

PROCJEDNI STERILNI MULJ FERTILIZATOR TLA

MA Edvina Kamenjašević dipl. ing. maš. edvina.kamenjasevic@gmail.com

Tomislav Grizelj grizelj@grizelj.com

IDEJNO RJEŠENJE ZA HUMANO, EKOLOŠKO I ENERGETSKO POSTUPANJE SA MULJEM SA PPOV BUTILA

Prof. dr. Ejub Džaferović dipl. ing. maš. dzaferovic@mef.unsa.ba

Tomislav Grizelj grizelj@grizelj.com

VODENI MULJ KAO ENERAGENT

Tomislav Grizelj grizelj@grizelj.com

Prof. dr. Ejub Džaferović dipl. ing. maš. dzaferovic@mef.unsa.ba

UVOD

Mulj kao ostatak nakon obrade otpadnih, komunalnih ili industrijskih voda, koje su podvrgnute biološkim postupcima, sadrži i vrijedne organske tvari (**oko 70%**).


Ovakav mulj nije preporučljivo odlagati na deponije komunalnog otpada!

Na odlagalištima otpada je zabranjen prihvata, između ostalog, i: "**komunalnog otpada ukoliko mu masa biorazgradive komponente premašuje 35 % od ukupne mase**".

Biološki stabilizirani mulj sadrži uvijek više od **35 %** biorazgradive tvari. Takođe je kao kriterij za odlaganje otpada na odlagališta neopasnog otpada, kao granična vrijednost za ukupni organski ugljik (TOC), određeno najviše **5 %** od mase suhe tvari, a stabilizirani mulj ima više od **5 %** TOC-a.

S ciljem korištenja mulja kao obnovljivog izvora energije, koji je resurs i ima svoju energetska vrijednost koju treba racionalno i efikasno iskoristiti, dolazi do primjene novih naprednih eko tehnologija **Advanced €co Technology (A€T®)** kroz istraživanje i razvoj R&D.

UVOD



Etički, humano, ekološki, energetska i ekonomski postupanje sa muljem uz zadovoljenje EU Direktiva, lokalnih zakona, odluka, pravilnika u zadovoljenje cilja kao i smjernice njemačkog udruženje za vodu i mulj:

EU Direktive **86/106/EEC, 86/278/EEC, 91/271/EEC, 98/15/EZ** i **Uredba EZ 305/2011**.

DWA tehničke smjernice za korektno i efikasno iskorištenje mulja:

DWA – M 379/2004 Dehidracija mulja,

DWA – M 386/2011 Termički tretman mulja – monospaljivanje,

DWA – M 387/2012 Termički tretman kanalizacionog mulja – spaljivanje u termoelektranama,

DWA – M 387E/2014 Termički tretman u elektranama – ko-spaljivanjem.

UVOD

Instaliranjem uređaja za termički tretman mulja u inherentnom lancu poslije **PPOV-a** imamo više benefita:

- efikasna zaštita mulja, prirode i okoliša;
- korištenje mulja kao obnovljivog izvora energije;
- profitabilna proizvodnja energije;
- proizvodnja inertnog pepela kao građevinske frakcije (ISSA);
- ne poskupljuje naknada za otpadne vode;
- zapošljavanje i
- poslije termičkog tretmana mulja nema otpadne materije.



POSTUPANJE SA MULJEM

Zakonska obveza je da onaj tko mulj generira treba da ga i regenerira kao bi zaštitio generacijski posuđeno vrijeme i iza sebe ostavio ispravan preuzeti okoliš!

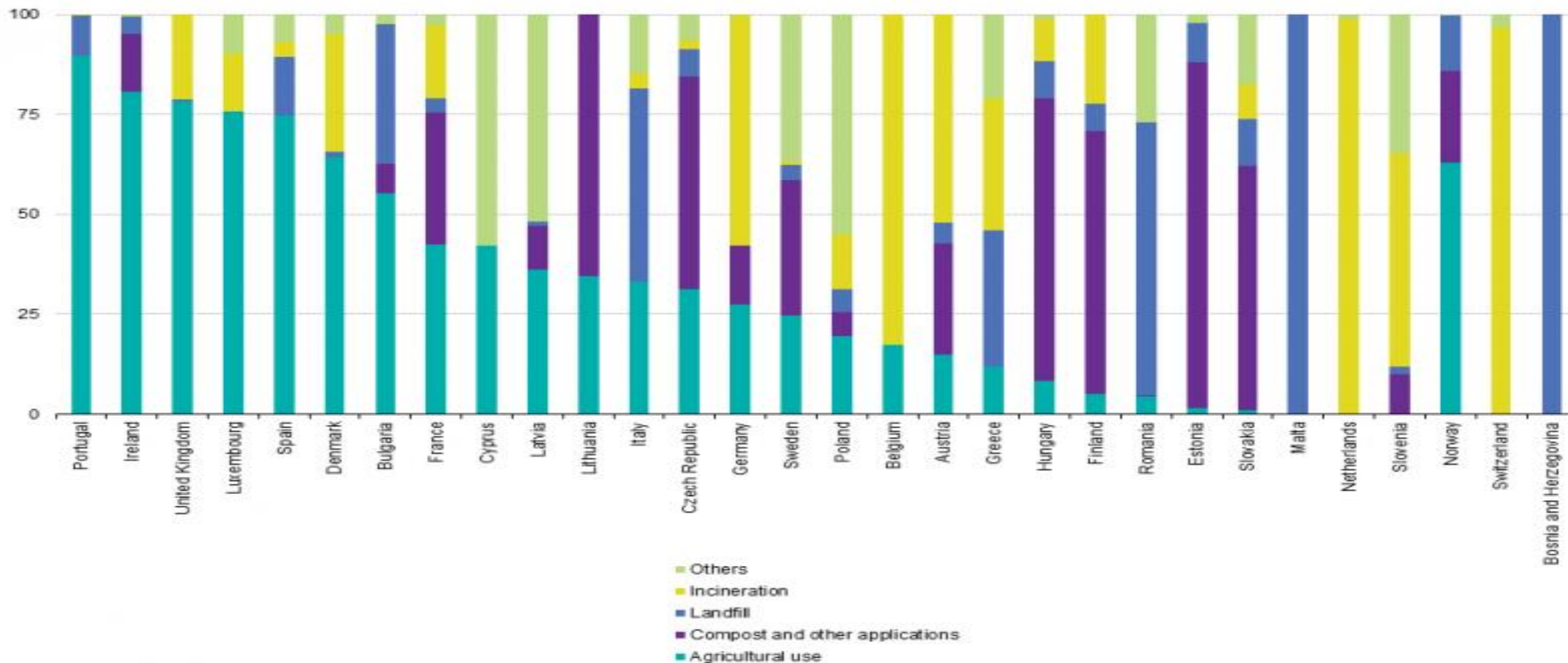
Procesi tretmana procijednog mulja:

- *stabilizacija - solidifikacija* (solidificatic
- *smirivanja - pasivizacija*
- *dekontaminacija*
- *dehidracija, sterilizacija*
- *energetsko korištenje*



Procijedni mulj se obavezno mora tretirati!

Zbrinjavanje otpadnih voda mulj iz urbanog pročišćavanja otpadnih voda, po vrstama tretmana, 2013. (¹) (% od ukupne mase) Izvor: Eurostat ([env_ww_spd](#))



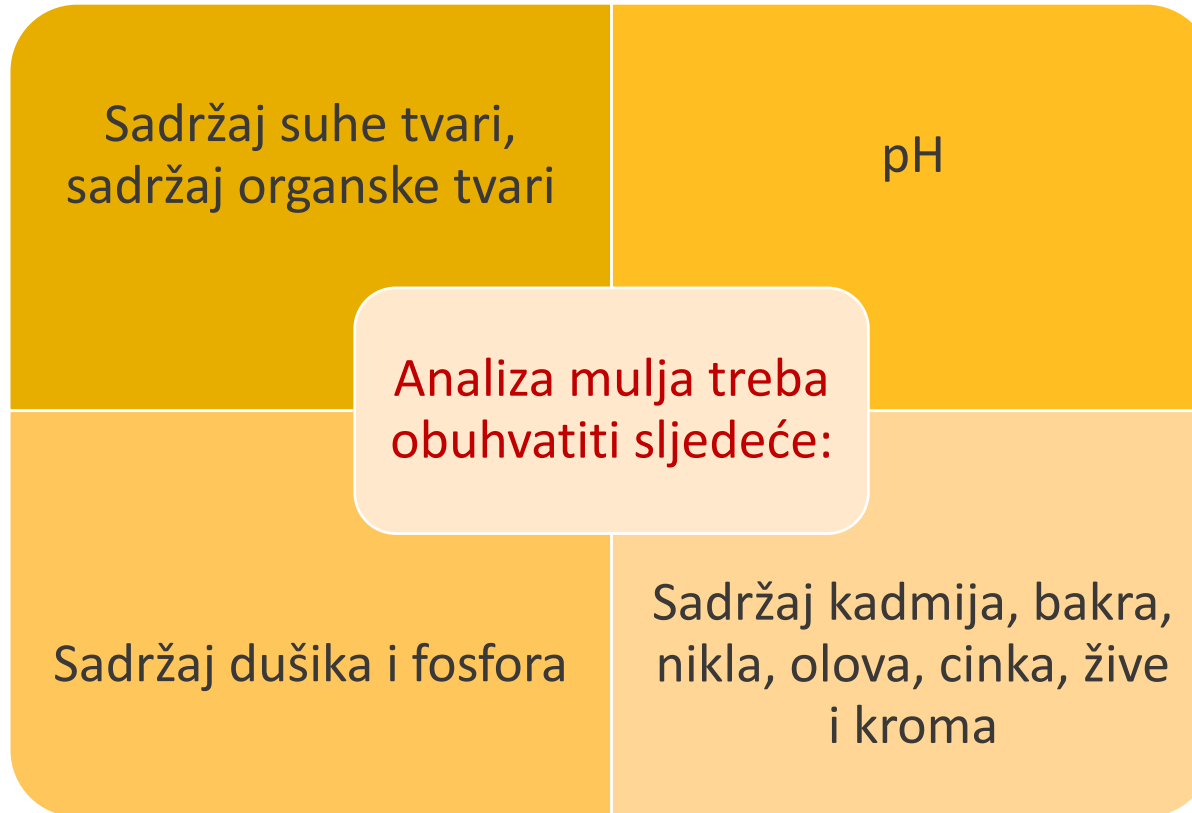
(*) Belgium, Denmark, Greece, Spain, Cyprus, Lithuania, Luxembourg, the Netherlands, Austria, Portugal, Finland, Sweden and the United Kingdom: 2012.
 Italy: 2010. Croatia: not available.
 Source: Eurostat (online data code: env_ww_spd)

TERMIČKI TRETMAN PROCJEDNOG MULJA

 Mulj iz otpadnih voda:

- mulj kanalizacioni;
- mulj iz industrijskih pročištača otpadnih voda, tekstil, papir;
- mulj iz septičkih (crnih) jama;
- mulj iz separatora na benzinskim pumpama;
- mulj iz proizvodnje i prerade vode;
- mulj iz uličnih slivnika;
- mulj procijedni sa deponija komunalnog otpada;
- mulj iz mokre separacije uglja;
- mulj iz prečišćavanja tehnološke vode;
- flotati iz PPOV mastolova, mesne, mliječne i prehrambene industrije.

TERMIČKI TRETMAN PROCJEDNOG MULJA



Ukoliko su izmjerene vrijednosti u dozvoljenom veličinama iz mulja može se proizvoditi eko pelet kao fertilizator tla.

DEHIDRACIJA MULJA

- Kako bi zadovoljili zahtjeve energetske efikasnosti u primjeni korištenja procijednog kanalizacionog mulja kao energenta potrebno je izvršiti dehidraciju mulja postupkom izdvajanja (uplinjavanjem, gasfier, ekstrakcijom) bio plina i vode iz mulja koji je dostupan iz PPOV-a sa **25 %** suhe materije.
- Proces dehidracije odvija se besprekidno u kontinuitetu **24/7** odnos protoka 1 : 5 kako bi bili zadovoljeni energetske uvjeti efikasnog korištenja uređaja, a dehidratori se izrađuju kapaciteta **50 kg/h** do **2500 kg/h** u osam veličina.
- Dehidracija se može vršiti korištenjem energenata: zemni plin, LPG ili dehidrirana frakcija sa **85 %** ST procijednog mulja namjenskim plamenikom.
- Dehidrirani mulj može se miješati sa zemljom i humusom ali **ne** sa vještačkim đubrivom.

DEHIDRACIJA MULJA

Intenzivna dehidracija odvija se u namjenskom uređaju kaskadne izvedbe u bez prekidnom postupku na temperaturi 80 °C do 100 °C u trajanju 30 do 40 min. ovisno o koncentraciji vlage i temperaturi mulja. Produkt dehidracije mulja je sipka, sitne granulacije frakcija u rinfuzi što je čini prihvatljivom kao fertilizator (oplemenjivač) tla kad se peletira ili energent.

Sterilizacija dehidrirane frakcije odvija se na temperaturi 122 °C do 150 °C u vremenskom ciklusu do 20 min. i koristi se kao eko fertilizator (oplemenjivač) tla za prehrambene poljoprivredne proizvode u lancu ishrane: krumpir, mrkva, luk, cvekla i.t.d. i sa tla: krastavac, tikva, dinja, lubenica i.t.d. jer nema mogućnosti pojave reverzibilne reakcije.

Prednosti intenzivne dehidracije:

- Inaktiviranje mulja, zaštita od prirodnih negativnih uticaja
- Dehidracija, sterilizacija, mineralizacija i inertizacija mulja najboljim tehnikama,
- Uništavanje organskih tvari koje onečišćuju,
- Valorizacija energije
- Više energije, manji utrošak energenta, manja emisija stakleničkih plinova



VODENI MULJ ENERAGENT

U postrojenju **VIFIL_._** imamo mogućnost korištenja:

- **MOF** mehanički obrađene frakcije,
- **BOF** biološki obrađena frakcija
- **HOF** hemijski obrađene frakcije,
- **TOF** termički obrađene frakcije (THP)

Iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda **PPOV/UPOV**, uz primjenu:

- najbolje raspoložive tehnologije **BAT**,
- najbolje raspoložive prakse **BAP**,
- u smislu korištenja mulja kao energent za proizvodnju energije i pepeo kao građevinska frakcija.
- Opcije maksimalnog iskorištenja postrojenja čine sveobuhvatnim, bez stvaranja novih otpadnih materija **"Zero Waste"**.

INCINERACIJA

Korištenje mulja sa 25 % ST (suhe tvari) je snaga kombinacije u uređaju **Vrtložna Incineracija sa Fluidiziranim slojem u Integralnom Ložištu VIFIL__M** kao konverter mulja u toplinsku energiju je inherentan proces sa PPOV-om i da bude koherentan proces korištenja energije u tehnološkom procesu PPOV-a.

U procesno - tehnološkom postrojenju VIFIL__M može se termički tretirati do 3 kompatibilne vrste mulja i flotata u različitim vremenskim terminima od **25 %** do **75 %** vlage.

Okolišna energetske efikasnost (Environment Energy Efficiency) program **ENERGETIS^{ITG}** nudi:

- mulj u energiju (**Sludge to Energy StE**);
- energija iz mulja (**Energy from Sludge EfS**);
- održivi razvoj i benefite sa "0" otpada, **Zero Waste**.

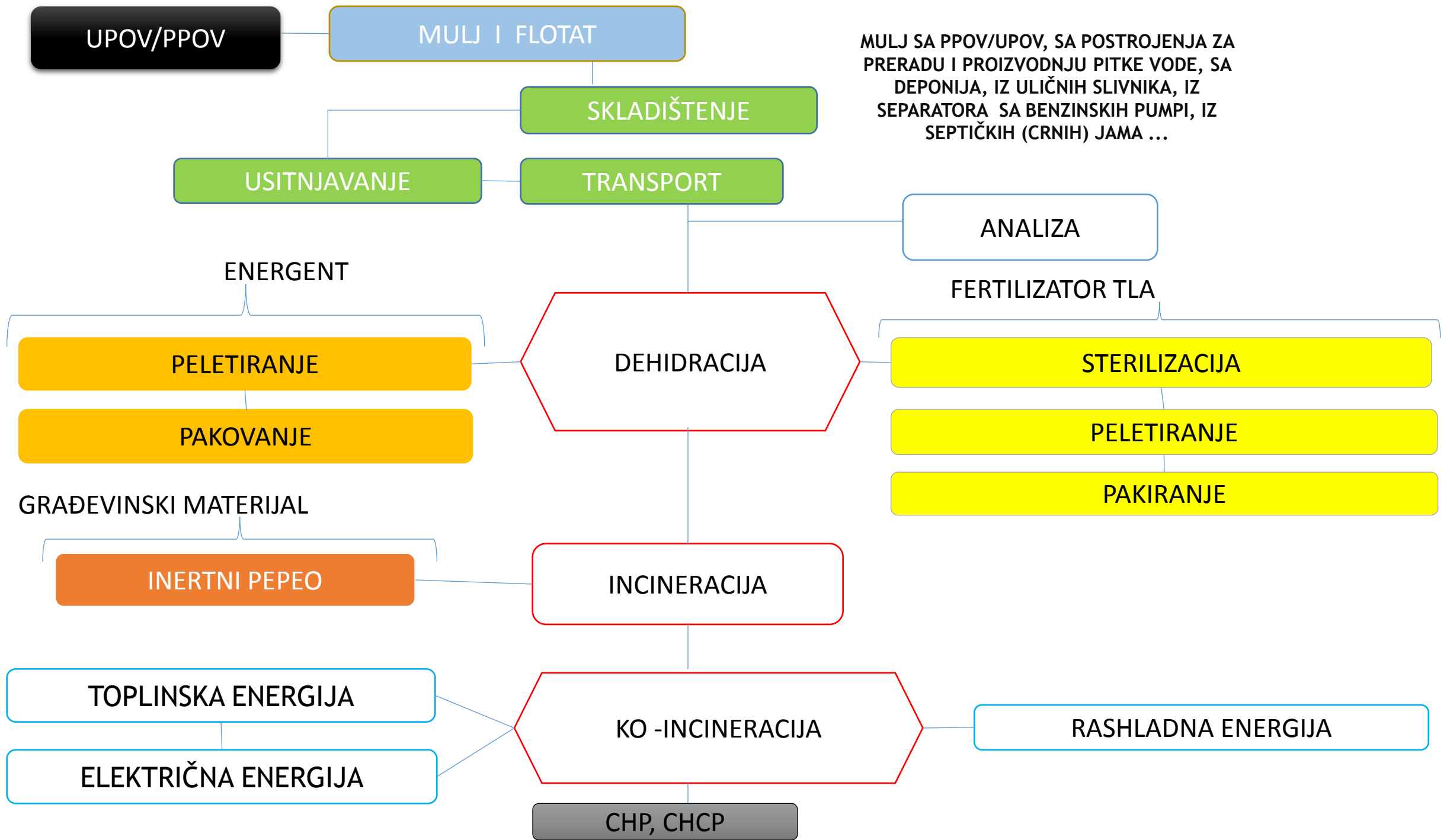
Bitan faktor da se programom **ENERGETIS^{ITG}** u tretmanu mulja ne povećava naknada za otpadne vode, čime se zadovoljavaju socijalni, energetske, ekološki i ekonomski aspekti, a da se dobivena energija može koristiti termovalorizacijom u kogeneraciji CHP, trigeneraciji CHCP i poligeneraciji, a pepeo kao građevinska frakcija-agregat (**engl. Incinerated sewage sludge ash**) **ISSA**.

INCINERACIJA

Tabela 1. Karakteristike PET-TO-VIFIL__M postrojenja

PET-TO-VIFIL__M-EB__	
Kapacitet	50 kg/h do 2500 kg/h, u 8 veličina
Stepen iskorištenja	< 99 %
Energent	zamni plin ili LPG/UNP
Tlak plina	0,1 bar
Omjer regulacije opterećenja	1:5 (100 kg/h do 500 kg/h)

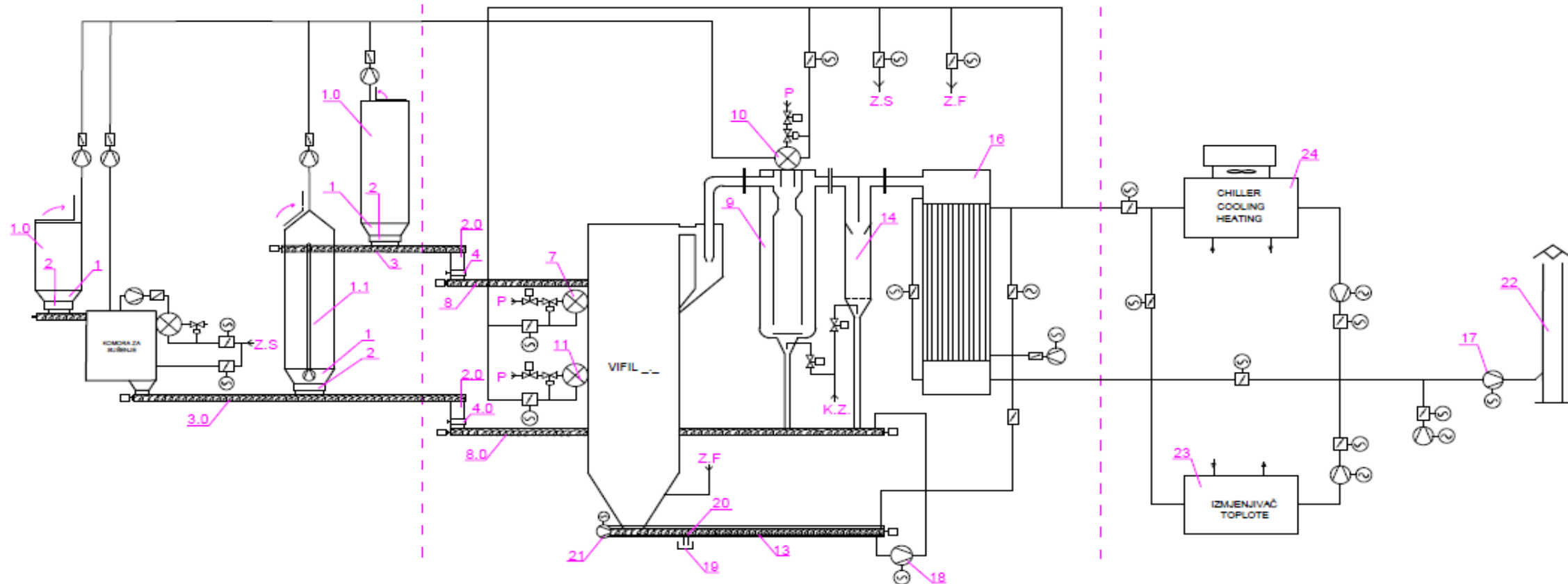
Utilizator kao sastavni dio **VIFIL__M** služi za rekuperaciju dimnih plinova sa svježim zrakom koji koristimo direktno za smanjenje pomoćnog energenta i efikasnu stehiometriju izgaranja sa vrelinim zrakom temperature do 500 °C.



OPCIJA: PRED TRETMAN MULJA

VIFIL

OPCIJA: ENERGETSKI BLOK



LEGENDA:

- 1.0. SILOS SA DIGESTOROM
- 1.1. SILOS SA DIGESTOROM I HOMOGENIZATOROM
- 1. PRIHVATNI KOŠ
- 2. ŠREDER
- 3.0. TRANSPORTER S.F. (SUHA FRAKCIJA)
- 3. TRANSPORTER

- 2.0. PUFER (BUFFER)
- 4.0. ROTACIONI DOZATOR S.F. (SUHA FRAKCIJA)
- 4. ROTACIONI DOZATOR
- 5. (EJEKTORSKI PLAMENIK)
- 6. (VENTILATOR EJEKTORA)
- 7. INCIJALNI PLAMENIK
- 8.0. ŠTOKER S.F. (SUHA FRAKCIJA)
- 8. ŠTOKER
- 9. REAKTOR
- 10. PLAMENIK REAKTORA

- 11. PLAMENIK PODRŠKE
- 12. (PILOT PLAMENIK)
- 13. ODŠLJAKIVAČ
- 14. SEPARATOR
- 15. VENTILATOR SVJEŽEG ZRAKA
- 16. UTILIZATOR
- 18. ŠNEKA
- 19. KONTEJNER ZA INERTNI PEPEO
- 20. ROTO SITO
- 21. VENTILATOR-HLAĐENJE

- 17. EKSHAUSTOR
- 22. VENTILACIONI ODVOD
- 23. IZMJENJIVAČ TOPLOTE
- 24. CHILLER

INCINERACIJA

Inventivna, modularna i multidisciplinarna postrojenja procesnim tehnološkim rješenjima zadovoljavaju napredne eko tehnologije **EU Direktive 2009/28/EC** i **2012/27/EC** kao i sigurnosne mjere **EN 746-1, 746-2 i 746-3**.

Tehnološka rješenja su:

- sigurna i pouzdana u eksploataciji;
- energetska efikasna;
- ekološki prihvatljiva sa niskom emisijom polutanata;
- modularne izvedbe;
- fleksibilna u kapacitetu;
- u izradi su korišteni isključivo eko materijala i tehnologije;
- dug vijek eksploatacije 100000 efektivnih sati rada;
- ne koriste se termo betoni, opeku i šamot kao izolacioni materijal.

- mi vladamo novim tehnologijama materijala



ENERGETSKI BLOK EB__.

- ➔ Energija u tehnološkom procesu poslije utilizatora koristi se u energetskom bloku EB__ izmjenjivaču toplote (kotlu: toplovodni, vrelovodni za grijanje ili parni za produkciju električne energije preko parne turbine sa elektro generatorom) ili u apsorpcionom chiller-u za grijanje i hlađenje (chiller heating cooling power).
- ➔ Na većem PPOV, PET-TOM__.M i EB__ toplinska i rashladna energija se može koristiti u sistemu daljinskog grijanja i hlađenja tako da se energija zimi može koristiti za grijanje a ljeti za hlađenje.
- ➔ Investiranje u program **ENERGETIS^{ITG}** isplati se za **4–5 godina** uz racionalno korištenje kapaciteta

ZAKLJUČCI

S obzirom da se mulj koristi kao fertilizator tla i/ili kao energent koji se plasira na tržište ili za potrebe UPOV/PPOV/SPOV stvara se nova vrijednost – **profit**.

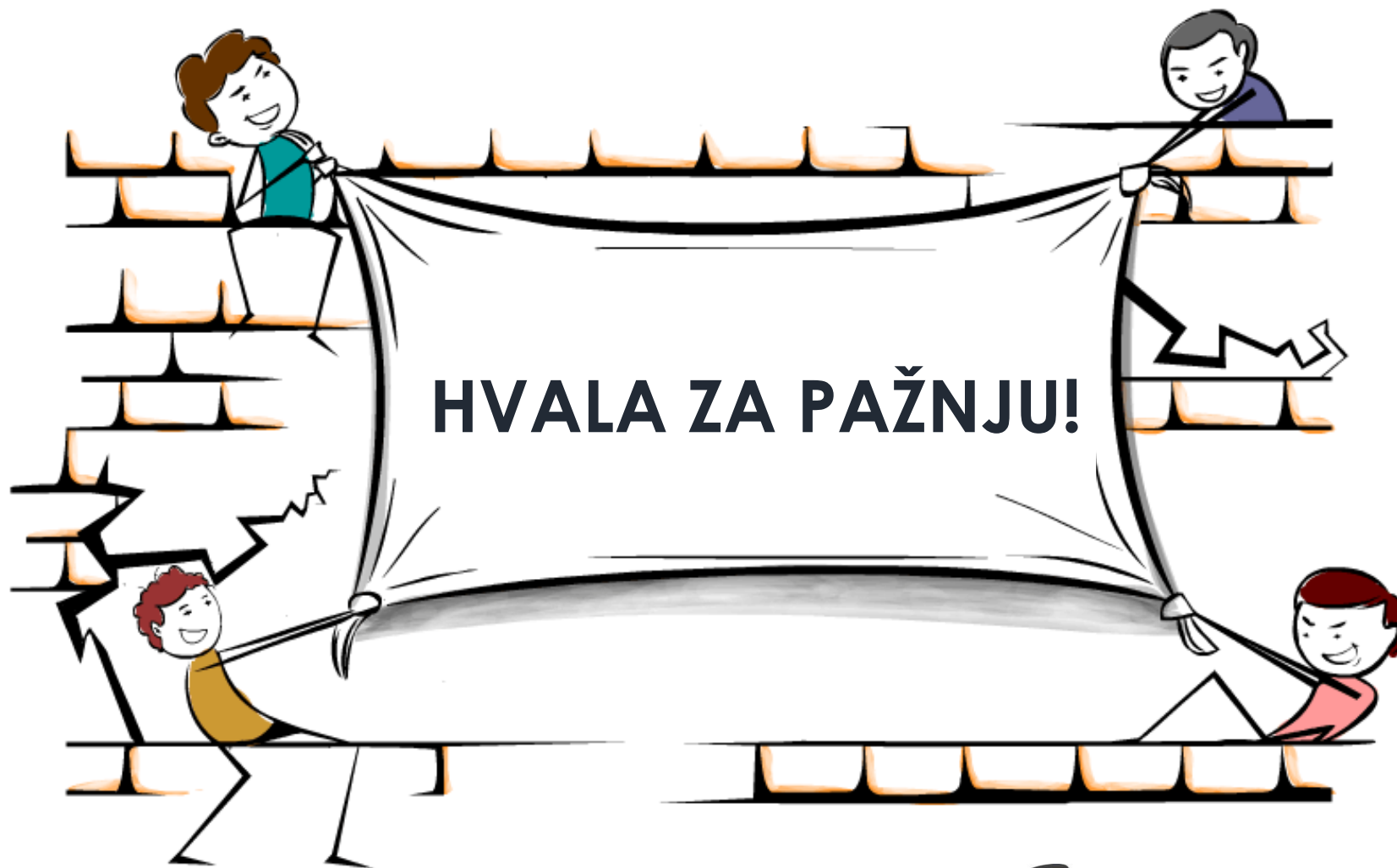


Termički tretman otpadnog mulja programom **ENERGETIS^{ITG}** ima i socijalni aspekt jer ne poskupljuje naknadu za odvodnju otpadne vode već štiti Prirodu i okoliš a ostvaruje ekonomski benefit.



Kako bi se cijeli program tretmana otpadnih voda i mulja korektno realizirao i postao inherentan proces potrebno je uvesti zakonski: **premije i stimulaciju za korektno postupanje sa muljem ili kaznene penale, penalizaciju za nepoštivanje i ekološke takse za nekorektno postupanje sa muljem.**

Naš moto je: (za)štiti okoliš i (za)radi



Molim pitanja!

