

NACRT – PRIVREMENA RJEŠENJA ZA GOSPODARENJE MULJEM (lipanj 2013.)

Uvod

Mulj nastaje u postupku pročišćavanja otpadnih voda. Prema *Direktivi 91/271/EEZ o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda*, mulj se definira kao preostali, obrađeni ili neobrađeni dio mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Postupna provedba Direktive o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda u svim državama članicama EU, povećanje stope priključenosti i podizanje stupnja pročišćavanja otpadnih voda na treći stupanj dovode do povećanih količina mulja koji na kraju treba zbrinuti.

Hrvatska je suočena s istim izazovima. Prema *Planu provedbe vodno-komunalnih direktiva*, rok za provedbu zahtjeva Direktive je 2023. godina za sve aglomeracije s više od 2.000 ES, s prijelaznim razdobljima do 2018. i 2020. godine. Hrvatska je definirala 294 aglomeracije s više od 2.000 ES.

Hrvatska je započela s izradom iscrpne *liste projekata* za izgradnju uređaja za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV), od kojih će većina zahtijevati pomoć kroz sufinanciranje sredstvima EU. Jedan od preduvjeta za financiranje sredstvima EU je izrada prikladnog rješenja za gospodarenje muljem i njegovo zbrinjavanje.

Hrvatske vode su u lipnju 2012. godine s konzorcijem koji predvodi WYG International Limited UK ugovorile izradu tehno-ekonomske studije „Obrada i zbrinjavanje otpada i otpadnog mulja nastalog pročišćavanjem otpadnih voda iz sustava javne odvodnje gradova i općina županija RH“ (u nastavku: Studija). Studija je u izradi, a konačan se dokument očekuje početkom 2014. godine. U Studiji će se razviti glavne strateške crte za obradu i zbrinjavanje mulja i pružiti temelj za regulatorni okvir (podzakonski akti) kojim će se urediti gospodarenje i zbrinjavanje mulja u Hrvatskoj.

U međuvremenu, za projekte iz programskog razdoblja 2007.-2013. i početka programskog razdoblja 2014.-2020. potrebna su privremena rješenja. Svrha ovog dokumenta je pružiti privremena rješenja za gospodarenje i zbrinjavanje mulja koja su pouzdana u bilo kojem trenutku i imaju čvrstu zakonsku i tehničku podlogu, odnosno usklađeni su s politikama EU i RH o energetici, resursima, vodi i otpadu.

Pravni temelj

Postojeće europsko zakonodavstvo vezano uz obradu, zbrinjavanje i recikliranje mulja usmjereno je prvenstveno na korištenje mulja u poljoprivredi. Trenutno ostali načini korištenja ili putevi zbrinjavanja mulja općenito potpadaju pod općenitije zakone o gospodarenju otpadom i upravljanju vodama.

Za gospodarenje muljem najvažnije su sljedeće direktive:

- I. Direktiva Vijeća 86/278/EEZ o zaštiti okoliša, posebice tla, kod upotrebe mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u poljoprivredi** propisuje minimalne standarde kvalitete za tlo i mulj koji se koristi u poljoprivredi, te definira zahtjeve praćenja stanja kada se mulj koristi na poljoprivrednom zemljištu. Direktiva definira

granične vrijednosti za teške metale u mulju i za tlo kad se mulj koristi na zemljištu, te maksimalna godišnja opterećenja teškim metalima uslijed korištenja mulja.

Direktivi o mulju predstoje izmjene i dopune, a provedena su brojna istraživanja kako bi se ocijenio njihov učinak. Izmjene će vjerojatno uključivati strože granične vrijednosti za teške metale i uvođenje graničnih vrijednosti za organske onečišćujuće tvari i patogene.

- II. Direktiva 2008/98/EZ o otpadu (Okvirna direktiva o otpadu)** određuje glavne koncepte i definicije vezane uz gospodarenje otpadom, poput definicija otpada, recikliranja i uporabe. Direktiva objašnjava kada otpad prestaje biti otpad i postaje sekundarna sirovina (tzv. kriteriji za ukidanje statusa otpada), te kako razlikovati otpad i nusproizvode. Uz to, direktiva daje definiciju pojma „otpad“ (gdje je otpad svaka tvar ili predmet koji posjednik odbacuje ili namjerava ili mora odbaciti), uključujući pojašnjenje razlike između otpada i ne-otpada. Popis različitih vrsti otpada sadržan je u Odluci Komisije 2001/118/EZ kojom se mijenja i dopunjuje Odluka 2000/532/EZ. Direktive specifične za pojedine vrste otpada (npr. mulj) primjenjuju se dodatno uz Okvirnu direktivu o otpadu.
- III. Direktiva Vijeća od 21. svibnja 1991. o pročišćavanju komunalnih otpadnih voda (91/271/EEZ)** je usmjerena na zaštitu okoliša od štetnog djelovanja ispusta otpadnih voda. Direktiva propisuje minimalne standarde pročišćavanja otpadnih voda koje treba postići u fazama do kraja 2005. godine i predviđa napredno pročišćavanje otpadnih voda radi uklanjanja dušika i fosfora iz osjetljivih područja. Direktiva 91/271/EEZ podržava korištenje mulja u članku 14.: *„Mulj nastao pročišćavanjem otpadnih voda ponovno će se koristiti kad god je moguće. Putovima odlaganja štetni učinci na okoliš svest će se na najmanju moguću mjeru.“* Istim je člankom propisano da zbrinjavanje mulja iz uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda podliježe općim pravilima, registraciji ili ovlaštenju. Uz to, ovom se direktivom uvode detaljni zahtjevi monitoringa i od država članica se zahtijeva da svake dvije godine dostave izvješća o svojim aktivnostima na pročišćavanju otpadnih voda i zbrinjavanju mulja.
- IV. Direktiva Vijeća 91/676/EEZ od 12. prosinca 1991. o zaštiti voda od onečišćenja koje uzrokuju nitrati poljoprivrednog podrijetla, poznata kao Direktiva o nitratima**, zahtijeva od država članica da identificiraju zone ranjive na nitrata. Te se zone definiraju kao područja gdje je kvaliteta vode premašila ili će premašiti standard EU za vodu za piće u pogledu koncentracije nitrata (definiran u Direktivi 75/440/EEZ o potrebnoj kvaliteti površinske vode namijenjenoj zahvaćanju vode za piće u državama članicama).

Pored navedenih direktiva, Odluka Komisije od 12. veljače 2001. kojom se mijenja i dopunjuje Odluka 98/488/EZ o uspostavljanju ekoloških mjerila za dodjelu eko-naljepnice Zajednice sredstvima za oplemenjivanje tla propisuje da ti proizvodi ne smiju sadržavati mulj.

Neke druge direktive vezane uz gospodarenje otpadom također imaju implikacije na gospodarenje muljem. Direktiva 1999/31/EZ o odlagalištu otpada će odlaganje mulja na odlagalište otpada učiniti težim, budući da je svrha te direktive smanjiti količinu biorazgradivog otpada koji dopijeva na odlagališta te zabranjuje odlaganje tekućeg i neobrađenog otpada na odlagališta. Uz to, Direktiva 2000/76/EZ o spaljivanju otpada propisuje granične vrijednosti za emisije onečišćujućih tvari u zrak uslijed spaljivanja otpada.

Pravni temelj RH

Tablica u nastavku sadrži pregled strategija, planova, programa, zakona i odgovarajućih podzakonskih akata kojima je uređena politika gospodarenja muljem u Hrvatskoj.

Tablica 1.: Pregled zakonodavstva kojim je uređena politika gospodarenja muljem u Hrvatskoj

ZAKONI	PODZAKONSKI AKTI	STRATEGIJE	PLANOVI
Zakon o zaštiti okoliša (NN 110/07) Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09) ¹	Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08)	Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/05)	Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. – 2015. godina (NN 85/07, 126/10, 31/11)
	Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07)		Planovi gospodarenja otpadom koje trebaju donijeti općine, gradovi, županije
	Uredba o kategorijama, vrstama i klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnog otpada (NN 50/05, 39/09)		
	Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07)		
Pravilnik o načinima i uvjetima termičke obrade otpada (NN 45/07)			
Zakon o vodama (NN 153/09, 56/13)	Pravilnik o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 87/10)	Strategija upravljanja vodama (NN 91/08)	Plan provedbe vodnokomunalnih direktiva (studeni 2010)
	Pravilnik o uvjetima za utvrđivanje zona sanitarne zaštite izvorišta (NN 66/11)		
Zakon o poljoprivredi (NN 66/01, 83/02)	Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10)		Akcijski program (NN 15/13)
	Pravilnik o sadržaju akcijskog programa zaštite voda od onečišćenja uzrokovanog nitratima poljoprivrednog podrijetla (NN 7/13)		
Zakon o zaštiti zraka (NN 60/08)	Uredba o graničnim vrijednostima onečišćujućih tvari u zraku (NN 133/05)		

Privremena rješenja za gospodarenje muljem

Obrada i zbrinjavanje mulja je neodvojiv element pročišćavanja otpadnih voda. Iz tog razloga, razvoj rješenja za pročišćavanje otpadnih voda mora uključivati rješenje za obradu i zbrinjavanje nastalog mulja, a troškovi obrade i zbrinjavanja mulja su inherentni trošak pročišćavanja otpadnih voda.

Odabir odgovarajućeg rješenja i lokacije zbrinjavanja mulja ovisi o nekoliko faktora, uključujući ali ne i jedino: kvalitetu i količinu mulja nastalog u UPOV-u, regulatorne aspekte, lokalne uvjete kao i troškove ulaganja i rada i održavanja.

U državama s dužom tradicijom pročišćavanja otpadnih voda za mulj se koristi niz ispusta za mulj, uključujući korištenje u poljoprivredi i toplinsku obradu. U Hrvatskoj takvih muljnih

¹ Zakon o otpadu (NN 178/04, 111/06, 60/08, 87/09) se mijenja u svrhu usklađivanja s novom Okvirnom direktivom o otpadu.

ispusta trenutno praktički nema i tek ih treba razviti. Dok se takvi ispusti ne razviju, bilo za pojedinačne uređaje ili u regionalnoj strukturi, potrebna su rješenja za svaki uređaj posebno koja treba razviti kroz studije izvedivosti. To vrijedi za:

projekte u programskom razdoblju 2007.-2013.

projekte u programskom razdoblju 2014.-2020.

Ta rješenja trebaju sadržavati:

- Zadovoljavajuće objašnjenje načina zbrinjavanja mulja u prijavi za bespovratna sredstva iz Kohezijskog fonda
- Izračun troškova (uključujući mjere rekonstrukcije, prema potrebi)
- Prihvatljive načine zbrinjavanja navedene u nastavku ovog dokumenta
- Bez promjena u tehnologijama ili procesima pročišćavanja otpadnih voda

Sljedeće opcije obrade i zbrinjavanja mulja su u skladu sa zakonskim okvirom EU i RH:

1. Odlaganje obrađenog mulja na odlagališta, bilo na posebna područja ili odlagališta krutog otpada
2. Kompostiranje s organskom frakcijom krutog komunalnog otpada ili stočnog otpada
3. Korištenje u poljoprivredi i šumarstvu
4. Energetska uporaba
5. *[Opcionalno]* Obrada u (regionalnim) centrima za gospodarenje otpadom
6. Privremeno skladištenje i obrada (polja s trstikom)
7. Ostala rješenja usklađena sa zakonom (npr. korištenje u građevinskom materijalu, izolacijskom materijalu itd.)

1. Odlaganje obrađenog mulja na odlagališta, bilo na posebna područja ili odlagališta krutog otpada

U većini se država odlaganje mulja na odlagališta postupno smanjuje u skladu sa zahtjevima Direktive o odlaganju otpada (1999/31/EEZ), koja zahtijeva smanjenje količine biorazgradivog otpada koji dopijeva na odlagališta te zabranjuje odlaganje tekućeg i neobrađenog otpada na odlagališta.

Plan gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2007. - 2015. godine (NN 85/07) predviđa mogućnost odlaganja stabiliziranog mulja na sanitarna odlagališta. Ipak, kod ove opcije u obzir treba uzeti sljedeće glavne nedostatke:

- stvarna raspoloživost sanitarnih odlagališta,
- pristup sanitarnim odlagalištima,
- strategija EU i RH o postupnom ukidanju ovakvog načina zbrinjavanja mulja.

Pravilnik o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN 117/07) zapravo zabranjuje odlaganje mulja na odlagališta otpada budući da:

- i. na odlagališta otpada zabranjen je prihvat, među ostalim, otpada ukoliko mu masa biorazgradive komponente premašuje 35% ukupne mase (biološki stabiliziran mulj uvijek sadrži više od 35% biorazgradive tvari)².
- ii. za odlaganje otpada na odlagališta za neopasni otpad granična vrijednost za ukupni organski ugljik (TOC) je najviše 5% mase suhe tvari (što je uvijek slučaj sa stabiliziranim muljem)³.

² T.B.Splitaler, Sept 2011, Poreč Sewerage and Waste Water Treatment Plants – Treatment, Reuse and recovery of sludge - Feasibility study

Uz to, mulj koji će se odložiti na odlagalište otpada mora ispunjavati kriterije utvrđene u članku 6. Pravilnika (treba biti karakteriziran kao neopasni otpad).

Može se zaključiti da odlaganje biološki stabiliziranog mulja na odlagališta otpada u Hrvatskoj prema trenutnim zakonskim propisima zapravo nije dopušteno.

Jedino ako je mulj dodatno obrađen (npr. toplinska obrada s pepelom kao konačnim produktom) moguće je pridržavati se ograničenja utvrđenih u Pravilniku.

2. Korištenje u poljoprivredi i šumarstvu

Prednosti korištenja mulja u poljoprivredi:

- smanjuje se korištenje umjetnih gnojiva,
- smanjeni troškovi proizvodnje,
- poboljšana plodnost i struktura tla,
- održavanje optimalne vlažnosti, poboljšanje propusnosti,
- obogaćivanje organskim tvarima,
- recirkulacija na globalnoj razini iscrpljenih spojeva fosfora,
- smanjena mogućnost erozije,
- može se koristiti zemljište u državnom vlasništvu itd.

Dugoročno održivo korištenje mulja u poljoprivredi potiče i Europski savez nacionalnih udruženja pružatelja usluga vodoopskrbe i odvodnje (EUREAU)⁴:

- Muljem treba gospodariti kao resursom (npr. fosfor i ostale hranjive tvari i kao poboljšivač tla) što je u skladu s aktualnim razmišljanjem EU ugrađenim u razne politike, kao što je inicijativa o učinkovitom korištenju resursa u sklopu strategije EU 2020;
- Održivo korištenje mulja zahtijeva povećanu proizvodnju bioplina. To je u skladu s energetske ciljevima EU u sklopu strategije EU2020;
- U sklopu politike o otpadu, ukidanje statusa otpada je mogućnost da kompostirani mulj bude prepoznat kao korisno gnojivo.

Međutim, na državnoj razini, korištenje mulja na poljoprivrednom zemljištu bi trebalo razmotriti imajući u vidu određena ograničenja (Pravilnik o gospodarenju muljem iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda kada se mulj koristi u poljoprivredi (NN 38/08), Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja (NN 32/10), Pravilnik o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva (OG 56/08)). Glavna zapreka je propisana člankom 8. Pravilnika iz NN 38/08, koji navodi da je godišnje dopušteno koristiti najviše 1,66 tona suhe tvari mulja po hektaru poljoprivrednog tla. Međutim, isti Pravilnik ne navodi nikakvu graničnu vrijednost u slučaju da je mulj kompostiran.

S druge strane, valja spomenuti da se korištenje mulja u poljoprivredi u EU smanjuje i da je nekoliko država i regija uvelo zabranu korištenja mulja u poljoprivredi uglavnom zbog nepredvidljivih rizika unosa metala, anorganskih onečišćujućih tvari, patogena i ostalih

³ Vouk et al., 2011.

⁴ Dokument o stajalištu EUREAU o tome kako bi revidiranjem Uredbe o gnojivima trebalo promovirati održivo korištenje mulja u poljoprivredi, od 21. ožujka 2012. Argumenti EUREAU se odnose na Direktivu o pročišćavanje komunalnih otpadnih voda kad se promovira korištenje u poljoprivredi, te na Okvirnu direktivu o otpadu kad se radi o otpadu kao resursu.

kemijskih spojeva (lijekovi) u tlo. Važnu ulogu ima zabrinutost javnosti zbog korištenja mulja i potencijalnog utjecaja na kvalitetu hrane.

3. Kompostiranje s organskom frakcijom krutog komunalnog otpada ili stočnog otpada

Kompostiranje je dobro poznat i dokazan sustav obrade radi stabilizacije i smanjivanja patogena. Za kompostiranje je potrebno sredstvo za povećanje obujma (slama, drveni proizvodi, organska frakcija komunalnog otpada itd.).

Potrebno je razmotriti odabir konačnog zbrinjavanja komposta. Potencijalne opcije su:

- *Korištenje na poljoprivrednom zemljištu*
- *Rekultivacija (zelene površine i parkovi)*
Pogodnost obrađenog mulja za kondicioniranje tla zelenih površina i parkova je ograničena i ima tek sporedan učinak.
- *Sanacija (rudarsko-industrijski zaštitni nasipi i onečišćene/zagađene lokacije)*
Prema Strategiji gospodarenja otpadom određuju se prioritete zagađene lokacije. Kompost je prihvatljiv za potrebe sanacije.
- *Sanacija (odlagalište otpada)*
Prirodni humus za pokrovni sloj i radove sanacije na odlagalištima i/ili budućim sanitarnim odlagalištima otpada može se zamijeniti biorazgradivim komponentama otpada i mulja.
- *Hidrosjetva*
Ovo je jedna od nekoliko metoda koje se koriste za zaštitu pokosa od erozije djelovanjem vode, vjetera i mraza, ali ima ograničenu primjenjivost u poljoprivredi zbog ograničenja od 1,66 mg suhe tvari mulja po hektaru kao i geomorfoloških svojstava (krško područje). Potencijal se može vidjeti u korištenju u svrhu sprječavanja i zaštite cesta od erozije i ozelenjivanju pokosa duž javnih cesta.

Treba razmotriti sljedeće aspekte:

- prihvaćanje od strane javnosti (efekt „Ne u mojem dvorištu“)/problem s reputacijom proizvoda,
- nacionalni zakonodavni okvir o ograničenjima korištenja na zemljištu,
- visoki troškovi ulaganja/rada,
- troškovi transporta (u slučaju decentraliziranog rješenja),
- rješenje o objedinjenim uvjetima zaštite okoliša (za sanaciju industrijskih/zagađenih lokacija), ...

4. Energetska uporaba

Organski spojevi u mulju predstavljaju znatan energetska potencijal.

Energija iz mulja može se (djelomično) iskoristiti u UPOV-u digestijom sirovog mulja i proizvodnjom bioplina. Energija se može koristiti za (djelomično) pokriće potreba UPOV-a za energijom. Preostali mulj ima znatno manji organski sadržaj i toplinska vrijednost je smanjena, što mulj ne čini pogodnim za toplinsku uporabu energije.

I. Proizvodnja bioplina

Proizvodnja bioplina (bilo na lokaciji ili van lokacije UPOV-a) je dokazana tehnologija, no opterećena je visokim troškovima ulaganja i rada i održavanja pa se stoga koristi jedino u velikim UPOV-ima. Ako se mulj obrađuje van lokacije uređaja, troškovi transporta bi u znatnoj mjeri povećali trošak obrade.

Troškovi takvih rješenja (izgradnja, rad i održavanje) bi bili prihvatljiviji za uređaje većih kapaciteta ili razmatranjem regionalnog koncepta (jedan centralizirani uređaj na bioplin za više manjih UPOV-a).

Preostali digestat mora biti dehidriran i zahtijeva naknadu obradu (na primjer kompostiranje). Toplinska vrijednost je zbog digestije niska. Konačno zbrinjavanje može biti odlaganje na zemljište ili alternativno zahtijeva dodatnu toplinsku obradu.

II. Toplinska obrada

Toplinska obrada za oporabu energije moguća je u termoelektranama i cementnim pećima, što često zahtijeva prethodno sušenje mulja. U Hrvatskoj bi su-spaljivanje mulja moglo biti moguće u elektrani Plomin na ugljen i u cementnim pećima. Ne postoje spalionice komunalnog otpada koje bi omogućile su-spaljivanje mulja zajedno s komunalnim otpadom.

Mogućnost za su-spaljivanje mulja u elektrani Plomin i cementnim pećima treba ocijeniti na regionalnoj ili državnoj razini i u suradnji s relevantnim vlasnicima/upraviteljima.

5. [Opcionalno]⁵ Obrada u regionalnim centrima za gospodarenje otpadom

U svrhu gospodarenja otpadom u Hrvatskoj, Strategija i Plan gospodarenja otpadom za razdoblje 2007.-2015. predviđaju izgradnju regionalnih i županijskih centara za gospodarenje otpadom. Tehnologija koja bi se koristila bio bi oblik mehaničko-biološke obrade (MBO), a proizvodilo bi se gorivo iz otpada ili potrebni materijal za rekultivaciju za konačno zatvaranje ograđenog sanitarnog odlagališta otpada (prema Direktivi o odlagalištu otpada – zatvaranje i naknadno održavanje).

6. Privremeno skladištenje i obrada

U izostanku nacionalne strategije, te u valjano opravdanim slučajevima kada se usklađenost s važećim nacionalnim propisima ne može postići u skladu s ranijim rješenjima, potrebna su privremena rješenja. Mogu se primijeniti sljedeće opcije:

- I. Tehnologija koja koristi polja s trstikom omogućuje skladištenje mulja u razdoblju od 5 godina ili više ovisno o projektiranom kapacitetu.

Polja s trstikom treba razmotriti zbog sljedećih prednosti:

- polja s trstikom se mogu lako postaviti,
- niski kapitalni troškovi i troškovi rada i održavanja,
- sigurno odlaganje mulja tijekom nekoliko godina rada,
- mjera čije koristi premašuju troškove,
- mogu biti smještene uz UPOV,
- ako nema mogućnosti postavljanja polja na lokaciji UPOV-a, treba izračunati troškove transporta do udaljene lokacije,

⁵ Ovu opciju također treba razmotriti s tehno-ekonomskog gledišta u Studiji izvedivosti. Međutim, ako se ovu opciju smatra najizvedivijom, nacionalna tijela za upravljanje vodama i gospodarenje otpadom imaju pravo odlučiti se za nju kao konačno rješenje.

- predviđeno trajanje procesa je 6-10 godina. Mulj je nakon obrade na poljima za sušenje spreman za rasprostiranje na zemljištu (korištenje u poljoprivredne i nepoljoprivredne svrhe), korištenje kao zamjenski materijal ili konačno zbrinjavanje u spalionici.

Tehničko projektiranje samog polja s trstikom treba biti otvoreno za projekte izvođača (Žuta knjiga), pri čemu u obzir treba uzeti iskustva iz rada na nanošenju i uklanjanju (vađenju).

- II. Privremeno skladištenje (odlaganje) specifično za mulj koji se može naknadno izvaditi za dodatnu obradu jednom kad takva obrada bude dostupna.