

UPRAVLJANJE STAJNJAKOM PO PRINCIPIMA NITRATNE DIREKTIVE

Ramela Jahić, MA-dipl.ing.arh.

„Farma Spreča“ d.o.o.
D.Vukovije, Kalesija
www.farmaspreca.ba
ramela.jahic@milkos.ba

REZIME

NITRATNA DIREKTIVA 91/676/EEC 1991 je propis Evropske unije koji se odnosi na zaštitu voda od onečišćenja nitratima iz poljoprivrednih izvora.

Član 2 stav j kaže: „Termin onečišćenje označava ispuštanje, direktno ili indirektno, dušičnih spojeva iz poljoprivrednih izvora u vodeno okruženje, čiji je rezultat stvaranje rizika za ljudsko zdravlje, nanošenje štete vodenim ekosistemima.“

U okviru Nitratne direktive nalazi se Dodatak II - Kodeks dobre poljoprivredne prakse, set minimalnih zahtjeva propisanih Nitratnom Direktivom kojima se sprečava zagađenje nitratima i koje bi svaki poljoprivredni proizvođač morao dobro da poznaje i primjenjuje. Zahtjevi vezano za kapacitet i izradu spremnika za stajnjak, njegovo šestomjesečno deponovanje, raspoložive obradive površine za primjenu stajnjaka i okvirni plan za upotrebu stajnjaka obrađeni su ovim radom i pokazani kroz primjer farme muznih krava u Kalesiji.

KLJUČNE RIJEČI

Stajnjak	životinjska izlučevina; stajsko đubrivo/gnojivo
Kruti stajnjak	je smjesa stelje, krutih i tekućih životinjskih izlučevina
Tečni stajnjak	ili čest termin „gnojovka“ je polutekuće stajsko gnojivo, smjesa krutih i tekućih životinjskih izlučevina
UG	uslovno/uvjetno grlo- grlo teško 500 kg
Deponija	armiranobetonska platforma na kojoj se skladišti kruti stajnjak
Laguna	armiranobetonski objekat za skladištenje tečnog stajnjaka
N	nitrogen, azot, dušik

UVOD

Trenutno u BiH ne postoji Propis koji određuje poštivanje odredbi Nitratne Direktive, ali obzirom na težnje za ulazak u EU, provedba Nitratne Direktive postat će imperativ. Iz tog razloga, pri proračunima će se koristiti parametri definirani u Pravilniku o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva R. Hrvatske (NN 56/08, od 19.05.2008. godine), a čija je primjena započela danom ulaska R. Hrvatske u EU.

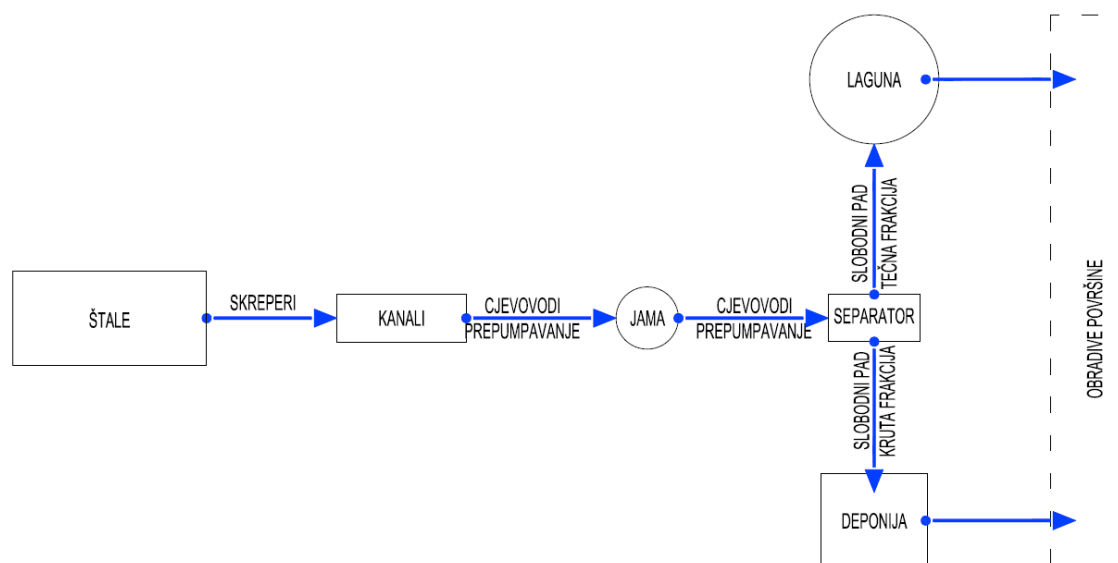
Kroz primjer farme muznih krava u Kalesiji bit će pokazane kalkulacije proizvodnje stajnjaka, smještajnih kapaciteta za stajnjak te kalkulacija potrebnih površina za rasipanje stajnjaka. Farma Spreča od početka rekonstrukcije, od 2008., o tome vodi računa i sve aktivnosti po pitanju stajnjaka usklađuju se sa pomenutim propisima.

Jedan od osnovnih okolišnih problema na farmama je upravo pitanje stajnjaka. Takav slučaj je prije bio i na farmi Spreča u Kalesiji. Obzirom na potpuno novi pristup prilikom rekonstrukcije farme, u pogledu smještaja i boravka krava primjenjen je i novi pristup u prikupljanju i deponovanju stajnjaka. Stajnjak nastao u štalama je u polutekućem stanju i nastaje na takozvanim blatnim hodnicima. Uz pomoć skrepera se gura vani, u za to predviđene poprečne kanale. Prije rekonstrukcije farme se javljao samo kruti stajnjak i deponovao se na platformama te osoka prikupljala u taložnim bazenima.

Novim tehničkim rješenjem za prikupljanje, privremeno skladištenje i konačno zbrinjavanje stajnjaka predviđeno je da se stajnjak kontrolirano transportuje od štala, putem AB vodonepropusnih kanala i cjevovoda do jame; iz jame preko separatora odvaja na tečni koji se skladišti u dvije AB vodonepropusne lagune i kruti koji se skladišti na vodonepropusnim platoima za kruti stajnjak. Kapaciteti su dimenzionirani za šestomjesečno skladištenje, a to je vrijeme upravo potrebno za prirodnu fermentaciju, da bi se stajnjak kasnije nesmetano koristio na obradivim površinama.

Sa tehnološko-ekološkog aspekta, uspostavljeni sistem prikupljanja i upravljanja stajnjakom na farmi je čist. Nema ispuštanja stajnjaka u vodotok,

Sistem izdubavanja može se pratiti po sljedećoj šemi:



Sl.1. Šema upravljanja stajnjakom Farma Spreča

PRORAČUNI PROIZVODNJE STAJNJAKA, KAPACITETA ZA SKLADIŠTENJE I POTREBNE POVRŠINE ZA NJEGOVU PRIMJENU

Nitrati u tlo dolaze prekomjernim unosom azota (N) iz mineralnih gnojiva ili iz stajnjaka ako se njima nepravilno upravlja (prevelik unos, unos kada su tla zasićena vodom, kada su velike vrućine, itd.). Također se nitrati ispiru i iz stajnjaka koji je uskladišten i zrije na tlu ili u deponijama koja su propusne. Stoga su na farmi svi objekti za stajnjak rađeni od vodonepropusnog armiranog betona.

Glavni zahtjev koji se odnosi na poštivanje nitratne direktive je godišnje ograničenje primjene čistog N na poljoprivrednim površinama na količinu od 170 kg/ha.

Proizvedena količina N u stajnjaku, koji se dobije godišnjim uzgojem domaćih životinja preračunat na UG prosječno je 70 kg N po UG na godinu bez obzira o kojoj vrsti životinje se radi. Na osnovu proračuna proizvedene količine stajnjaka i broja UG izračunava se smještajni kapacitet za stajnjak za period od 6 mjeseci i potrebna poljoprivredna površina za rasipanje stajnjaka.

Pravilnikom je propisano da po ha maksimalni broj uvjetnih grla može biti 2,4. Spremnici moraju svojom veličinom zadovoljiti prikupljanje stajnjaka za šestomjesečno razdoblje, s time da je za jedno uvjetno grlo potrebno osigurati:

- za kruti stajnjak najmanje 4 m² površine spremnika uz visinu nakupine od 2 m, odnosno 8 m³ prostora spremnika za kruti stajnjak, ako je visina hrpe manja od 2 metra, a za osoku spremnik od 2 m³,
- za skladištenje tečnog stajnjaka 10 m³ za lagune.

KAPACITETI FARME:

- Komplex Farma Spreča prostire se na površini od 9,1 ha
- Trenutno farma broji 1.641 grlo, od toga :
 - 694 muzne krave
 - 329 junice
 - 258 telad
 - 360 tov
- obrađuje oko 1.200 ha zemljišta, od toga
 - 155,57 ha koncesija
 - 1.011,43 ha zakup

Na ovoj površini se:

- proizvodi preko 70% voluminozne hrane za ishranu stoke
- uzgaja voće na oko 18 ha i planira proširenje na ukupno 43ha
- smještajni kapacitet za tečni stajnjak su dvije lagune Ø30/h=8m: 2x5.500 m³=11.000 m³
- smještajni kapacitet za čvrsti stajnjak su deponije dimenzija 40x40m i 25x50m, ukupnog kapaciteta 6.200 m³

U nekoliko narednih tabela pokazane su norme za proračun broja UG, proizvodnju stajnjaka po UG i proračuni za trenutni broj grla na Farmi.

Tabela 1. Pripadajući iznos uvjetnog grla po pojedinoj vrsti domaće životinje

Domaća životinja	UG/domaćoj životinji
Odrasla goveda starija od 24 mjeseca	1,0
Goveda starosti od 12 do 24 mjeseca	0,6
Goveda starosti od 6 do 12 mjeseca	0,3
Rasplodni bikovi	1,4
Telad	0,15

(Pravilniku o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva R. Hrvatske NN 56/08, od 19.05.2008. godine)

Tabela 2. Prosječna proizvodnja krutog stajnjaka

Proizvodnja po uslovnom grlu od 500 kg	Upotreba slame po UG	
	3 kg dnevno	5 kg dnevno
dnevno	25 kg	33 kg
mjesečno	0,75 m ³	1,00 m ³
godišnje	9,00 m ³	12,00 m ³

(Nebojša Opačić gr.ing., Izgradnja i uređenje staja za goveda , Drugo dopunjeno izdanje)

Tabela 3. Prosječna proizvodnja tečnog stajnjaka

Kategorija goveda	Dnevno proizvodnja po grlu	
	Balega (kg)	Osoka lit.
Tele do 6 mjeseci 150 kg	5	3
Junice od godinu dana 250 kg	13	8
Junice od 1-2 godine 440 kg	22	14
Junice preko 2 godine 550 kg	28	17
Krave u laktaciji 650 kg	34	21
Zasušene krave	26	16
Bikovi	19	11

(Nebojša Opačić gr.ing., Izgradnja i uređenje staja za goveda , Drugo dopunjeno izdanje)

Tabela 4. Proračun broja UG i proizvodnje tečnog stajnjaka

Domaća životinja	Broj grla na farmi	Ukupno UG	Ukupna količina stajnjaka za 6 mjeseci
Odrasla goveda starija od 24 mjeseca	694	1x694	$694 \times 55 \times 365 / 2 / 1000 = 6.966 \text{ t}$
Goveda starosti od 12 do 24 mjeseca	329	$0,6 \times 329 = 197,4$	$197,4 \times 36 \times 365 / 2 / 1000 = 1.296,9 \text{ t}$
Goveda starosti od 6 do 12 mjeseca	130	$0,3 \times 130 = 39$	$39 \times 21 \times 365 / 2 / 1000 = 149,5 \text{ t}$
UKUPO:		930,4	8.412,4 t

Tabela 5. Proračun broja UG i proizvodnje čvrstog stajnjaka

Domaća životinja	Broj grla na farmi	Ukupno UG	Ukupna količina stajnjaka za 6 mjeseci
Odrasla goveda starija od 24 mjeseca	360 tov	360	$360 \times 25 \times 365 / 2 / 1000 = 1.642,5$ t
Telad	128	$0,15 \times 128 = 19,2$	$19,2 \times 25 \times 365 / 2 / 1000 = 87,6$ t
UKUPNO:		379,2	1.730,1 t

Uzimajući u obzir broj grla i koeficijente za UG po kategorijama, proračunato je da farma ima 1309,6 UG (930,4+379,2). Za dalje proračune se uzima da je kapacitet farme 1310 UG, proračunata šestomjesečna proizvodnja tečnog stajnjaka (gnojovke) oko 8.412t (46 t/dan) i 1.730t (9,5 t/dan) čvrstog stajnjaka. Dalje se vrši proračun potrebnog smještajnog kapaciteta po normi 10 m³/UG za tečni stajnjak i 8 m³/UG za kruti stajnjak.

Tabela 6. Proračun smještajnog kapaciteta po broju UG

Vrsta stajnjaka	Broj grla na farmi	norma (m ³ /UG)	Smještajni kapacitet (m ³)
Tečni	930	10	9.300
Kruti	380	8	3.040

Na osnovu proračuna potrebno je obezbijediti vodonepropusnu lagunu za smještaj tečnog stajnjaka minimalne zapremine 9.500 m³ i vodonepropusnu deponiju za kruti stajnjak minimalnog kapaciteta 3.100 m³.

Međutim, dnevna proizvodnja tečnog stajnjaka na Farmi je nešto veća, oko 50m³, iz razloga što se sa stajnjakom miješa i voda od pranja izmužišta. Tečni stajnjak (gnojovka) se dodatno separira na tečni dio i na čvrsti. Tečni dio se odlaže u lagune, a kruti na deponiju za kruti stajnjak zajedno sa krutim stajnjakom iz štala. Separacijom dnevnih količina nastaje 15 m³ čvrstog separata i 35 m³ tečnog separata. Znači, odnos nastalog separata je 30% čvrstog i 70% tečnog. Ovaj omjer je prosjek potvrđen praktično, uzastopnim praćenjem separacije za 7 dana. Većina dušika (do 90%) se izdvoji u tekuću frakciju, dok se fosfor odvoji samo djelomično jer je većim dijelom vezan na frakciju vlakana/čestica krute tvari.

Zato je proračun za šestomjesečnu proizvodnju urađen na osnovu stvarnih pokazatelja:

Kruti separat: $15 \times 365 / 2 = 2.737,5$ m³
 Tečni separat: $35 \times 365 / 2 = 6.387,5$ m³
 Kruti stajnjak iz stala: $1.730 / 0,8 = 2.162,5$ m³

(*zapreminska masa čvrstog stajnjaka je 800 kg/m³)

Tabela 7. Provjera kapaciteta za skladištenje stajnjaka

Vrsta stajnjaka	Smještajni kapacitet (m ³)	Proizvedene količine za 6 mjeseci (m ³)	Proizvedene količine godišnje (m ³)
Tečni separat	11.000	6.387,5	12.775
Kruti separat	6.200	2.737,5	5.475
Kruti stajnjak		2.162,5	4.325

Na osnovu trenutnog broja UG na farmi i trenutne proizvodnje stajnjaka u šestomjesečnom razdoblju je oko 6.400 m³ tečnog i 4.900 m³ krutog, postojeći smještajni kapaciteti zadovoljavaju propisane norme prema Nitratnoj Direktivi i Pravilniku o dobroj poljoprivrednoj praksi. Rezerve u smještajnom kapacitetu trenutno se javljaju jer se planira proširenje farme i postizanje kapaciteta 2.500 grla.

PRORAČUN POTREBNE POVRŠINE ZA PRIMJENU STAJNJAKA

Po normativu, na osnovu broja UG na farmi i prosjeka proizvodnje N 70kg, godišnja proizvodnja N na farmi je:

$$1.310 \times 70 = 91.700 \text{ kg}$$

Na osnovu godišnjeg ograničenja primjene čistog N na poljoprivrednim površinama na količinu od 170 kg/ha imamo:

$$91.700 : 170 = 539,4 \text{ ha}$$

Provjerom prema maksimalnom broju 2,4 UG po ha, dobije se približna vrijednost $1.310/2,4 = 545,8$ ha.

Često se potrebna površina za primjenu stajnjaka izračunava i na osnovu godišnje dozvoljene količine gnojiva izražene u t/ha.

Tabela 8. Provjera potrebnih površina za primjenu stajnjaka prema godišnjoj dozvoljenoj količini

Vrsta stajnjaka	Količina (t/6mj)	Količina (t/god)	Godišnja dozvoljena količina gnojiva (t/ha)	Potrebna površina za primjenu
tečnog stajnjaka (separiranog)	6.388	12.775	42	304,1
čvrstog stajnjaka (separiranog)	*2.190	4.380	34	128,8
čvrstog stajnjaka (iz staja)	1.730	3.460	34	101,8
UKUPNO:				534,7

$$*2.737,5 \text{ m}^3 \times 0,8 = 2.190 \text{ t}$$

(Pravilniku o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva R. Hrvatske NN 56/08, od 19.05.2008. godine)

Obzirom da se teži ka menadžmentu stajnjakom po principima Nitratne Direktive i principima dobre poljoprivredne prakse usvojiti će se da je potrebno minimalno 540 ha površine na kojoj će se primjenjivati proizvedeni stajnjak jednom ili dva puta godišnje, što će ovisiti o plodoredu na predviđenim površinama.

PRIMJENA STAJNJAKA NA OBRADIVIM POVRŠINAMA

Primjenu stajskog gnojiva potrebno je provoditi na način da se gubici dušika smanje na najmanju moguću mjeru.

Sva proizvedena količina stajnjaka može se primijeniti na površinama u neposrednom okruženju kompleksa farme. Najudaljeniji dio planirane parcele je oko 4 km. U Prilogu 1. tabelarno i grafički dat je plan/pregled raspoloživih površina i maksimalne količine stajnjaka koje se mogu primijeniti u toku jedne godine. Ako se nađubranje vrši dva puta godišnje, onda primjenjivati do 50% od maksimalne dozvoljene količine po turnusu.

U toku jedne kalendarske godine poljoprivredne površine mogu se đubriti stajnjakom do sljedećih graničnih vrijednosti primjene dušika:

- 210 kg/ha dušika (N), dozvoljena primjena u početnom četverogodišnjem razdoblju
- 170 kg/ha dušika (N), dozvoljena primjena nakon isteka četverogodišnjeg razdoblja.

Za aplikaciju stajnjaka na obradive površine potrebno je napraviti plan na osnovu proračunatih količina, predloženih površina sa graničnim vrijednostima i na osnovu planiranog plodoreda. Odrediti kada i na koji način aplicirati te voditi evidenciju o količinama i datumu apliciranja stajnjaka za predmetne parcele.

ZAKLJUČAK

Na osnovu ulaznih podataka, trenutnog broja i vrste grla na Farmi, proračuna broja UG, proračuna prosječne proizvodnje N/UG, proračuna proizvodnje stajnjaka po UG, uvažavajući granične vrijednosti primjene N na obradive površine od 170 kg/ha, minimalna potrebna površina za rasipanje proizvedenog stajnjaka je 540 ha.

Obzirom da se sve površine obrađuju već duže vrijeme i na njima je primjenjivan stajnjak, svi proračuni su rađeni za 170 kg/ha dušika.

Tabela 9. Pregled smještajnih i proizvodnih kapaciteta

Raspoloživo obradivo zemljište	ha	1.200
Broj grla na farmi	kom	1.641
Broj UG na farmi	kom	1.310
Kapacitet za smještaj tečnog stajnjaka*	m ³ /6mj	11.000
Stvarne količine proizvedenog tečnog stajnjaka (separiranog)	m ³ /godišnje	12.775
Kapacitet za smještaj čvrstog stajnjaka *	m ³ /6mj	6.200
Stvarne količine proizvedenog čvrstog stajnjaka (separiranog)	m ³ /godišnje	5.475
Stvarne količine proizvedenog čvrstog stajnjaka (iz staja)	m ³ /godišnje	2.767
Godišnja proizvodnja N po broju UG	kg	91.700
Minimalna potrebna površina za primjenu stajnjaka	ha	540

Može se zaključiti da Farma Spreča raspolaže potrebnim smještajnim kapacitetima za tečni i kruti stajnjak za 6 mjeseci, pa i duži period, za trenutni broj grla na farmi. Također Farma raspolaže velikim obradivim površinama u neposrednom okruženju i potrebnom opremom i mehanizacijom za transport i rasturanje stajnjaka, tako primjena proizvedenog stajnjaka ne predstavlja nikakav problem niti prijetnju.

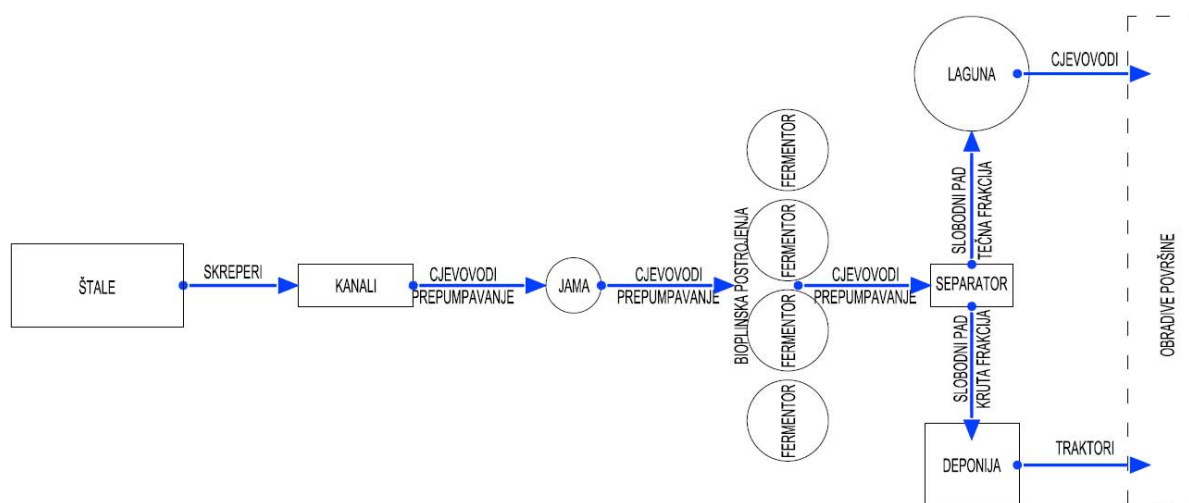
Transport stajnjaka do obradivih površina obavljat će se cjevovodima i cisternama, te traktorskim prikolicama i rasturačima za stajnjak. Primjenu stajnjaka prakticirati prema uputama, količinama i u vremenskom periodu definisanim u - Planu nadubranja obradivih površina. U toku je razvoj ideje navodnjavanja obradivih površina i projektom će biti predviđeno da se cjevovod za navodnjavanje može iskoristiti i za transport stajnjaka do obradivih površina, dva puta godišnje.

PROJEKAT BIOPLINSKIH POSTROJENJA

Na Farmi Spreča planira se izgradnja bioplinskih postrojenja i projekat je u fazi ishoda potrebnih dozvola za izgradnju i puštanje u rad.

Bioplinska postrojenja se uključuju u sistem izđubranja između jame i separatora. Realizacijom bioplinskih postrojenja, stajnjak prolazi još kroz postrojenja gdje se ubrzano i kontrolirano fermentira. U tom procesu nastaje bioplin (koji se dalje koristi za proizvodnju električne energije) i fermentirani stajnjak. Fermentirani stajnjak se dalje, kao i do sada, preko separatora razdvaja na tečnu i čvrstu frakciju. Ovako obrađen stajnjak se odmah može aplicirati na obradive površine jer je već završena fermentacija, međutim obje frakcije se skladište kao (tečna u AB lagunama, a čvrsta na AB deponiju) do sezone obrade poljoprivrednih površina odakle se transportuju na parcele i koriste kao osnovno đubrivo, po ustaljenoj praksi.

Planira se da će i realizacija navodnjavanja obradivih površina ići paralelno sa realizacijom projekta bioplinskih postrojenja i da će se sve uvezati u jedinstven sistem. Tečno gnojivo tako se putem cjevovoda i tifona može distribuirati na obradive površine. Sa druge strane, postoji ideja da se separirano čvrsto gnojivo dodatno suši toplotom koja nastaje prilikom sagorijevanja bioplina, te peletira u organsko gnojivo, koje se koristi u poljoprivredi, posebno u staklenicima i plastenicima. Upotreba tečnog i peletiranog gnojiva u poljoprivredi smanjuje upotrebu vještačkih gnojiva, smanjuju transport i time direktno učestvuju u poboljšanju kvaliteta okoliša.



S1.2. Šema upravljanja stajnjakom Farma Spreča nakon realizacije bioplinskih postrojenja

LITERATURA

- 1) Davor Kostić I Marica Čubela, PROVEDBA NITRATNE DIREKTIVE I GOSPODARENJEGNOJIVOM NA GOSPODARSTVU
http://www.dan.hr/articlefiles/21_80_kontrolagospodarenjagnojivom.pdf
- 2) Hrvatska poljoprivredna komora; Javna poljoprivredna savjetodavna služba; GRADNJA I UREĐENJE GNOJIŠTA SUKLADNO NITRATNOJ DIREKTIVI
http://www.savjetodavna.hr/adminmax/File/savjeti/Gradnja_i_uredenje_gnojista_sukladno_ND.pdf
- 3) Dr. sc. Midhat Glavić I Dr. sc. Stane Klemenčič; NITRATNA DIREKTIVA (91/676/EEZ)- ZAHTJEVI I IMPLEMENTACIJA, Novembar 2012.
- 4) Nebojša Opačić gr.ing., IZGRADNJA I UREĐENJE STAJA ZA GOVEDA, Drugo dopunjeno izdanje
<http://pzkrug.com/wp-content/uploads/2015/07/Izgradnja-staja.pdf>
- 5) NITRATNA DIREKTIVA 91/676/EEC 1991
http://ec.europa.eu/environment/water/waternitrates/index_en.html
- 6) Pravilniku o dobroj poljoprivrednoj praksi u korištenju gnojiva R. Hrvatske (NN 56/08, od 19.05.2008. godine)
http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_05_56_1937.html

ČVRSTI STAJNJAK 2X(2.190+1.730)= 7.840 t
(Max količina primjene gnojiva 34 t/ha godišnje)

PARCELA k.č.br.	klasa	POVRŠINA (ha)	MAX. KOLIČINA STAJNJAKA (m3)
2732	VII	73,22	2.489
2744	IV	10,36	352
2742	IV	2,24	76
2707	IV	1,13	38
2708	IV	0,64	22
2709	VII	10,55	359
2711	IV	0,37	13
2712	VII	7,43	253
2713	IV	0,71	24
251	IV	63,30	2.152
938/1*	IV	51,90	1.765
2732*	VOČNJ	33,00	1.122
2715*	VOČNJ	0,30	10
2716/1*	VOČNJ	10,47	356
UKUPNO:		265,63	9.031

TEČNI STAJNJAK 2X6.388= 12.776 m³
(Max količina primjene gnojiva 42m³/ha godišnje)

PARCELA k.č.br.	klasa	POVRŠINA (ha)	MAX. KOLIČINA STAJNJAKA (m3)
2729	VII	7,08	298
2731/1	VII	10,41	437
2732	VII	22,10	928
2719/1	VII	14,00	588
2797	VII	99,20	4.167
3463	VII	70,67	2.968
3468/1	III	0,66	28
3468/1	IV	9,43	396
3468/1	V	30,52	1.282
3468/1	VI	44,22	1.857
UKUPNO:		308,30	12.949

NAPOMENA: Ako se nadubranje vrši dva puta godišnje, onda primjenjivati po 50% od max. količine.

*ako je moguća primjena na ovim parcelama

