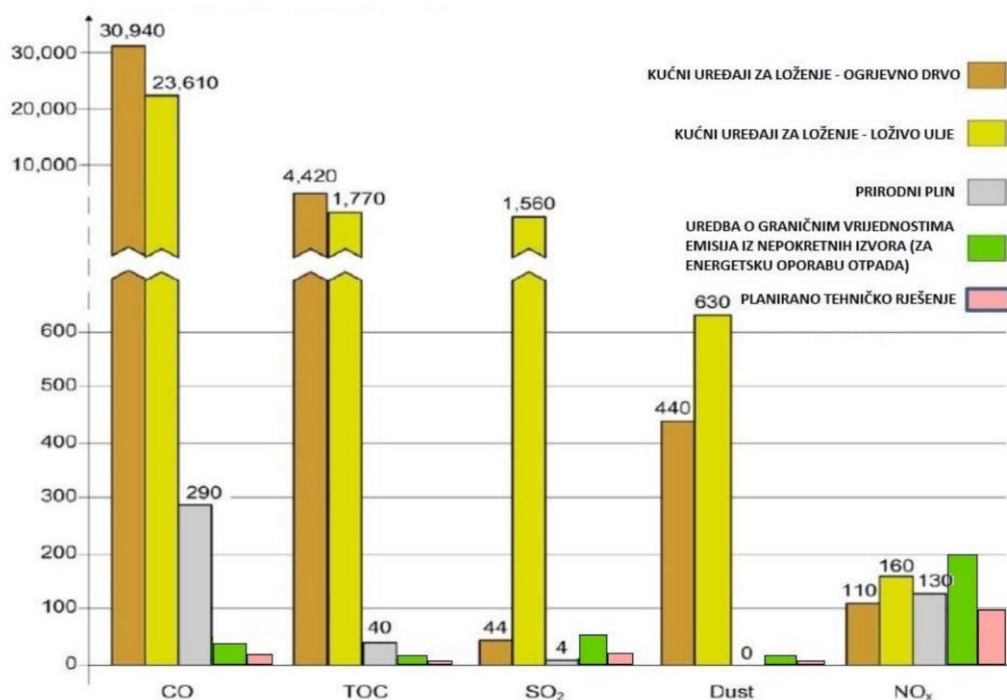


Ukupno se može zaključiti da tijekom normalnog rada, zahvat neće značajno utjecati na postojeću kvalitetu zraka Grada Zagreba, odnosno neće narušiti postojeću kvalitetu zraka I. kategorije, te sukladno tome, nema potrebe za provođenjem dodatnih mjera smanjenja utjecaja.

D.2. UTJECAJ NA STANOVNIŠTVO I ZDRAVLJE LJUDI

U Europskoj uniji su izgrađena brojne energane na otpad, dok u Hrvatskoj takvi objekti ne postoje. Obveza svih članica, pa tako i RH je da se ovakva postrojenja grade na način da se ovaj utjecaj u potpunosti smanji ili eliminira. U izvještaju Ministarstva zaštite okoliša Republike Njemačke se navodi da je primjenom modernih sustava za čišćenje dimnih plinova ukupna emisija iz postrojenja u Njemačkoj pala na približno 1/1000 vrijednosti emisija prije primjene IED Direktive te je u zaključku izvještaja istaknuto da emisije iz ostalih izvora ispuštaju i do dvadeset puta više onečišćujućih tvari u zrak.

Na grafičkom prikazu je dana usporedba emisija iz energane i drugih izvora te je vidljivo da je udio emisija iz energane višekratno niži od emisija iz postojećih i ostalih izvora (industrija, kućna ložišta i sl.).



Grafički prikaz D-5: Usporedba godišnjih vrijednosti emisija kod različitih postrojenja

Izvor: AEA (2012.), *Review of research into health effects of Energy from Waste facilities - Report for Environmental Services Association*

Najbolje raspoložive tehnike (NRT) propisale su tehnike koje se moraju koristiti kako bi utjecaj ovakvih zahvata na okoliš i zdravlje ljudi smanjili na minimum ili u potpunosti uklonili. NRT su tehnike koje trenutno u svijetu postoje, a smatraju se najboljima u smislu najučinkovitije zaštite okoliša, odnosno posljedično zdravlja ljudi, a revidiraju se svakih 5 godina na način da se dodaju najnovija tehnološka postignuća koja su zemlje članice obvezne primijeniti.

Utjecaji zahvata na zdravlje ljudi potječu od potencijalnog onečišćenja zraka koji ljudi u bližem ili daljem okruženju udišu ili utjecaja na tlo jer čestice prašine mogu pasti na poljoprivredne površine.

Grupe ljudi koje su najizloženije utjecajima zahvata vezano za zdravlje su zaposlenici i pacijenti u krugu lokacije Rebro te stanovništvo u blizini samog zahvata. Zgrade u kojima se odvijaju bolničke aktivnosti



klinika na lokaciji Rebro nalaze se u neposrednoj blizini objekta, a najbliže stambeno područje se nalazi na udaljenosti od oko 50 m od samog objekta.

U sklopu zahvata će se izgraditi sustav za čišćenje dimnih plinova koji mora zadovoljavati GVE emisija onečišćujućih tvari i prema modelu disperzija danom u poglavlju vezano za kvalitetu zraka koji pokazuju da su vrijednosti onečišćujućih tvari unutar lokacije Rebro i na širem području lokacije zahvata manje od graničnih vrijednosti s obzirom na zaštitu zdravlja ljudi i da pri korištenju zahvata ne dolazi do promjene kvalitete zraka propisanih Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zraku (NN 32/20). Granična vrijednost propisana Uredbom je razina onečišćenosti ispod koje ne postoji negativan utjecaj na ljudsko zdravlje i/ili okoliš u cjelini. Cijelo postrojenje, pa tako i sustav čišćenja dimnih plinova radi automatski i tijekom rada se kontinuirano prate svi procesni parametri (temperature, količine kisika, svi ispušni plinovi), a **u slučaju prekoračenja nadzorni sustav u postrojenju se automatski podešava, a ako se procesni parametri ne mogu regulirati proces sagorijevanja se zaustavlja što je i zakonska obaveza** kako bi se osiguralo da ne može doći do prekoračenja GVE.

Mnoge studije procjene rizika vezanog za rad energana na otpad pokazuju da emisije iz postrojenja ne predstavljaju dodatni rizik od bolesti raka za stanovnike u blizini postrojenja. Da bi se smanjila nesigurnost, mnoge su istraživačke skupine usvojile studije koristeći biomarkere koji mjere koncentraciju različitih spojeva u različitim organskim odjeljcima, što omogućava identifikaciju unutarnje izloženosti. Pored toga, neka od ovih istraživanja imala su longitudinalni karakter, s vremenom praćenja iste skupine ljudi koja je imala prije i nakon početka aktivnosti postrojenja, što omogućava procjenu utjecaja koji ta aktivnost ima na unutarnju izloženost. Studije nisu utvrdile razliku u razinama dioksina među stanovnicima (na nekim mjestima već 15 ili više godina) u susjednim područjima energana i općenitoj populaciji. Ukratko, ne postoje poznati znanstveni dokazi da postrojenja usklađena s najboljim raspoloživim tehnikama imaju značajan utjecaj na okoliš i zdravlje ljudi koji žive u njihovom okruženju.

Dioksini i furani

Vrlo često se spominju kao mogući utjecaj na zdravlje ljudi dioksini (PCDD) i furani (PCDF). Dioksini i furani su vrlo štetne tvari, koje su vrlo stabilne i lako se rasprostranjuju u okolišu.

Iako dioksini mogu nastati i u prirodnim procesima poput šumskih požara, njihova prisutnost u okolišu pretežno je antropogenog podrijetla. Dioksini i furani su danas svuda prisutni u životi ljudi. Nigdje se namjenski ne proizvode već isključivo nastaju kao sporedni produkti u brojnim procesima kao što su spaljivanje otpada, izgaranje krutih i tekućih goriva u stacionarnim izvorima za proizvodnju toplinske i električne energije, krematorijima, ljevaonicama željeza i čelika, pri taljenju otpadnih metala, oporavka metala uz pomoć izgaranja, u postupcima izbjeljivanja celuloze i papira klorom, kod proizvodnje i korištenju organskih kemikalija koje sadrže klor itd.

Praktično su netopivi u vodi, ali se tope u lipidima. Zato je moguće da, u slučajevima kronične izloženosti ljudi, dioksini i furani iz zraka kroz dišni sustav ulaze u organizam i otapaju se u masnom tkivu i dolazi do njihove akumulacije u organizmu. Zbog lakog širenja ekosustavom mogu ući i u hranidbeni lanac životinja i ljudi, a konzumacijom takve hrane ili čak iz majčinog mlijeka u takvom okolišu, čovjek se izlaže opasnostima negativnih utjecaja dioksina na zdravlje.

Spojevi dioksina i furana su kancerogeni (najviše klase 1), a utječu i na razvoj fetusa i reprodukciju te na imunološki sustav čovjeka, oštećenje jetre,.

Prema literaturi, do pojave dioksina i furana u procesu termičke obrade medicinskog otpada može doći u slučajevima kada²:

- otpad koji se trenutno obrađuje u objektu sadrži PCDD/PCDF
- PCDD/PCDF je ostao prisutan zbog nepotpunog spaljivanjem

² Prema Tuppurainen i dr. (1998.)



- PCDD/PCDF je nastao procesom izgaranja otpada.

U procesima termičke obrade otpada, dioksini i furani nastaju na temperaturama sagorijevanja između 200°C i 450°C, a maksimalno nastajanje mu je na 350°C. Pri višim temperaturama od oko 850°C skoro u potpunosti razgrađuju.

Upravo zbog njihove nestabilnosti na visokim temperaturama i praktično potpune razgradnje na visokim temperaturama, jedan od glavnih NRT-a za spaljivanje otpada već dulji niz godina je održavanje dimnih plinova prije izlaska iz ložišta na temperaturi iznad 1.100°C dulje od 2 s. Uvjet o održavanju temperature dimnih plinova na visokim temperaturama je preuzet u hrvatsko zakonodavstvo iz EU propisa i NRT zaključaka. Obzirom da će jedna od mjera u SUO biti da pri termičkoj obradi u postrojenju u svakom trenutku temperatura u ložištu mora biti iznad 1.100°C. Na taj način će se razgraditi svi eventualno prisutni dioksini i furani, tako da se pri normalnom radu postrojenja ne očekuju emisije.

PAH spojevi

Policiklički aromatski ugljikovodici ili PAH predstavljaju najzastupljeniju skupinu organskih spojeva. PAH-ovi su građeni od 2 ili više kondenziranih aromatskih prstenova. PAH-ovi nastaju tijekom procesa pirolize ili nepotpunog izgaranja organske tvari. Izvor PAH-ova jeste ljudska aktivnost i industrijski proces, a može nastati i prirodnim procesom kao što je karbonizacija (Benner i dr. 1989). PAH-ovi su u okolišu zastupljeni u svim elementima ekosustava kao što su voda, zrak, tlo, vegetacija, sediment, itd. S porastom temperature u plinovitoj fazi PAH-ovima s dva ili tri aromatska prstena raste koncentracija u zraku (Lee i dr., 1981). PAH-ovi su tvari izrazito opasne za okoliš i ljudsko zdravlje sa svojim kancerogenim i mutagenim svojstvima (IARC, 1984).³

Kako je model disperzija pokazao da pri normalnom radu postrojenja ne dolazi do značajnih izmjena u kvaliteti zraka i da će se u postrojenju morati koristiti sustav za automatsko gašenje procesa u slučaju da dođe do iznenadnih poremećaja u procesu ili u vrijednostima emisija na ispustu postrojenja, ocjenjuje se da tijekom korištenja zahvata neće doći do negativnog utjecaja na zdravlje stanovništva.

³ International Committee of the Red Cross (2011). Medical waste management. Geneva: ICRC <https://www.icrc.org/eng/resources/documents/publication/p4032.htm>
World Health Organisation (2007) Report of a WHO workshop Rome Italy March 2007: Population health and waste management. Copenhagen: WHO
http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/91101/E91021.pdf?ua=1



E. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA I PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PRIJEDLOGOM PLANA PROVEDBE

E.1. PRIJEDLOG MJERA ZAŠTITE OKOLIŠA

E.1.1. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM PRIPREME ZAHVATA

Mjere zaštite stanovništva i zdravlja ljudi

1. Pravovremeno informirati zainteresiranu javnost o izgradnji planiranog zahvata.

Mjere zaštite zraka

2. Projektom predvidjeti sustav obrade dimnih plinova da se osiguraju vrijednosti emisija onečišćujućih tvari u zrak ispod GVE propisanih za spaljivanje otpada u Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari iz nepokretnih izvora.
3. Projektom predvidjeti sustav kontinuiranog praćenja emisija onečišćujućih tvari u zrak i mjerna mjesta za povremena mjerenja.

Mjere gospodarenja otpadom

4. Na prostoru za privremeno skladištenje otpada iz bolničkog kompleksa Rebro izvesti radove da se zadovolje svi zahtjevi za skladištenje svih vrsta otpada koje nastaju u bolničkom kompleksu.
5. Sav nastali otpad odvojeno sakupljati prema vrstama u odgovarajućim spremnicima i skladištiti do predaje ovlaštenoj osobi zajedno s ispunjenim pratećim listom ili obraditi u postrojenju sukladno važećim dozvolama za gospodarenje otpadom.

Mjere zaštite voda

6. Projektom predvidjeti spajanje sustava odvodnje industrijskih, oborinskih i sanitarnih otpadnih voda na interni sustav odvodnje otpadnih voda lokacije Rebro.
7. Uvjete kojima mora udovoljavati navedeni zahvat u prostoru, utvrdit će Hrvatske vode kroz postupak izdavanja vodopravnih akata, stoga će korisnik u daljnjem postupku, a vezano za izdavanje potrebnih vodopravnih akata, morati dostaviti dokumentaciju u skladu s Pravilnikom o izdavanju vodopravnih akata (Narodne novine 9/20 i 31 /22).

Mjere zaštite od iznenadnih događaja

8. Prije početka bilo kakvih radova na lokaciji, postaviti visoku zaštitnu betonsku barijeru na granici obuhvata zahvata uz građevinu za privremeno skladištenje radioaktivnog otpada koji nastaje u bolničkom kompleksu Rebro.

E.1.2. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM GRAĐENJA ZAHVATA

Mjere zaštite zraka

1. Koristiti mehanizaciju i vozila koji su tehnički ispravni i redovito održavani.
2. Spriječiti raznošenje prašine i blata s gradilišta čišćenjem kotača vozila prije izlaska na internu prometnicu lokacije Rebro i po potrebi čistiti prometnice od prašine i blata.
3. Tokom sušnih razdoblja prskati površine vodom kako bi se smanjilo dizanje prašine.
4. Minimalna visina dimnjaka mora biti 25 m.



Mjere zaštite od buke

5. Tijekom građenja koristiti malobučne građevinske strojeve i uređaje.
6. Bučne radove organizirati na način da se obavljaju tijekom dnevnog razdoblja, a samo u izuzetnim slučajevima, kada to zahtjeva tehnologija, tijekom noći.
7. Za kretanje teretnih vozila odabrati puteve uz koje ima najmanje potencijalno ugroženih objekata.

Mjere gospodarenja otpadom

8. Postupke uklanjanja postojećih objekata ili građevina obavljati postupno na način da se osigura razlikovanje i odvajanje materijala građevinskog otpada ovisno o mogućnostima njihove obrade.
9. Sav nastali otpad odvojeno sakupljati prema vrstama u odgovarajućim spremnicima i skladištiti do predaje ovlaštenoj osobi zajedno s ispunjenim pratećim listom ili obraditi u postrojenju sukladno važećim dozvolama za gospodarenje otpadom.
10. Osigurati odgovarajuću vodonepropusnu površinu na kojoj će se privremeno skladištiti otpad nastao tijekom izgradnje zahvata.
11. Otpad čija se vrijedna svojstva mogu iskoristiti, skupljati i skladištiti odvojeno te oporabiti / reciklirati u skladu s redom prvenstva gospodarenja otpadom.
12. U probnom radu objekta napraviti analizu svih vrsta otpada koje nastaju pri obradi zaraznog medicinskog otpada putem ovlaštenog laboratorija. Na temelju rezultata analize odrediti svojstva i ključni broj otpada.
13. Sklopiti ugovore o zbrinjavanju za sve vrste otpada koji nastaje u termičkoj obradi otpada.

Mjere zaštite od iznenadnih događaja

14. Uz građevinu u kojoj se privremeno skladišti radioaktivan otpad izvesti visoku betonsku barijeru (zid) kako bi se spriječilo oštećenje građevine tijekom izgradnje zahvata.
15. U slučaju ispuštanja naftnih derivata i / ili ulja iz strojeva i vozila, priručno osigurati dovoljnu količinu suhih sredstava za upijanje istih.

E.1.3. MJERE ZAŠTITE TIJEKOM KORIŠTENJA ZAHVATA

Opće mjere

1. Osigurati maksimalnu energetska učinkovitost i korištenje proizvedene toplinske energije.

Mjere zaštite zraka

2. Provoditi redoviti nadzor i održavanje svih dijelova sustava za čišćenje dimnih plinova.
3. Ugasiti motore motornih vozila tijekom istovara zaraznog medicinskog otpada radi smanjenja emisija onečišćujućih tvari u zrak.

Mjere zaštite od buke

4. Nabavljati opremu u tzv. "malobučnim" verzijama s deklariranom zvučnom snagom.
5. Ako se kod probnog puštanja u rad ili naknadnih eventualnih dodatnih uređaja i zamjene postojećih utvrdi da razina buke prelazi propisane granice, potrebno je poduzeti dodatne mjere zaštite od buke.



Mjere zaštite voda

6. Ishoditi novu vodopravnu dozvolu za ispuštanje otpadnih voda. U postupku iste treba napraviti detaljno kompozitno uzorkovanje i ispitivanje sastava otpadnih voda za vrijeme pranja kontejnera za manipulaciju medicinskog otpada kao i obavljanja cjelokupne djelatnosti., sukladno članku 13. točki 6. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20).
7. Novelirati postojeće interne akte vezane uz rad i održavanje internog sustava odvodnje i mjere u slučaju izvanrednih i iznenadnih onečišćenja s predmetnom građevinom.
8. Osigurati nadzorom/ kontrolom da u interni sustav odvodnje putem industrijskih otpadnih voda iz predmetne građevine ne dospiju toksične, patološke i biološki opasne tvari. Razraditi način na koji će se to provoditi.
9. Sastav industrijskih otpadnih voda od pranja kontejnera za manipulaciju medicinskim otpadom mora zadovoljavati granične vrijednosti emisija za ispuštanje u sustav javne odvodnje sukladno Pravilniku o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda. U protivnom treba predvidjeti obradu /predobradu istih prije ispuštanja u postojeći interni sustav odvodnje na lokaciji i nastavno u sustav javne odvodnje aglomeracije Zagreb.
10. Održavati i provoditi kontrolu rada građevina internog sustava odvodnje otpadnih voda u skladu s internim Pravilnikom o radu i održavanju internog sustava odvodnje.

Mjere gospodarenja otpadom

11. Zarazni medicinski otpad dovoziti isključivo u za to namijenjenim vozilima s hladnjačama.
12. Zarazni medicinski otpad se smije skladištiti najdulje 15 dana u hladenom skladištu u kojem je temperatura do 8°C.
13. Voditi propisani očevidnik o zaprimljenim i obrađenim količinama zaraznog medicinskog otpada sukladno zakonskoj regulativi.
14. Osigurati uvjete postrojenja da plin koji nastaje spaljivanjem ili suspaljivanjem otpada nakon posljednjeg ubrizgavanja zraka za izgaranje, na kontroliran i homogen način, čak i pod najnepovoljnijim uvjetima postiže temperaturu od najmanje 1.100 °C u trajanju od najmanje dvije sekunde.

Mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja

15. Koristiti ekološki prihvatljivu rasvjetu sa snopom svjetlosti usmjerenim prema tlu, odnosno objektima te s minimalnim rasipanjem u ostalim smjerovima.

Mjere zaštite od iznenadnih događaja

16. Prije početka rada objekta izraditi interne procedure za rad na siguran način i postupanje u izvanrednim situacijama.
17. Svi zaposlenici prije početka rada moraju proći edukaciju o radu na siguran način.



E.2. PRIJEDLOG PROGRAMA PRAĆENJA STANJA OKOLIŠA S PLANOM PROVEDBE

Zaštita zraka

1. Unutar probnog rada provoditi kontinuirana i povremena mjerenja emisija onečišćujućih tvari na ispustu kako bi se potvrdila usklađenost s propisanim graničnim vrijednostima emisija prema Uredbi o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz nepokretnih izvora (NN 42/21).
2. Tijekom rada kontinuirano pratiti protok dimnih plinova, temperaturu plina na ispustu, O₂ i H₂O te emisije onečišćujućih tvari: ukupne praškaste tvari (krute čestice), organske tvari u obliku plina i pare izražene kao ukupni organski ugljik (TOC), vodikov klorid (HCl), vodikov fluorid (HF), sumporov dioksid (SO₂), dušikove spojeve (NO_x) izražene kao NO₂, ugljikov monoksid (CO).
3. Vrijednosti emisija onečišćujućih tvari koje se kontinuirano prate moraju zadovoljiti sljedeće granične vrijednosti emisija:

Onečišćujuća tvar (kontinuirano praćenje)	Granična vrijednost emisija (mg/m ³)			
	Srednja dnevna vrijednost	Srednja polusatna vrijednost		10-minutna srednja vrijednost
		(100%) ¹	(97%) ²	
Krute čestice	10	30	10	--
TOC	10	20	10	--
HCl	10	60	10	--
HF	1	4	2	--
SO ₂	50	200	50	--
NO ₂	200	400	200	--
CO	50	100	--	150

¹ Niti jedna od srednjih polusatnih vrijednosti ne smije prijeći GVE.

² 97 % srednjih polusatnih vrijednosti tijekom godine ne smije prijeći GVE.

4. U prvoj godini rada mjeriti emisije teških metala, dioksina i furana najmanje 4 puta godišnje u razmaku od tri mjeseca Nakon prve godine mjeriti emisije teških metala, dioksina i furana 2 puta godišnje u razmaku od 6 mjeseci.



5. Vrijednosti emisija teških metala koje se povremeno prate moraju zadovoljiti sljedeće granične vrijednosti emisija:

Onečišćujuća tvar	Granična vrijednost emisija (mg/m ³)
Kadmij i njegovi spojevi, izraženo kao kadmij (Cd)	Ukupno: 0,05 mg/m ³
Talij i njegovi spojevi, izraženo kao talij (Tl)	
Živa i njezini spojevi, izraženo kao živa (Hg)	Ukupno: 0,05 mg/m ³
Antimon i njegovi spojevi, izraženo kao antimon (Sb)	Ukupno: 0,5 mg/m ³
Arsen i njegovi spojevi, izraženo kao arsen (As)	
Olovo i njegovi spojevi, izraženo kao olovo (Pb)	
Krom i njegovi spojevi, izraženo kao krom (Cr)	
Kobalt i njegovi spojevi, izraženo kao kobalt (Co)	
Bakar i njegovi spojevi, izraženo kao bakar (Cu)	
Mangan i njegovi spojevi, izraženo kao mangan (Mn)	
Nikal i njegovi spojevi, izraženo kao nikal (Ni)	
Vanadij i njegovi spojevi, izraženo kao vanadij (V)	

6. Vrijednosti emisija dioksina i furana koje se povremeno prate moraju zadovoljiti graničnu vrijednosti emisija od 0,1 ng/m³ (izmjerenih u razdoblju uzimanja uzoraka ne manjem od šest sati i ne većem od osam sati). Za određivanje ukupne vrijednosti emisija dioksina i furana, masena koncentracija dibenzo-p-dioksina i dibenzofurana prije zbrajanja množi se sa sljedećim faktorima ekvivalentne toksičnosti:

	Faktori ekvivalentne toksičnosti
2,3,7,8 – Tetraklorodibenzodioksin (TCDD)	1
1,2,3,7,8 – Pentaklorodibenzodioksin (PeCDD)	0,5
1,2,3,4,7,8 – Heksaklorodibenzodioksin (HxCDD)	0,1
1,2,3,6,7,8 – Heksaklorodibenzodioksin (HxCDD)	0,1
1,2,3,7,8,9 – Heksaklorodibenzodioksin (HxCDD)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 – Heptaklorodibenzodioksin (HpCDD)	0,01
Oktaklorodibenzodioksin (OCDD)	0,001
2,3,7,8 – Tetraklorodibenzofuran (TCDF)	0,1
2,3,4,7,8 – Pentaklorodibenzofuran (PeCDF)	0,5
1,2,3,7,8 – Pentaklorodibenzofuran (PeCDF)	0,05
1,2,3,4,7,8 – Heksaklorodibenzofuran (HxCDF)	0,1
1,2,3,6,7,8 – Heksaklorodibenzofuran (HxCDF)	0,1
1,2,3,7,8,9 – Heksaklorodibenzofuran (HxCDF)	0,1
2,3,4,6,7,8 – Heksaklorodibenzofuran (HxCDF)	0,1
1,2,3,4,6,7,8 – Heptaklorodibenzofuran (HpCDF)	0,01
1,2,3,4,7,8,9 – Heptaklorodibenzofuran (HpCDF)	0,01
Oktaklorodibenzofuran (OCDF)	0,001



Klimatske promjene

7. Periodično, svakih pet godina izraditi analizu prilagodbe na klimatske promjene i ublažavanja klimatskih promjena zahvata. Za prilagodbu klimatskim promjenama potrebno je provesti analizu otpornosti na klimatske promjene sa svrhom utvrđivanja mogućeg povećanja rizika od klimatskih promjena na lokaciji i aktivnosti zahvata, te ukoliko se utvrdi povećanje rizika obavezno je njegovo smanjenje. Za ublažavanje klimatskih promjena potrebno je analizirati mogućnosti za postizanje klimatske neutralnosti i smanjenje stakleničkih plinova prema rokovima određenim na EU i RH razini.

Razina buke

8. Tijekom probnog rada potrebno je provesti jednokratno mjerenje buke uz ogradu prema najbližim stambenim objektima u vrijeme najviše razine buke. U slučaju prekoračenja propisane razine buke unutar bolničkog kompleksa Rebro i za stambena područja u blizini lokacije Rebro provesti mjere kojima će se te razine smanjiti.

Vode

9. U probnom radu napraviti analizu industrijskih otpadnih voda na pokazatelje iz Tablice 1. Priloga 1. Pravilnika o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 026/20) putem ovlaštenog laboratorija.
10. Tijekom korištenja zahvata provoditi analize otpadnih voda prema Vodopravnoj dozvoli.

