

**STRUČNO MIŠLJENJE - IZGRADNJA  
FERMENTACIJSKE KOMPOSTANE U ZONI  
PROIZVODNE NAMJENE MALA HUBA 2 U  
GRADU BUZETU**



# PREDMET STRUČNOG MIŠLJENJA

**Predmet Stručnog mišljenja jest zahvat izgradnje fermentacijske kompostane u zoni proizvodne namjene Mala Huba 2 u Gradu Buzetu.**

**Opseg mišljenja uključuje analizu i matematičko modeliranje mogućih negativnih utjecaja zahvata na kvalitetu zraka užeg područja zahvata, te procjenu mogućih negativnih utjecaja zahvata na vode.**

# KOMPOSTIRANJE U AEROBNIM UVJETIMA

Kompostiranje je razgradnja biološkoga otpada uz pomoć mikroorganizama u kontroliranim uvjetima

- aerobnim (uz prisustvo kisika)
- anaerobnim (u odsutnosti kisika).

Tehnološki proces aerobnog kompostiranja je složeni biološko-kemijski proces u kojem se ulazna sirovina – **biorazgradivi neopasni organski otpad** – razgrađuje u visokovrijedno stabilizirano **organsko gnojivo**, uz stvaranje otpadnog plina ugljičnog dioksida (CO<sub>2</sub>), vode (H<sub>2</sub>O), te topline.

Nužna je prisutnost aerobnih mikroorganizama koji za svoje biološke aktivnosti trebaju dovoljne količine **kisika** te dovoljnu količinu **vode** i optimalne **temperатурne uvjete**.

# KOMPOSTIRANJE U AEROBNIM UVJETIMA

Najvažniji čimbenici koji utječu na učinkovitost procesa razgradnje su: aeracija (kisik), omjer ugljika i dušika (C:N), vlaga, pH i temperatura.

Ovisno o ulaznoj sirovini i uvjetima procesa odnosno ukoliko uvjeti tijekom procesa razgradnje nisu zadovoljavajući uz ugljik dioksid i vodu kao produkti reakcije pri aerobnoj razgradnji mogu nastati i **amonijak (NH<sub>3</sub>)** i **sumpor dioksid (SO<sub>2</sub>)**.

# PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA KVALITETU ZRAKA

Sumpor dioksid javlja se pri aerobnoj razgradnji sumpora i u samom procesu vrlo brzo reagira s amonijakom stoga ne predstavlja značajan problem pri određivanju utjecaja na kvalitetu zraka.

Pri razmatranju utjecaja na zrak procesa aerobne razgradnje organske tvari najveći utjecaj predstavljaju **emisije amonijaka** i to prvenstveno s aspekta nastajanja **neugodnih mirisa** koji mogu utjecati na kvalitetu življenja.

# PROCJENA UTJECAJA ZAHVATA NA KVALITETU ZRAKA

Do nastanka **emisija amonijaka** i s njima povezanih **neugodnih mirisa** dolazi u slučajevima kada se procesom ne upravlja na odgovarajući način:

- pojava anaerobnih uvjeta tijekom procesa (nedostatak kisika, visoka vlaga)
- gubitak amonijaka iz materijala s visokim udjelom dušika (materijal s niskom omjerom C:N i visokim pH)

# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

U cilju sagledavanja mogućeg utjecaja zahvata na kvalitetu zraka, napravljen je računalni model mogućeg utjecaja emisija amonijaka na kvalitetu zraka.

Modelom su simulirane razine koncentracija i širenje emisija **amonijaka** iz buduće kompostane (emisija sumpor dioksida zbog vrlo malih količina koje mogu nastati u procesu aerobne razgradnje, nije razmatrana modelom).

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 117/12).

# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

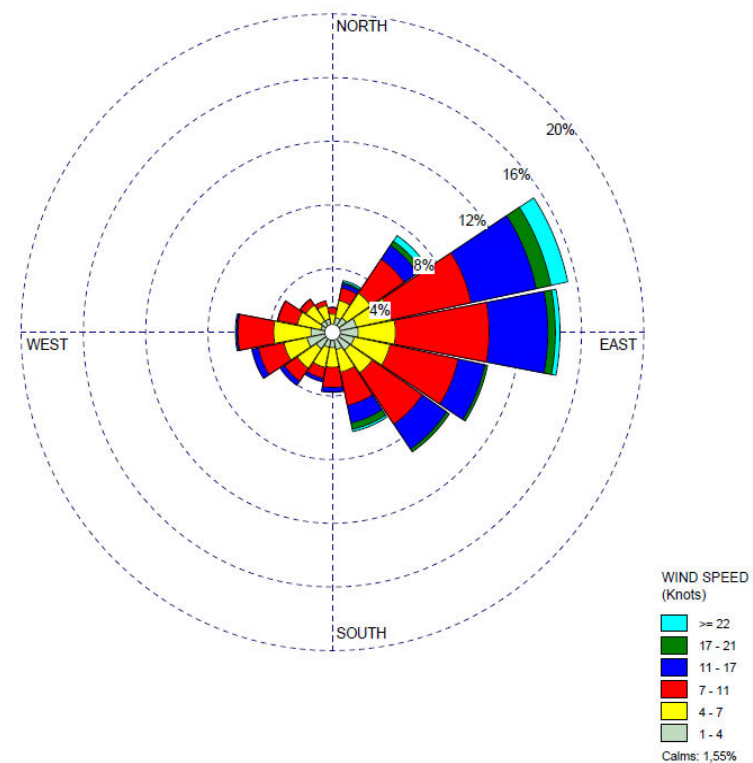
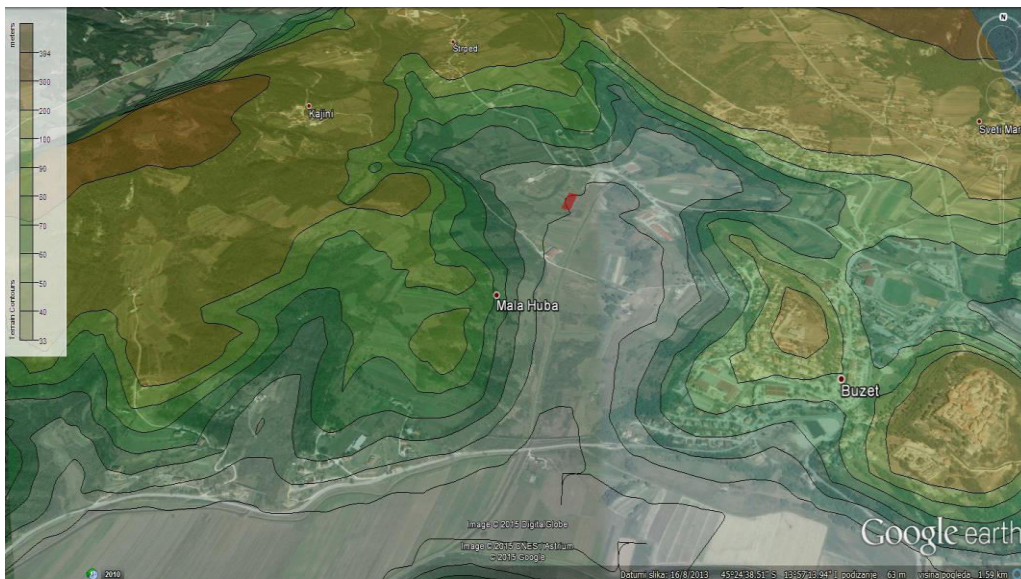
Korišten je računalni program **AERMOD View**, Ver. 8.2.0, za 3-D modeliranje disperzije zraka (*Lakes Environmental Software*).

Transport parametra onečišćenja izračunat je na temelju sljedećih ulaznih podataka:

- dvoslojno meteorološko polje (prizemne i visoke struje)
- trodimenzionalni model terena,
- mreža proračuna meteorološkog modela AERMET,
- mreža proračuna disperzijskog modela AERMOD modela,
- podaci o konfiguraciji terena,
- podaci o vrsti zemljišnog pokrova,
- podaci o izvoru onečišćenja i emisijama parametara onečišćenja,
- kontrolni parametri proračuna.



# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU



**STRUČNO MIŠLJENJE - IZGRADNJA FERMENTACIJSKE KOMPOSTANE U ZONI  
PROIZVODNE NAMJENE MALA HUBA 2 U GRADU BUŽETU**

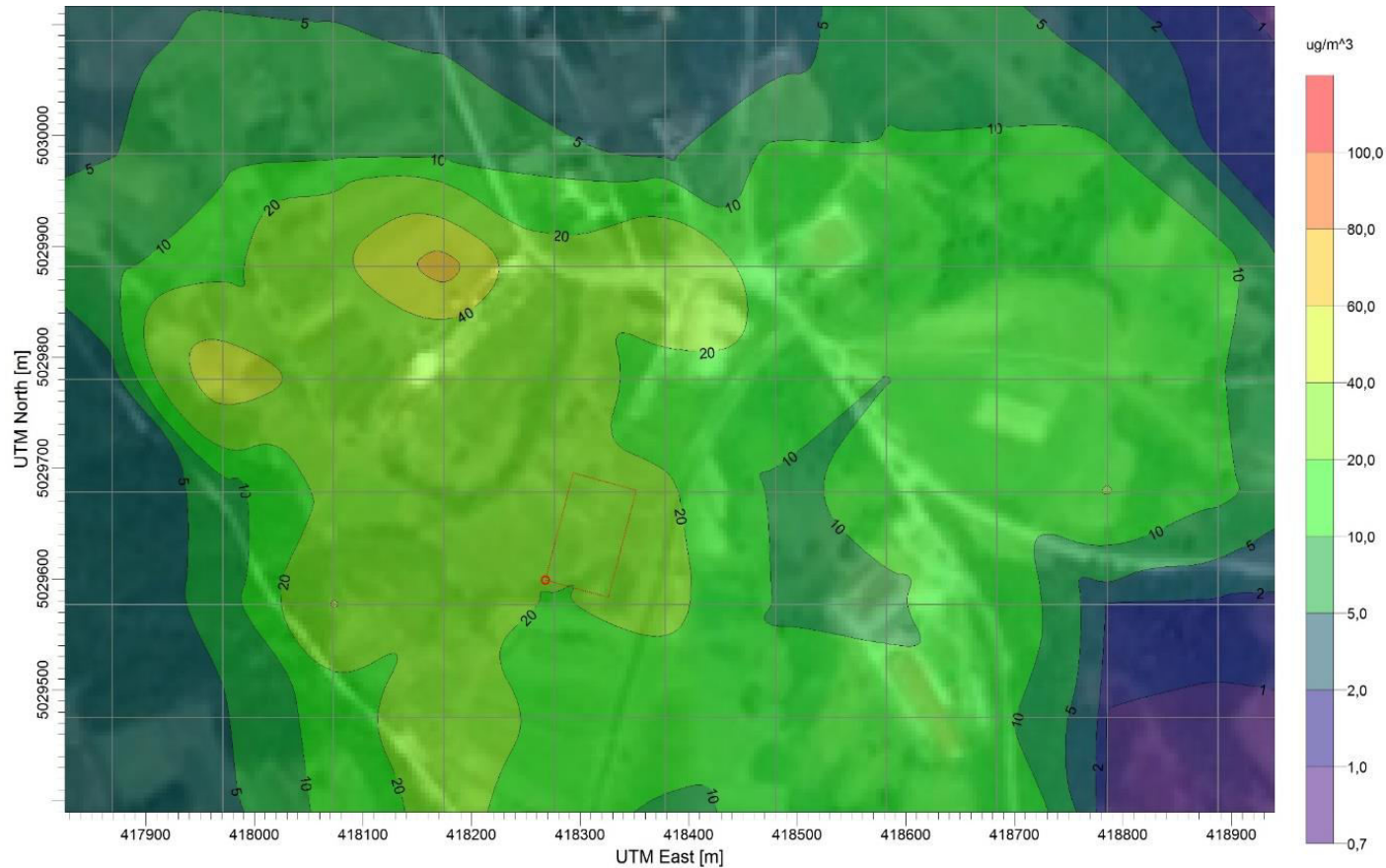


# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

AERMOD model kao rezultat daje 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 (8760 vrijednosti za svaku točku receptora), a kao rezultat **daje najveću vrijednost koja se pojavila u pojedinom receptoru.**

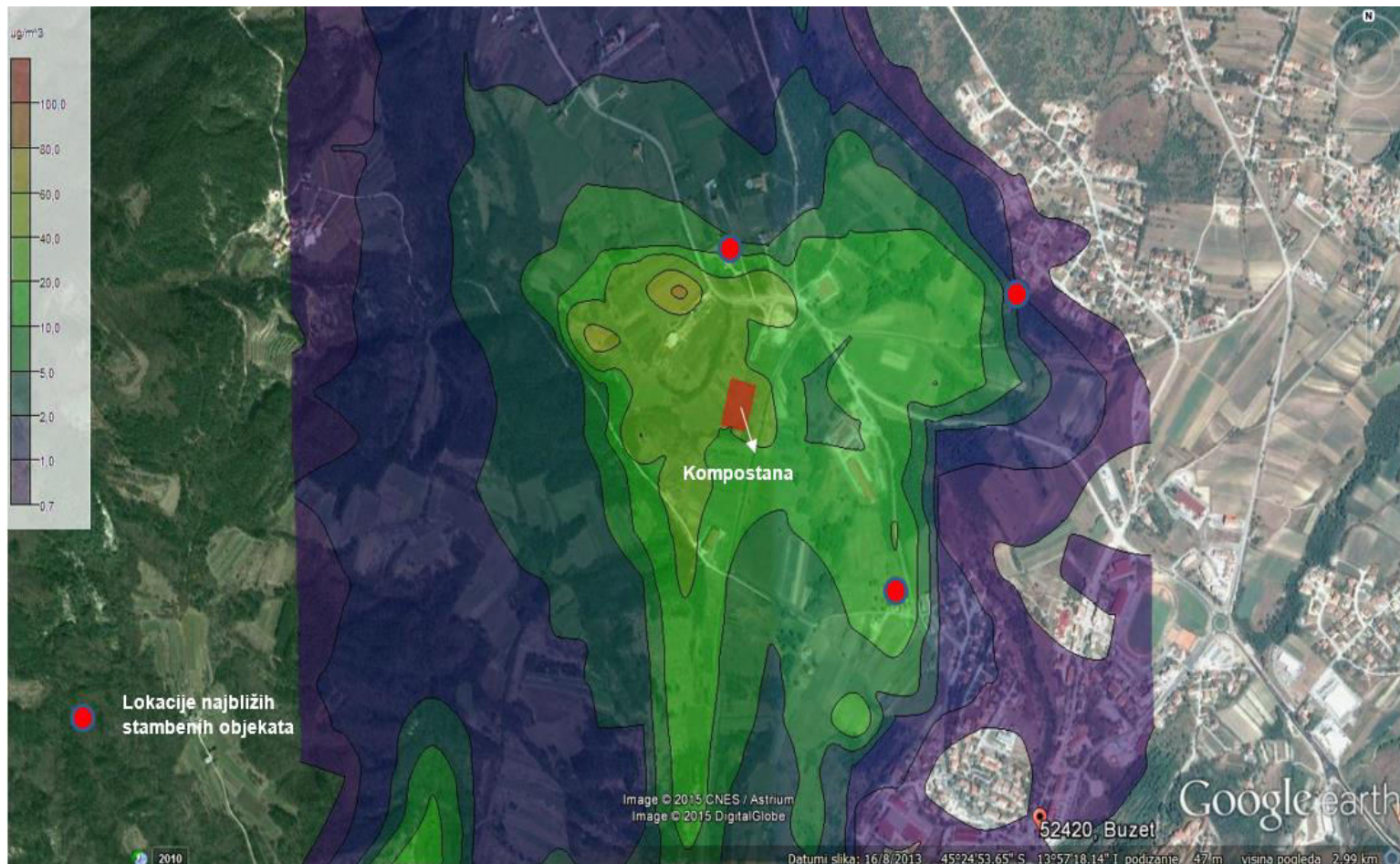
# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU



**STRUČNO MIŠLJENJE - IZGRADNJA FERMENTACIJSKE KOMPOSTANE U ZONI  
PROIZVODNE NAMJENE MALA HUBA 2 U GRADU BUZETU**



# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU



**STRUČNO MIŠLJENJE - IZGRADNJA FERMENTACIJSKE KOMPOSTANE U ZONI  
PROIZVODNE NAMJENE MALA HUBA 2 U GRADU BUZETU**



# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

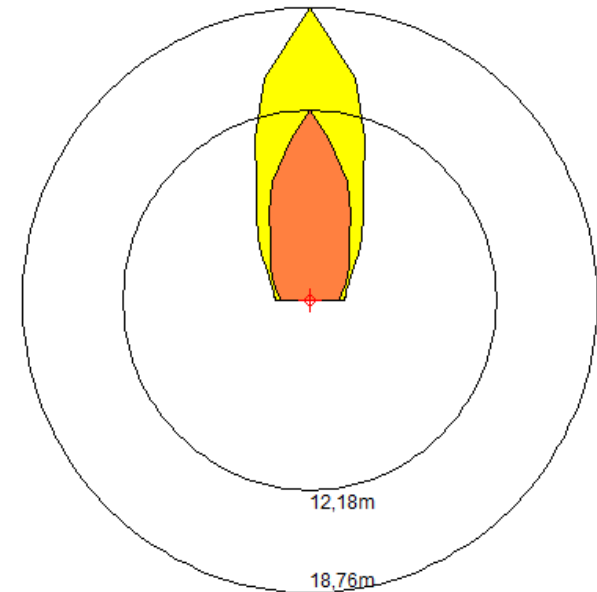
Kako bi se detaljnije prikazao utjecaj emisija amonijaka na najbliže stambene objekte koji se nalaze na udaljenosti od oko 250 m sjeverno od lokacije buduće kompostane napravljen je dodatno i model širenja emisija amonijaka pomoću programa:

- **ALOHA 5.4.3.** (Areal Locations of Harzardous Atmosphere) – program prikazuje ispuštanje opasnih tvari u atmosferu i izračunava zone dosega utjecaja u različitim scenarijima.
- **SLAB View** (4.0.0.) – program modelira disperzije oblaka para opasnih tvari, prati disperziju oblaka od trenutka ispuštanja na određenom mjestu i njegovo kretanje u prostoru do zadanih granica

# MATEMATIČKO MODELIRANJE ŠIRENJA ONEČIŠĆUJUĆIH TVARI U ZRAKU

U razmatranje su uzete koncentracije emisija amonijaka od 2 ppm i 1 ppm koje ujedno predstavljaju donje granice kod kojih se javlja osjet neugodnog mirisa.

Rezultati modeliranja Programom SLAB View pokazuju da doseg utjecaja emisija amonijaka u koncentracijama od 2 ppm i 1 ppm iznosi 12,18 do 18,76 m od izvora u smjeru puhanja vjetra



# ZAKLJUČAK

- Imisijske koncentracije amonijaka uslijed rada kompostane ni u jednom trenutku ne dostižu graničnu vrijednost od  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  koja je određena Uredbom o razinama onečišćujućih tvari u zrak (NN 117/12) kao granična vrijednost obzirom na dodijavanje mirisom.
- Najveća utvrđena koncentracija iznosi  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ili 0,08 ppm
- Imisijska koncentracija amonijaka kod najbližih stambenih objekata sjeverno i jugoistočno od lokacije buduće kompostane iznosi  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ili 0,014 ppm
- Imisijska koncentracija amonijaka kod najbližih stambenih objekata sjeverozapadno od lokacije buduće kompostane iznosi  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  ili 0,0014 ppm
- Sve imisijske koncentracije znatno su niže i od graničnih vrijednosti propisanih Pravilnikom o GV izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09)

# PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE

Urbanističkim planom uređenja za područje gospodarske namjene – proizvodne Mala Huba 2 predviđa se u poslovnoj zoni razdjelni sustav odvodnje.

Do trajnog rješenja sustava odvodnje, otpadne vode će se zbrinjavati lokalno na površini pojedine građevne čestice sukladno posebnim uvjetima nadležnog tijela i konkretnom programu.

Unutar obuhvata plana i okolnog prostora ima više površinskih vodotoka ali je prostor izvan vodozaštitnih zona.



# PREGLED MOGUĆIH UTJECAJA NA PODZEMNE I POVRŠINSKE VODE

Projektom fermentacijske kompostane predviđeno je da se otpadne vode koje će nastajati na lokaciji kompostane zbrinjavaju internim sustavom odvodnje na sljedeći način:

- procjedne vode iz reakcijskih jaraka se nakon prolaska kroz taložnik prikupljaju u spremniku tehnološke vode;
- procjedne vode i oborinske vode s odlagališta ulaznih sirovina se nakon prolaska kroz taložnik prikupljaju u spremniku tehnološke vode;
- oborinske vode s popločenih površina se nakon prolaska kroz taložnik prikupljaju u spremniku tehnološke vode;
- oborinske vode s krova središnjeg objekta se nakon prolaska kroz taložnik prikupljaju u spremniku tehnološke vode;
- sanitarne otpadne vode pročišćavaju se na malom uređaju za pročišćavanje;
- vode od pranja vozila se nakon prolaska kroz taložnik prikupljaju u spremniku tehnološke vode.

# ZAKLJUČAK

Radi predviđenog internog sustava odvodnje za oborinske, sanitarne i tehnološke vode, ne očekuje se značajan utjecaj tijekom rada kompostane na površinske i podzemne vode.

Nakon izgradnje sustava javne odvodnje na području poslovne zone Mala Huba 2, priključenje na isti će se izvesti sukladno uvjetima koje izdaju nadležna tijela.

# SMJERNICE

Ovim stručnim mišljenjem predlažu se dodatne smjernice zaštite zraka:

- Sirovine dopreмати na lokaciju u namjenskim zatvorenim vozilima.
- Ulazne sirovine na mjestu skladištenja primjereno konzervirati.
- Redovno pratiti i održavati parametre procesa koji utječu na emisije amonijaka u zrak, a koji uključuju:
  - omjer C:N,
  - pH
  - vlagu i
  - temperaturu
- Tijekom probnog rada potrebno je provesti mjerenja koncentracija amonijaka u radnom okolišu.

## SMJERNICE

Dodatno se da se **sustav odvodnje sanitarnih otpadnih voda** (do priključka na sustava javne odvodnje na području poslovne zone Mala Huba 2) riješi putem **septičke jame s taložnicama** koja će se redovito prazniti putem ovlaštene pravne osobe, a sve sukladno Uvjetima ispuštanja otpadnih voda Odluke o odvodnji otpadnih voda na području Grada Buzeta.