

Odvojeno prikupljanje biootpada kao preduvjet kvalitetne termičke obrade ostatnog otpada

prof. dr. sc. Neven Voća

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



Treba li termički obraditi biootpad i mulj?

Ne!



Biootpad i mulj povećavaju vlagu i snižavaju ogrjevnu vrijednost otpada.



Pogoršavaju kvalitetu RDF-a i učinkovitost termičke obrade.



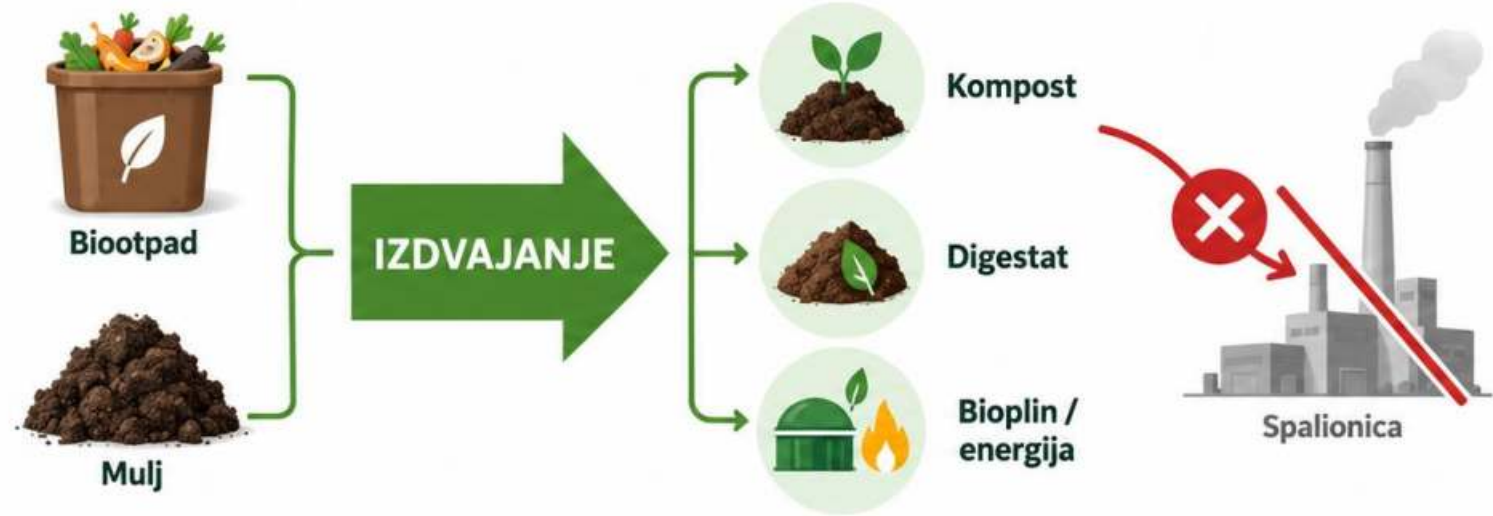
Treba ih izdvojiti iz MKO i usmjeriti u prikladnu obradu.



Kvalitetnija termička obrada MKO počinje odvajanjem biootpada i mulja.

Što dobivamo kada biootpad i mulj izdvojimo iz spaljivanja?

**Dobivamo
resurs, a ne
gorivo loše
kvalitete.**



Poljoprivreda

Povrat organske
tvari, hranjiva i
ugljika u tlo.



Tlo

Bolja struktura,
vodni kapacitet i
biološka aktivnost
tla.



Energija

Bioplin i toplina
iz kontrolirane
obrade.



Termička obrada

Suši i čišći MKO
znači stabilniji
proces i kvalitetniji
RDF.

**Najveća korist izdvajanja biootpada i mulja nije samo bolja termička obrada,
nego povrat vrijednosti u poljoprivredu.**

Standardizirati kvalitetu odvojeno prikupljenog biootpada



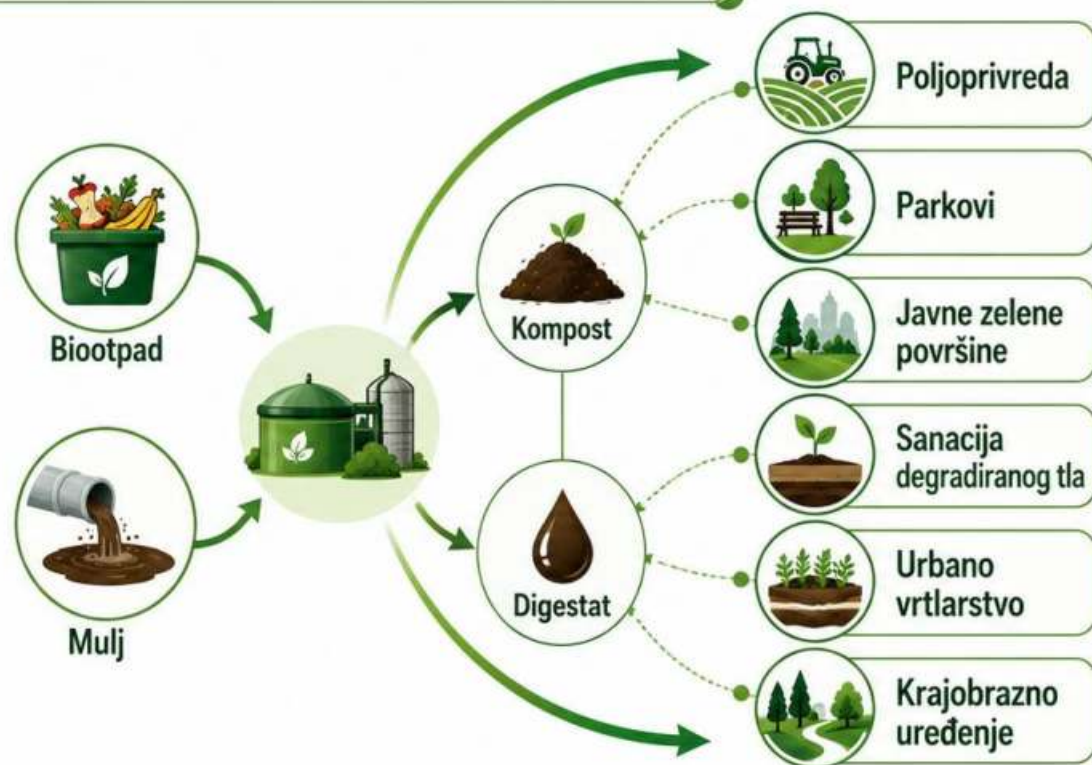
Obrada biootpada (i mulja) ima smisla samo ako nastaje proizvod koji se može koristiti.



Potrebno je definirati standarde kvalitete komposta i digestata te otvoriti tržište za njegovu uporabu



Ako kompost ili digestat ostaju neiskorišteni, sustav postaje samo još jedan oblik zbrinjavanja otpada, a ne kružno gospodarstvo.



Ključna kritika:

Tri godine nemamo zakonodavni okvir za korištenje komposta i digestata u poljoprivredi.



JLS moraju odvajati biootpad



Sustav neće funkcionirati ako je odvajanje biootpada dobrovoljno ili simbolično.

Treba uvesti stroge i jasne obveze i sankcije za:



JLS koje nemaju **uveden** sustav.



Poljoprivredne ili prehrambene subjekte koji proizvode i ne odvajaju biootpad.



Krisnike koji kontinuirano miješaju biootpad s ostalim otpadom.



Restriktivne mjere trebaju ići zajedno s poticajima – tko odvaja, plaća manje; tko ne odvaja, plaća više.



Uvesti mjere **povećanja kvalitete i čistoće** biootpada.



Uspostava lokalnih modela obrade biootpada



Ne treba sve rješavati jednim modelom.
Sustav treba imati više razina:



- Kućno kompostiranje za obiteljske kuće.



- Uređaji za obradu otpada od hrane **manjeg kapaciteta** za restorane, bolnice, vrtiće i škole.



- Uređaji za kompostiranje **većeg kapaciteta** za manja mjesta i općine.



- Bioplinska postrojenja i industrijske kompostane za urbane sredine (smeđu kantu).



Benefiti: smanjuje se prijevoz, troškovi i pritisak na velike sustave.

1 KUĆNO KOMPOSTIRANJE



2 UREĐAJI ZA OBRADU OTPADA OD HRANE MANJEG KAPACITETA



3 UREĐAJI ZA KOMPOSTIRANJE VEĆEG KAPACITETA



4 BIOLINSKA POSTROJENJA I INDUSTRIJSKE KOMPOSTANE



Manje prijevoza



Niži troškovi



Manji pritisak na velike sustave

JLS: smeđa kanta vs idealan sustav



- ✓ Ključna uloga u uspostavi sustava biootpada jer su najbliže građanima, komunalnim društvima i lokalnim problemima.
- ✓ Još uvijek se u nekim JLS-ovima sustav svodi samo na smeđu kantu bez edukacije građana, kontrole kvalitete biootpada ni razvijene infrastrukture za njegovu obradu.



Problem:

- Cijena odvoza je politički određena.
- Građani često ne znaju što je s biootpadom nakon prikupljanja.
- Loša kvaliteta prikupljenog biootpada.
- Bez lokalne obrade i izvještavanja građani brzo gube povjerenje.
- Turističke destinacije i biootpad – zima vs ljeta.



Što treba promijeniti:

- Jasan plan za prikupljeni biootpad.
- Smeđe kante povezati s obradom.
- Građanima pokazati rezultate.
- Smanjiti nečistoće u biootpadu.
- Turističkim destinacijama i otocima osigurati posebne modele.
- Razvijati zajednička regionalna rješenja.

SMEDA KANTA



VS.

IDEALAN SUSTAV



Ključna kritika:

JLS ne može riješiti biootpad pukom podjelom smeđih kanti bez stvarnog sustava obrade.

Građani: odvajanje otpada nije obveza, nego odgovornost.



Građani su početna točka sustava biootpada.

Ako biootpad nije pravilno odvojen, sustav postaje skuplji, prljaviji i manje učinkovit.



Problem:

- Smeđa kanta je mnogima ostala samo još jedna obveza.
- Ljeti se javljaju neugodni mirisi zbog riječkog odvoza, posebno u turističkim mjestima.
- Dio građana ne odvaja biootpad ili ubacuje pogrešan otpad.



Posljedice lošeg odvajanja:

- Kompost i digestat su lošije kvalitete.
- Rastu troškovi sortiranja i obrade.
- Građani koji pravilno odvajaju gube motivaciju.



Što treba promijeniti:

- Edukacija mora biti stalna i praktična.
- Dobro odvajanje treba nagraditi.
- Loše odvajanje treba sankcionirati.
- Građanima treba pokazati rezultate: kompost, energiju i lokalne koristi.



NEPRAVILNO ODVAJANJE = PROBLEM



PRAVILNO ODVAJANJE = RJEŠENJE



Ključna kritika:

Biootpad postaje resurs tek kada građanin zna što odvaja i vidi da sustav funkcionira.

Komunalna društva: od građana do operatera

- Srce sustava gospodarenja biootpadom.
- Svakodnevno rade s građanima, kantama, vozilima, rasporedima odvoza i stvarnim problemima.

! Problem:

- Često moraju provoditi sustav koji nije dovoljno jasno definiran.
- Neki se svode na prikupljanje i prijevoz otpada.
- Neugodni mirisi na ulicama – građani traže češći odvoz biootpada.
- Prikupljeni biootpad je kontaminiran plastikom i miješanim otpadom.
- Cijena usluge ne prati stvarne troškove.

✓ Što treba promijeniti:

- Razmotriti korištenje uređaja za obradu biootpada manjih kapaciteta u reciklažnim dvorištima.
- Treba osigurati jasne ugovore i kapacitete za obradu biootpada.
- Podizanje kvalitete biootpada.
- Uspjeh se ne smije mjeriti samo količinom prikupljenog, već obrađenog biootpada.



Ključna kritika:

Komunalno društvo mora postati operater sustava koji biootpad pretvara u resurs.

JLS i lokacije postrojenja



- ✓ Planiranje lokacija često se veže uz gospodarske, industrijske i komunalne zone.
- ✓ Zone su često preblizu naseljima i osjetljivim područjima.



Problem:

- Skuplja tehnologija kompenzira lošu lokaciju.
- Kompostane i bioplinare planiraju se previše pojednostavljeno.



Posljedice takvog modela:

- Postrojenja se teže grade u lokalnim sredinama.
- Javnost očekuje potpunu uklanjanje neugodnih mirisa.



Što treba promijeniti:

- Lokacije ne vezati samo uz gospodarske i komunalne zone.
- Razlikovati lokalna i regionalna postrojenja.
- Omogućiti posebne zone za biootpad izvan naselja.



Ključna kritika:

Ako je obrada biootpada preblizu ljudima, tehnologija samo kompenzira loš odabir lokacije.



Postrojenja: odgovornost cijelog sektora



Vrlo često na udaru javnosti.



Problem manjine:

- Netransparentan rad.
- Neugodni mirisi.
- Upitna vrsta sirovine koja se obrađuje.
- Nema osude struke, iako svojim radom ugrožava cijeli sustav.



Posljedice loše prakse:

- Svaka kompostana ili bioplinara doživljava se kao prijetnja.
- Dobra postrojenja nose teret loše reputacije.
- Novi projekti teško dobivaju dozvole i podršku javnosti.
- Inspekcija i ministarstva postaju još restriktivniji.
- Investitori odustaju zbog reputacijskog i administrativnog rizika.



Što treba promijeniti:

- Strogo kontrolirati ulazne sirovine i odbijati neprihvatljiv materijal.
- Kontinuirano pratiti kvalitetu izlaznog materijala.
- Pravodobno reagirati na pritužbe građana i JLS.
- Razlikovati tehnički problem od sustavnog nemara.



Ključna kritika:

Jedno loše vođeno postrojenje može napraviti veću štetu za budućnost biootpada nego deset dobrih projekata.



Ukidanje statusa otpada?



Problem:

Kada kompost i digestat prestaju biti otpad i postaju proizvod?



Primjer problema:

- CE oznaka - kompost i digestat ispunjavaju EU kriterije za stavljanje na tržište
- Ministarstvo traži dodatne kriterije, tumačenja ili postupke.
- Zbog ne donošenja pravilnika proizvođači nemaju jasan i stabilan okvir za lokalni plasman komposta i digestata.



Posljedice takvog pristupa:

- Kako će se ukinuti status otpada mulju?
- Usporava se plasman komposta i digestata na tržište.
- Povećava se administrativni teret.
- Stvara se pravna nesigurnost za proizvođače.



Ključna kritika:

Ako obrađeni biootpad ispunjava europske uvjete za proizvod, nacionalni sustav ga ne bi trebao tretirati kao problem.



Zašto nam treba jasniji zakonodavni okvir?



Problem:

- Prenormiranost sustava.
- Pravilnik o hrvatskim gnojidbenim proizvodima ne donosi se već 4 godine.
- Mulj, čini se, neće imati status gnojidbenog proizvoda za nepoljoprivredne svrhe.



Posljedice takvog sustava:

- Investitori teško planiraju projekte.
- Postupci i odgovori ministarstva dugo traju i često su nerazumljivi.
- Kvalitetni projekti se odgađaju ili zaustavljaju.
- Financiranje se teže koristi jer se rokovi natječaja ne mogu uskladiti s postupcima u ministarstvu.



Ključna kritika:

Zbog pravne nesigurnosti očekuje se pad obrade biootpada od 10 % u odnosu na prethodnu godinu.



Resorna ministarstva: slaba suradnja oko zajedničkih odluka



Problem:

Manjak suradnje je između područja okoliša i poljoprivrede.



Primjeri koji pokazuju zastoje:

- Pravilnik o gnojidbenim proizvodima.
- Korištenje mulja u poljoprivredi.
- Biometan.



Ključna kritika:

Biootpad ne može postati resurs ako ga svako ministarstvo vidi samo kroz svoj uski resor.



Neučinkovit sustav financiranja projekata



Problem:

Natječaji su često oblikovani tako da su formalno dostupni, ali operativno neprovedivi.



Posljedice takvog modela:

- Sredstva ostaju neiskorištena.
- Projekti se ne prijavljuju zbog straha od administrativnog rizika.
- Ne povećavaju se stvarni kapaciteti obrade biootpada.
- Ne provodi se modernizacija postrojenja.



Primjer problema:

- Posljednja dva poziva nisu povukla predviđena sredstva.
- Rokovi, uvjeti i administrativne procedure su bili neusklađeni sa provedbom.
- Dokumenti se nisu mogli izraditi u propisanom roku zbog procedura istog sustava koji je natječaj raspisao.
- Tvrtke su odustajale od odobrenih financiranja zbog straha od kazni.



Ključna kritika:

Natječaj nije potpora ako uvjeti financiranja pokreću procedure koje se ne mogu završiti u roku koji je isti sustav propisao.



Neučinkovit sustav financiranja projekata



Problem:

Natječaji su često oblikovani tako da su formalno dostupni, ali operativno neprovedivi.



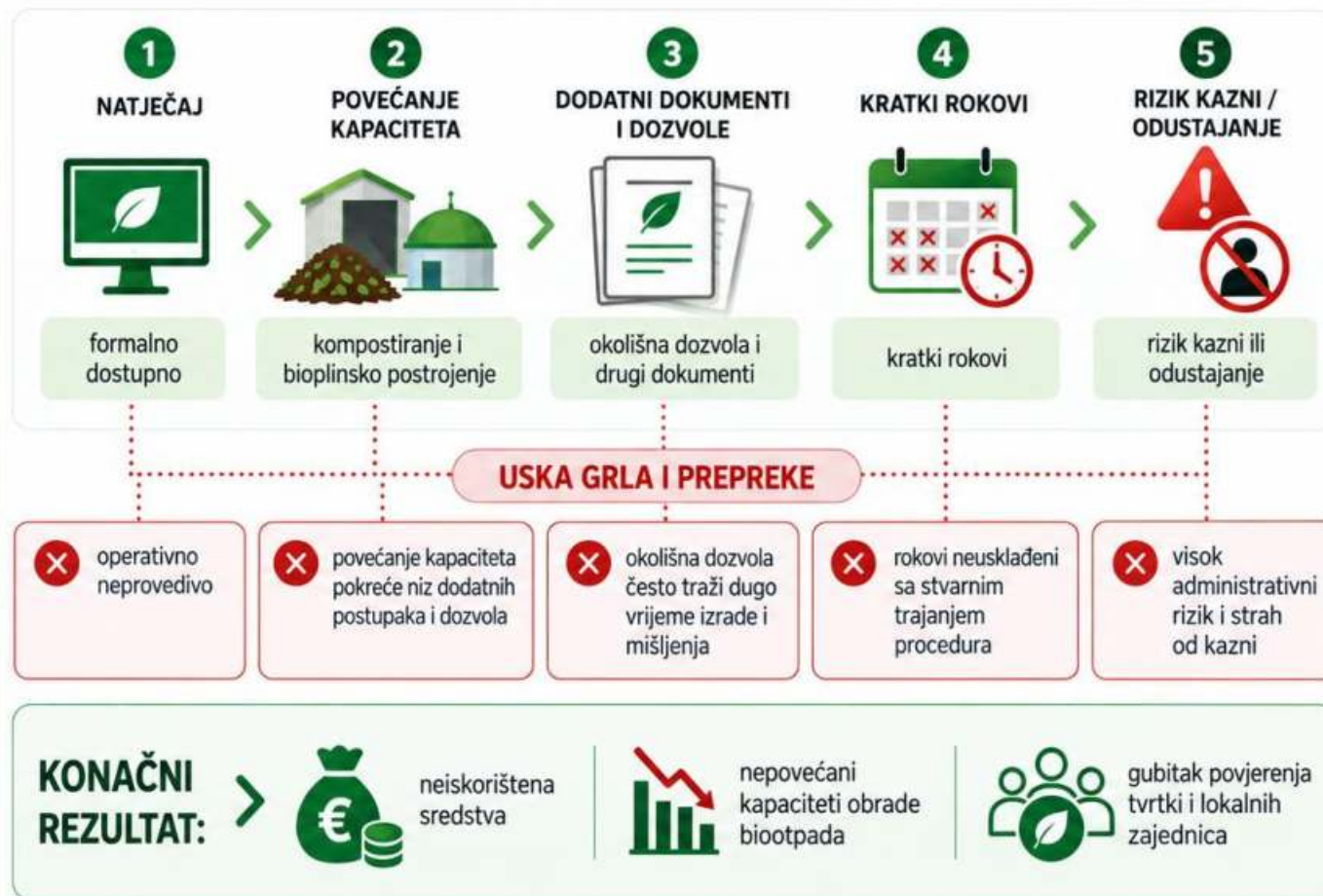
Primjer problema:

- Posljednja dva poziva nisu povukla predviđena sredstva.
- Rokovi, uvjeti i administrativne procedure bili su neusklađeni sa provedbom.
- Dokumenti se nisu mogli izraditi u propisanom roku zbog procedura istog sustava koji je natječaj raspisao.
- Tvrtke su odustajale od odobrenih financiranja zbog straha od kazni.



Posljedice takvog modela:

- Sredstva ostaju neiskorištena.
- Projekti se ne prijavljuju zbog straha od administrativnog rizika.
- Ne povećavaju se stvarni kapaciteti obrade biootpada.
- Ne provodi se modernizacija postrojenja.



Inspekcija: nadzor koji usmjerava, a ne zaustavlja



Inspekcija je nužna za zaštitu okoliša i zakonit rad sustava.
Mjere se često doživljavaju kao prestroge, formalne i prvenstveno kažnjavajuće.



Problem:

- Centralizacija DIRH-a – slaba podrška resornih ministarstava.
- Inspektori često nisu dovoljno educirani.
- Odluke iz nadzora se često razlikuju po županijama.



Posljedice takve prakse:

U jednoj županiji samo jedan inspektor zaštite okoliša, po struci agronom (ratar), provodi nadzor nad:



Obradivačima
biootpada



Opasnog
otpada



Mulja



Slučajevima
ilegalnog
odlaganja
otpada



Ostalim
temama koje
se tiču zaštite
okoliša

Rješenja koja se donose
od strane DIRH-a nisu u
korelaciji sa stvarnim
rokovima koje donosi
ministarstvo.



Rješenje:

- ✓ Educirati inspektora,
- ✓ Osigurati podršku inspektorima kod složenih tehnoloških pitanja.
- ✓ Razuman rok za ispravak nepravilnosti.
- ✓ Jasne upute što subjekt mora promijeniti.
- ✓ Kazne prilagoditi razmjeru prekršaja.
- ✓ Strože mjere za ponavljače, namjerne prekršitelje i one koji ugrožavaju okoliš ili zdravlje ljudi.



Ključna kritika:

Cilj inspekcije ne bi trebao biti zaustaviti inicijativu,
nego je stručno usmjeriti prema pravilnom, sigurnom i zakonitom radu.



Dodatni kriteriji: GVP ili okolišna dozvola



KAKO SE PROCJENJUJE KAPACITET?



 t/god.
27.000
t/godišnje

prag za GVP / okolišnu dozvolu

 **75**
t/dan

maksimalni prihvat otpada

 Mora li postrojenje raditi svaki dan, uključujući vikende, blagdane i praznike?

STVARNI RAD VS. ADMINISTRATIVNA PRETPOSTAVKA

 **STVARNI RAD**

- različiti omjeri sirovina
- prihvat ne svaki dan
- gubici mase tijekom obrade

≠

 **ADMINISTRATIVNA PRETPOSTAVKA**

- najnepovoljnija pretpostavka
- 100 % udio i najgora gustoća
- bez priznavanja gubitaka



Poljoprivrednici: zadnja karika u obradi biootpada



Sustav završava tek kada se kompost ili digestat sigurno, kvalitetno i korisno vrati u poljoprivrednu proizvodnju.

Ako poljoprivrednik nema povjerenja u kompost ili digestat, tada izlaz iz postrojenja ponovno postaje problem, a ne proizvod.



Problem:



Nedostaju jasne informacije o kvaliteti, sigurnosti i hranjivoj vrijednosti.



Postoji opravdan strah od kontaminacije i nejasnog podrijetla sirovina.



Bez standardizirane i dokazane kvalitete, poljoprivrednik ne želi riskirati.



Još uvijek nesiguran zakonodavni okvir.



Posljedice takvog modela:



Kompost i digestat teško pronalaze stabilno tržište.



Poljoprivrednici ostaju nepovjerljivi prema proizvodima iz otpada.



Postrojenja nemaju siguran izlaz za obrađeni materijal.



Što treba promijeniti:



Donijeti HR Pravilnik o gnojivnim proizvodima i jasno definirati standarde kvalitete.



Osigurati redovite analize, certifikate i sljedivost ulaznih sirovina.



Ključna kritika:



Biootpad postaje resurs tek onda kada ga poljoprivrednik može i želi vratiti u zemlju.

Projektanti i konzultanti: loš projekt kasnije postaje skup problem



1. Problem:

U praksi se dokumentacija ponekad izrađuje previše formalno, generički ili bez dovoljno stvarnog razumijevanja tehnologije i sustava.



2. Posljedice loše pripreme projekta:

- Pogrešno se procjenjuju kapaciteti postrojenja.
- Ne razrađuje se dovoljno kontrola mirisa i procjednih voda.
- Tehnologija se bira prema cijeni, a ne prema stvarnim ulaznim sirovinama.
- Lokacija se formalno opravda, ali nije stvarno prikladna.
- Prometno opterećenje i blizina naselja podcjenjuju se.
- Investitor kasnije plaća probleme koji su morali biti riješeni u fazi projektiranja.



3. Što treba promijeniti:

- Tražiti dokazano iskustvo projekatana.
- Elaborati ne smiju biti samo administrativni dokumenti, nego stvarna tehnička analiza.
- Potrebno je obvezno razraditi plan upravljanja mirisima, procjednim vodama i kvalitetom ulaza te protupožarni elaborat.



Ključna kritika:

Sustav prečesto ocjenjuje je li dokumentacija potpuna, a premalo je li projekt stvarno tehnološki izvediv, okolišno siguran i dugoročno održiv.





Ponekad je opravdan i treba ga ozbiljno shvatiti.



Projekti se doživljavaju kao nametnuti i opasni.

Problem:

- Građani se ne smiju uključivati nakon što je lokacija već odabrana.
- Projekt se odmah doživljava kao nametnut.
- Rasprave se često ne vode o tehnologiji, kontroli i koristima, nego o nepovjerenju.

Što treba napraviti:

Rješenja treba graditi kroz ranu komunikaciju, dobar odabir lokacije, jasna objašnjenja i stvarnu korist za zajednicu.



Ključna kritika:

Netransparentno postrojenje ruši povjerenje koje se teško stječe.

NIMBY



OTPOR I NEPOVJERENJE



POVJERENJE I SURADNJA

Mediji: između informiranja javnosti i proizvodnje straha

-  Oblikuju način na koji građani razumiju postrojenja, odlagališta, mirise, inspekcije i lokalne sukobe.
-  Kada mediji rade odgovorno, mogu otvoriti važne probleme, upozoriti na loše prakse i natjerati institucije na reakciju.
-  Kada mediji rade neodgovorno, površno, senzacionalistički ili bez stručnog konteksta, mogu proizvesti opći strah i histeriju.



Problem:



Postrojenja se u javnosti često pojavljuju tek kada nastane incident, prosvjed ili politički sukob.

Posljedice takvog modela:

- Građani počinju svako postrojenje doživljavati kao prijetnju.
- Stručnjaci se uključuju prekasno ili se uopće ne čuju.
- Politički motivirani akteri dobivaju prostor bez provjere tvrdnji.
- Sustav reagira defenzivno, umjesto da javnosti jasno objasni činjenice.

Što treba promijeniti:

- Medijima treba omogućiti pristup stručnim informacijama, analizama i stvarnim podacima.
- Stručnjaci trebaju jasno i jednostavno objašnjavati tehnologije javnosti.
- Loše primjere treba kritizirati, ali ih se ne smije koristiti za rušenje cijelog sektora.
- Novinarsko izvještavanje treba razlikovati činjenice, tvrdnje građana, političke poruke i stručne nalaze.

Ključna kritika:



Ako sustav ne komunicira jasno, medijski prostor popunit će strah, poluinformacije i politički najglasniji akteri.





Kada “briga za okoliš” postane politički alat



- ✓ Često se građanske inicijative koriste kao paravan za političko djelovanje, osobne interese ili lokalne obračune.
- ✓ Stvarna se pitanja zamjenjuju strahom, dezinformacijama i organiziranim pritiskom.

Primjer iz prakse:



Problem:

Kada se javni prostor prepusti onima koji ne žele razumjeti činjenice, nego žele proizvesti pritisak, svaka tehnologija postaje sumnjiva, svaka dozvola “namještena”, a svako postrojenje “opasno”.



Što treba napraviti:

- Razlikovati legitimnu zabrinutost građana od politički organiziranog otpora.
- Tražiti da se javna rasprava temelji na podacima, a ne na glasinama.
- Uključiti neovisne stručnjake koji mogu objasniti tehnologiju.
- Jasno komunicirati kada se iznose netočne, manipulativne ili politički motivirane tvrdnje.



Ključna kritika:

Sustav mora slušati građane, ali ne smije dopustiti da razvoj infrastrukture za biootpad zaustavljaju oni koji ne žele činjenice, nego političku korist.



Znanstvene i stručne institucije i udruge



- ✓ Udruge okupljaju samo dio kompostana i bioplinara.
- ✓ Znanstvenici se često koriste naknadno, formalno ili dekorativno.



Problem:



Neovisni stručnjaci bi trebali biti važniji dio sustava odlučivanja.



Vrlo često znanstvenici i stručnjaci ne istupaju kod većih problema i slučajeva.



Posljedice takvog modela:



Odluke se donose bez dovoljno tehnološke i znanstvene podloge.



Propisi kasne ili se pišu bez razumijevanja prakse.



Iste pogreške ponavljaju se od projekta do projekta.



Građani češće vjeruju glasinama nego institucijama.



Što treba promijeniti:



Pojačati medijske istupe kod problematičnih situacija.



Kroz Udruge uspostaviti znanstvene i stručne savjetodavne timove.



Omogućiti neovisna stručna mišljenja ministarstvima, fondu, inspekciji i JLS.



Javno koristiti stručni autoritet za smirivanje dezinformacija i politički motiviranih manipulacija.



Ključna kritika:



Znanje prečesto stoji izvan mjesta gdje se donose odluke.

Obrazovni sustav – temelj idealnog sustava gospodarenja otpadom



Sustav počinje puno ranije i to u vrtićima i osnovnim školama gdje se odgajaju novi korisnici sustava.



Problem:

- Obrazovanje o otpadu često se svodi na povremene kampanje, radionice, plakate i poruke o odvajanju otpada.
- Djeca i mladi ne uče što se događa nakon što bace otpad u odgovarajući spremnik ili kantu.



Posljedice takvog modela:

- Mladi ne znaju što se događa s biootpadom nakon prikupljanja.
- Sustav stalno mora iznova educirati odrasle o osnovama koje su trebale biti usvojene ranije.
- Građani lakše prihvaćaju dezinformacije jer nemaju osnovno razumijevanje tehnologije.



Što treba promijeniti:

- U obrazovne programe uključiti praktično učenje o otpadu.



Ključna kritika:

Ako obrazovni sustav građane uči samo da otpad treba odvojiti, a ne i zašto ga treba vratiti u tlo ili energiju, tada stvaramo naviku bez razumijevanja.





HVALA NA PAŽNJI!



prof. dr. sc. Neven Voća

Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu



nvoca@agr.hr

