



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Životinjski stajnjak i otpadne vode

(prezentacija za Modul 4.)

Dr sc. Abdulah Gagić; redovni profesor
Veterinarskog fakulteta u Sarajevu
abdulah.gagic@gmail.com



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajevo

smrt (1,7% kokoš do 2,1% june)

450 kg
54% randman
46%



2,0 kg
70% randman
30%



20 kg jaja
2 kg ljuske

1.100 kg

život (97,9% june do 98,3% kokoš)



8.500 litara
(3.500 l farma sa
osokom + 5.000 l
klaonica)



60 kg

95 litara
(80 l farma +
15 l klaonica)



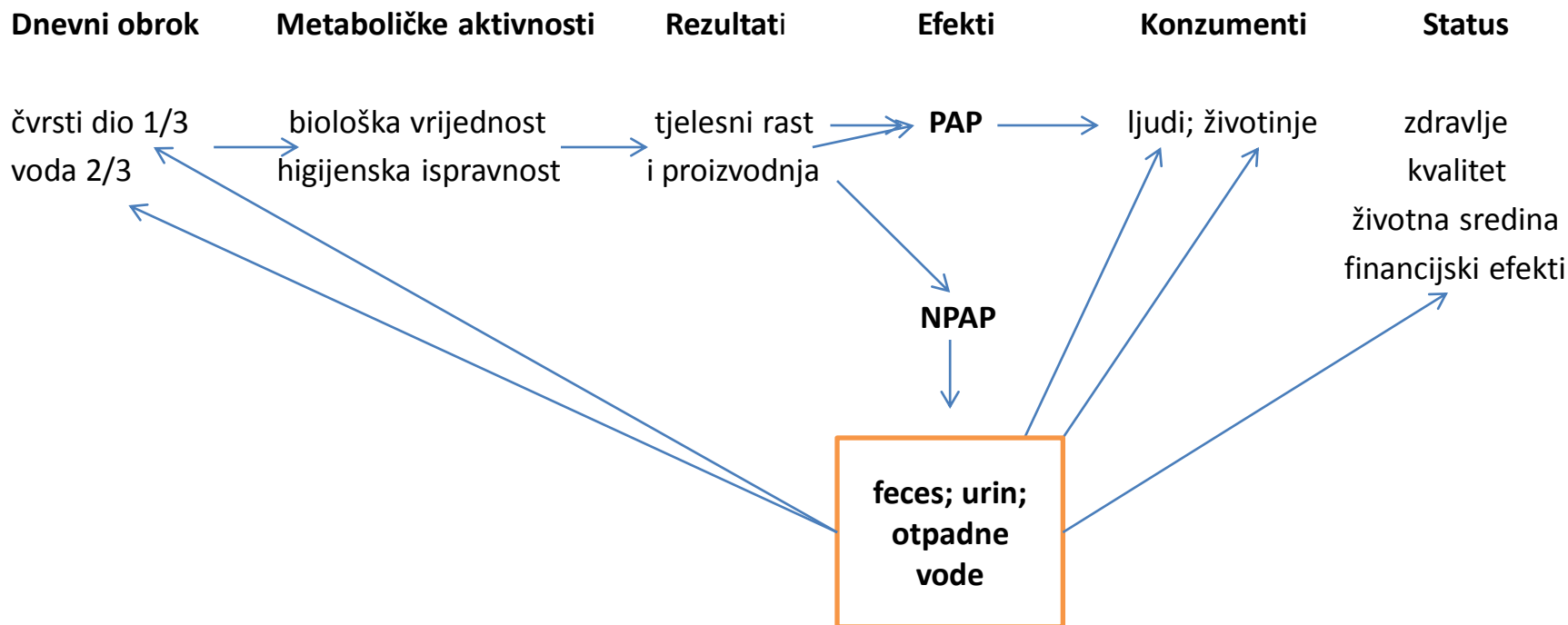
Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u Bosni i Hercegovini

(EuropeAid/135756/DH/SER/BA) Broj ugovora: 2016/375-977



Ovaj projekt finansira Evropska unija

Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajevo



Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u Bosni i Hercegovini

(EuropeAid/135756/DH/SER/BA) Broj ugovora: 2016/375-977



Ovaj projekt finansira Evropska unija

Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajevo

Tabela 1. – Prosječne dnevne količine iskorištenog zraka, dnevni priliv vlažnog stajnjaka, mokraće i otpadne vode po stočnoj jedinici (S.J.) za neke vrste i kategorije životinja u mirovanju

| vrsta | količina iskorištenog z raka (m ³) | priliv vlažnog stajnjaka (kg) | priliv mokraće (lit.) | otpadna voda (lit.) |
|---|--|-------------------------------------|--------------------------|------------------------|
| konji (S.J. – 0,75 jedinki) | 1.700 | 20 | 10 | 50 |
| mliječne krave (S.J. – jedna jedinka) | 3.300 | 40 | 20 | 100 |
| ovce i koze (S.J. – 9 - 12 jedinki) | 4.500 | 28 | 15 | 80 |
| svinje u tovu (S.J. – 4 - 5 jedinki) | 8.000 | 32 | 15 | 50 |
| kokoši nesilice (S.J. – 200 jedinki) | 50.000 | 36 | - | 100 |
| pilenke u uzgoju (S.J. – 277 jedinki) | 37.300 | 38 | - | 100 |
| pilići u tovu (S.J. – 200 jedinki) | 52.000 | 26 | - | 100 |

Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u Bosni i Hercegovini

(EuropeAid/135756/DH/SER/BA) Broj ugovora: 2016/375-977



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Tabela 2. – Prosječne godišnje količine iskorištene prostirke u proizvodnim ciklusima po S.J. i broj proizvodnih ciklusa u toku jedne godine za neke vrste i kategorije životinja

| vrsta i kategorija životinja | broj ciklusa u godini | količine suhe prostirke (kg) po ciklusu | način unošenja prostirke | količine iskorištene prostirke (kg/god) |
|--|-----------------------|---|--------------------------|---|
| konji sportski (S.J. – 0,85 jedinki) | jedan | 1.500 | dnevno (3-4 kg) | 2.250 |
| konji radni (S.J. – 0,75 jedinki) | jedan | 750 | dnevno (oko 2 kg) | 1.300 |
| mliječne krave na vezu (S.J. – jedna jedinka) | jedan | 1.800 | dnevno (3-5 kg) | 2.700 |
| kokoši nesilice podni smještaj (S.J. – 200 jedinki) | jedan | 465 | godišnje | 6.000 |
| pilenke u uzgoju podni smještaj (S.J. – 277 jedinki) | 2,2 | 280 | nakon svakog ciklusa | 5.100 |
| pilići u tovu (S.J. – 200 jedinki) | 6 | 120 | nakon svakog ciklusa | 2.800 |



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

**Tabela 3. – Prosječne godišnje količine valioničkog otpada u inkubatorskim stanicama za proizvodnju
jednodnevnih ženskih i brojlerskih pilića (obračunski kapacitet milion rasplodnih jaja godišnje)**

| pokazatelji | ink. stanica za proizvodnju ženskih pilića | ink. stanica za proizvodnju brojlerskih pilića |
|--|---|---|
| masa uložениh jaja (kg) | 60.000 | 65.000 |
| masa neizleženih jaja (kg) | 9.000 | 11.050 |
| masa ostataka od izleženih jaja (kg) | 5.610 | 5.935 |
| masa ugušenih muških pilića (kg) | 17.000 | - |
| ukupna masa valioničkog otpada (kg) | 31.610 | 16.985 |
| učešće valioničkog otpada u odnosu na inicijalnu masu rasplodnih jaja (%) | 53 | 26 |
| količine otpadne vode (lit.) | 75.000 | 82.000 |

Tehnička pomoć u oblasti upravljanja nusproizvodima životinjskog porijekla i životinjskim otpadom u Bosni i Hercegovini

(EuropeAid/135756/DH/SER/BA) Broj ugovora: 2016/375-977



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Tabela 4. – Kvartalni priliv klaoničkog otpada u BiH na osnovu statističkih pokazatelja o klanju životinja za II kvartal 2010. (Agencija za statistiku BiH V/12)

| vrsta i kategorija životinja | broj zaklanih grla (000) | bruto -živa masa (tona) | neto masa (tona) | randman (%) | nejestivi dijelovi (tona) | klaonički otpad (tona) | otpadna voda (000 m ³) |
|------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------|-------------|---------------------------|------------------------|------------------------------------|
| goveda: | | | | | | | |
| - telad | 20,69 | 2.386 | 1.329 | 55,7 | 1.057 | 580 | 100 |
| - junad | 15,08 | 7.103 | 3.807 | 53,6 | 3.296 | 1.875 | 105 |
| - ostala | 1,74 | 1.070 | 548 | 51,2 | 522 | 308 | 8 |
| ovce: | | | | | | | |
| - janjad | 37,65 | 966 | 490 | 50,7 | 476 | 283 | 151 |
| - ostale | 2,71 | 105 | 55 | 52,2 | 50 | 29 | 8 |
| svinje: | | | | | | | |
| - tovljenici | 30,78 | 3.225 | 2.461 | 76,3 | 764 | 119 | 123 |
| - prasad | 4,46 | 98 | 72 | 73,7 | 26 | 11 | 14 |
| perad: | | | | | | | |
| - utovljeni pilići | 7.473,00 | 14.366 | 10.487 | 73,0 | 3.879 | 1.724 | 210 |
| - ostala | 34,00 | 77 | 55 | 71,1 | 22 | 10 | 1 |
| ukupno: | 7.620,11 | 29.396 | 19.304 | - | 10.092 | 4.939 | 720 |



Upravljanje animalnim otpadom

Bogatstvo **organske materije** čini animalni otpad izvanredno važnom karikom u hranidbenom lancu živih bića. Istovremeno je ta organska materija zbog sposobnosti **konzerviranja mikroorganizama**, potencijalni izvor zdravstvenih problema za sav živi svijet planete.

U prirodnom poretku ove su dvije krajnosti pomirene **srednjim rješenjem** po kojem glavni recipijenti otpadnih materija – tlo i voda zahvaljujući sposobnosti reutilizacije, razgrađuju otpadne organske materije, a potom produkte raspada koriste za novu (*de novo*) sintezu.

Krucijalni uvjeti za korektno odvijanje navedenih procesa su **izbalansiran dotok** otpadnih organskih materija, te **očuvanje kvaliteta** svih faktora životne sredine na **optimalnom nivou**.

Intenzivna stočarska proizvodnja **konceptualno derogira** prethodne uvjete tako da je **priliv** animalnog otpada tokom životnog ciklusa proizvodnih jedinki obično neuporedivo **veći od reutilizacijskih sposobnosti** lokalne životne sredine.

Kvalitetno **upravljanje animalnim otpadom** od strane čovjeka esencijalan je preduvjet za prevenciju bezbrojnih mogućih zdravstvenih, tehnoloških, ekoloških, socijalnih i ekonomskih problema koji u svom egzistiranju mogu poprimiti veoma široke, čak i globalne razmjere



Prirodni mehanizmi upravljanja animalnim otpadom

Tlo, a posebno njegovi površinski slojevi u kojima buja život, jedinstven je primjer kontinuirane, dinamične smjene procesa **razgradnje** otpadnog i **sinteze novog**, organskog supstrata.

Otpadne organske materije u tlu su podvrgnute različitim fizikalnim, hemijskim, biohemijskim i biološkim procesima.

Zahvaljujući ovim procesima **mrtva organska materija** kompleksnog sastava pretvara se u prostija jedinjenja, koja se ponovo vraćaju u životne cikluse posredstvom makro i mikroorganizama, a posebno biljaka.

Tlo ovim pokazuje da posjeduje sopstvene mehanizme za reutilizaciju svih vrsta organskog otpada, odnosno da posjeduje **sposobnost samoočišćenja**.



Prirodni mehanizmi upravljanja animalnim otpadom

Procesi **samoočišćenja površinskih voda** od povećanih količina otpadne organske materije odvijaju se pod uticajem različitih fizikalnih, hemijskih, biohemijskih i bioloških faktora.

Inicijalno dominiraju fizikalni faktori kao što su **dilucija** (razređenje) i **sedimentacija** (taloženje) kontaminirajućih čestica pod uticajem ukupne mase vode i sile zemljine težine.

Navedene i brojne druge nenavedene fizikalne procese podržava i postkontaminaciona promjena pH vode pri čemu dolazi do **flokulacije** jako sitnih kontaminirajućih čestica i ubrzanja procesa njihove sedimentacije.

Prisustvo rastvorenog kisika u vodi omogućava **oksidacione** i brojne druge hemijske i biohemijske procese unutar organske materije, a aktivno učesće **vodene flore i faune** osigurava da inicijalno opasna kontaminirajuća materija u relativno kratkom vremenskom periodu postaje prihvatljiva i za održanje života neophodna komponenta vodene životne sredine.



Upravljanje animalnim otpadom od strane čovjeka

Glavne determinante procesa upravljanja otpadom od strane čovjeka su **neizbalansiran dotok** otpadnih organskih materija i problematičan **kvalitet** svih faktora životne sredine.

Priliv animalnog otpada tokom životnog ciklusa proizvodnih jedinki je obično neuporedivo veći od reutilizacijskih sposobnosti lokalne životne sredine.

Stoga je kvalitetno **upravljanje animalnim otpadom** od strane čovjeka esencijalan preduvjet za prevenciju bezbrojnih mogućih zdravstvenih, tehnoloških, ekoloških, socijalnih i ekonomskih problema koji u svom egzistiranju mogu poprimiti veoma široke, čak i globalne razmjere.

Za razliku od prirodnog, uspješan proces čovjekovog upravljanja animalnim otpadom je veoma složen kompleks uzajamno povezanih i uvjetovanih odluka, zahvata i mjera čije provođenje ima za cilj **usklađivanje brzine priliva i brzine neutralizacije** organskih otpadnih materija.



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Vlažni stajnjak i iskorištena prostirka su ili potencijalne **biološke i ekološke „bombe“** ili vrlo vrijedan **produktivni supstrat**. Ovo isključivo zavisi od sveukupnog pristupa **svih društvenih struktura** ovom problemu. Nažalost oni se danas u BiH uglavnom zbrinjavaju ovako:

- odlaganjem pred štalama i improviziranim (neuređenim) deponijama,
- odlaganjem na uređenim ili neuređenim đubrištima odnosno, poluuređenim deponijama sa ili bez biofermentacije,
- odlaganjem na poljoprivrednim površinama biofermentiranog ili nefermentiranog stajnjaka i prostirke,
- odlaganjem u ili na nedozvoljenim mjestima (medijima),
- eventualno i u malom obimu u lumbrikulturi ili fungikulturi,
- izuzetno malo se kao prerađeni koriste u profitne svrhe.



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Radikalnom promijenom **aktuelnog pristupa u rješavanju problema** stajnjaka i iskorištene prostirke iz stočarske proizvodnje **od strane svih društvenih struktura**, realno je očekivati brojne koristi, posebno u slijedećim segmentima:

- proizvodnji većih količina **zdravstveno sigurnih proizvoda** animalnog porijekla bez štetnih ili potencijalno štetnih **rezidua**,
- djelimičnoj supstituciji velikih energetske potreba u stočarstvu kroz proizvodnju **biogasa**,
- proizvodnji respektabilnih količina **biođubriva** i **bioenergenata** koji bi zatim bili uključeni u stočarsku proizvodnju i proizvodnju biljnih komponenti stočne hrane,
- dopunskoj **tržišnoj proizvodnji** kvalitetnih namirnica za ishranu ljudi kao što su **jestive gljive**,
- opštem poboljšanju **epizootioloških** i **epidemioloških** pokazatelja, te ekonomskih i ekoloških efekata stočarske proizvodnje,
- povećanoj konkurentnosti i **moogućnostima izvoza** kvalitetnih namirnica animalnog porijekla i biođubriva.



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

- **Biogas ili bioplin** je primarni proizvod **anaerobne razgradnje** ili međuproizvod **aerobne razgradnje** organskog supstrata pri odgovarajućim uvjetima njihove realizacije
- Po fizikalnom sastavu ovaj fluid predstavlja mješavinu gorivih i negorivih gasova. Obično, dvije trećine njegove zapreminske mase otpadaju na gorive, a jedna trećina na negorive gasove.
- Sastoji od oko 60% metana, 35% ugljičnog dioksida (CO_2), te 5% vodika, azota, amonijaka, sumporvodika, ugljičnog monoksida (CO), kisika i vodene pare.
- Uobičajeno se koristi za proizvodnju toplotne i/ili električne energije nakon sagorijevanja u kotlovima, gasnim motorima ili turbinama.
- Gorive su mu karakteristike u uskoj vezi sa sadržajem metana, a energetska vrijednost je upravo proporcionalna njegovoj količini.
- Dostiže 75% toplotnog potencijala zemnog gasa, a uz proizvodnju električne i toplotne energije putem termoelektrana – toplana, posljednjih se godina kao dodatna mogućnost energetskog iskorištavanja koristi i obrada biogasa na kvalitetu zemnog gasa.



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Tabela 5. – Prinosi bioplina iz nekih organskih supstrata

| porijeklo biosupstrata | pros. sadržaj org. suhe materije (%) | pros. dnevni priliv vlažnog stajnjaka (kg/dan/S.J.*) | prosječan prinos bioplina (m ³ / dan / S.J.*) |
|---------------------------|--------------------------------------|--|--|
| stajnjak muznih krava | 10,50 | 45 | 1,198 |
| stajnjak junadi u tovu | 11,00 | 29 | 0,768 |
| stajnjak krmača | 12,00 | 30 | 1,602 |
| stajnak kokoši u kavezima | 11,00 | 30 | 2,976 |
| stajnjak pilića u tovu | 10,50 | 48 | 2,193 |
| ljuska krompira | 0,75 | - | 0,425 m ³ /kg suhe materije |
| vodeni ljiljan | 2,20 | - | 0,575 m ³ /kg suhe materije |

* **S.J.** stočna jedinica ili uvjetno grlo je zootehnički standard i predstavlja težinski ekvivalent od 500 kg žive mase, pa će jednoj kravi od 500 kg tjelesne mase (1 S.J.) odgovarati 200 nesilica pojedinačne tjelesne mase od 2,5 kg što takođe predstavlja 1 S.J.

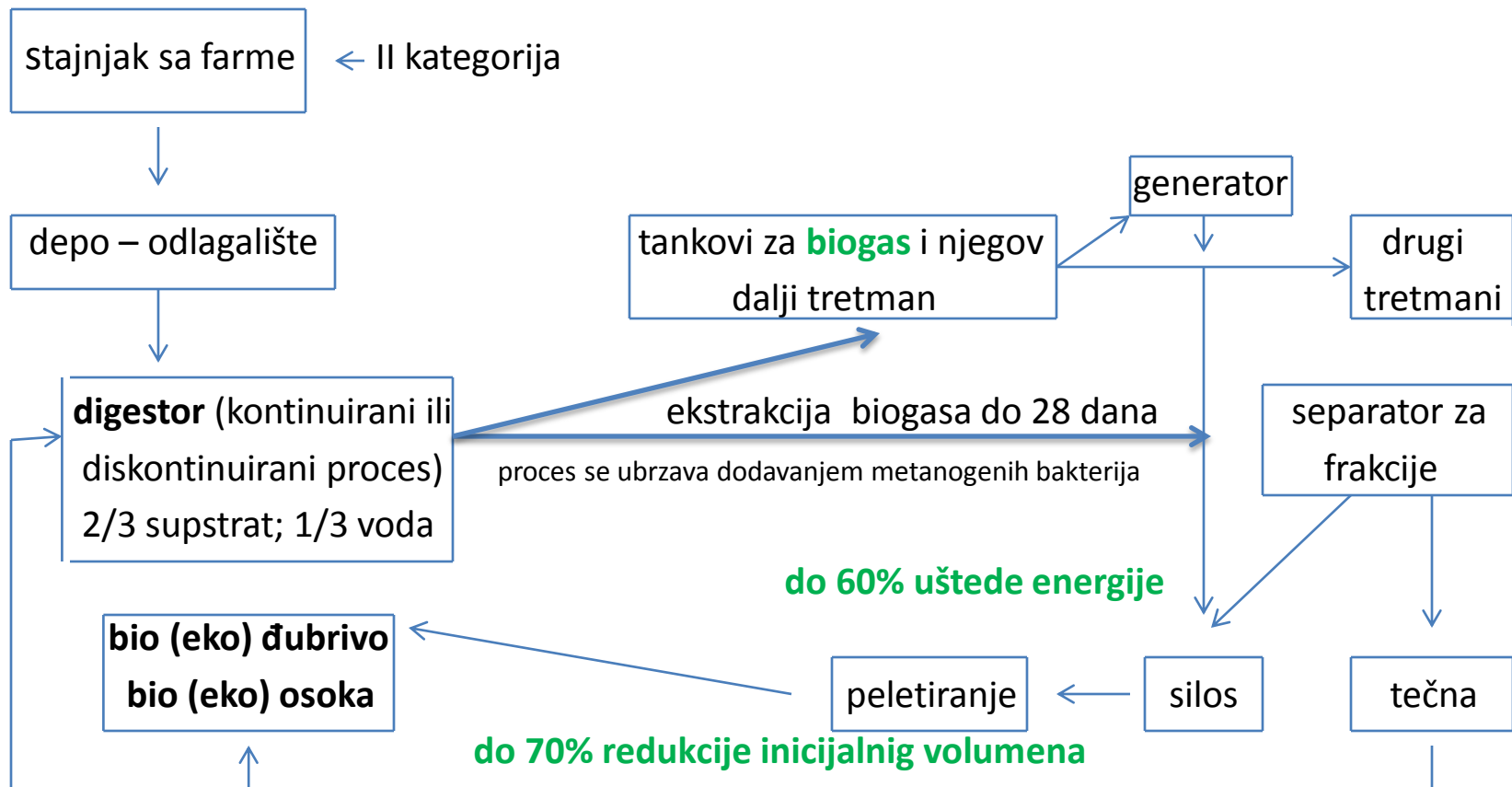


Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Shema 1. Postupak anaerobnog tretmana organskog supstrata





Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Prednosti anaerobnog postupka iskorištavanja stajnjaka i prostirke:

- Sterilizacija rizičnog organskog supstrata,
- Proizvodnja biogasa,
- Iskorištavanje biogasa za povećanje energetske efikasnosti proizvodnog procesa,
- Proizvodnja tržišno konkurentnog biođubriva,
- Redukcija otpadne organske materije do 70% inicijalnog volumena.

Rizici anaerobnog postupka iskorištavanja stajnjaka i prostirke :

- Visoka investiciona ulaganja,
- Nепрепозnavanje prednosti ovakvog postupka u svim slojevima društva,
- Nепostojanje systemske društvene podrške ovakvim projektima,
- Skupa kreditna sredstva.

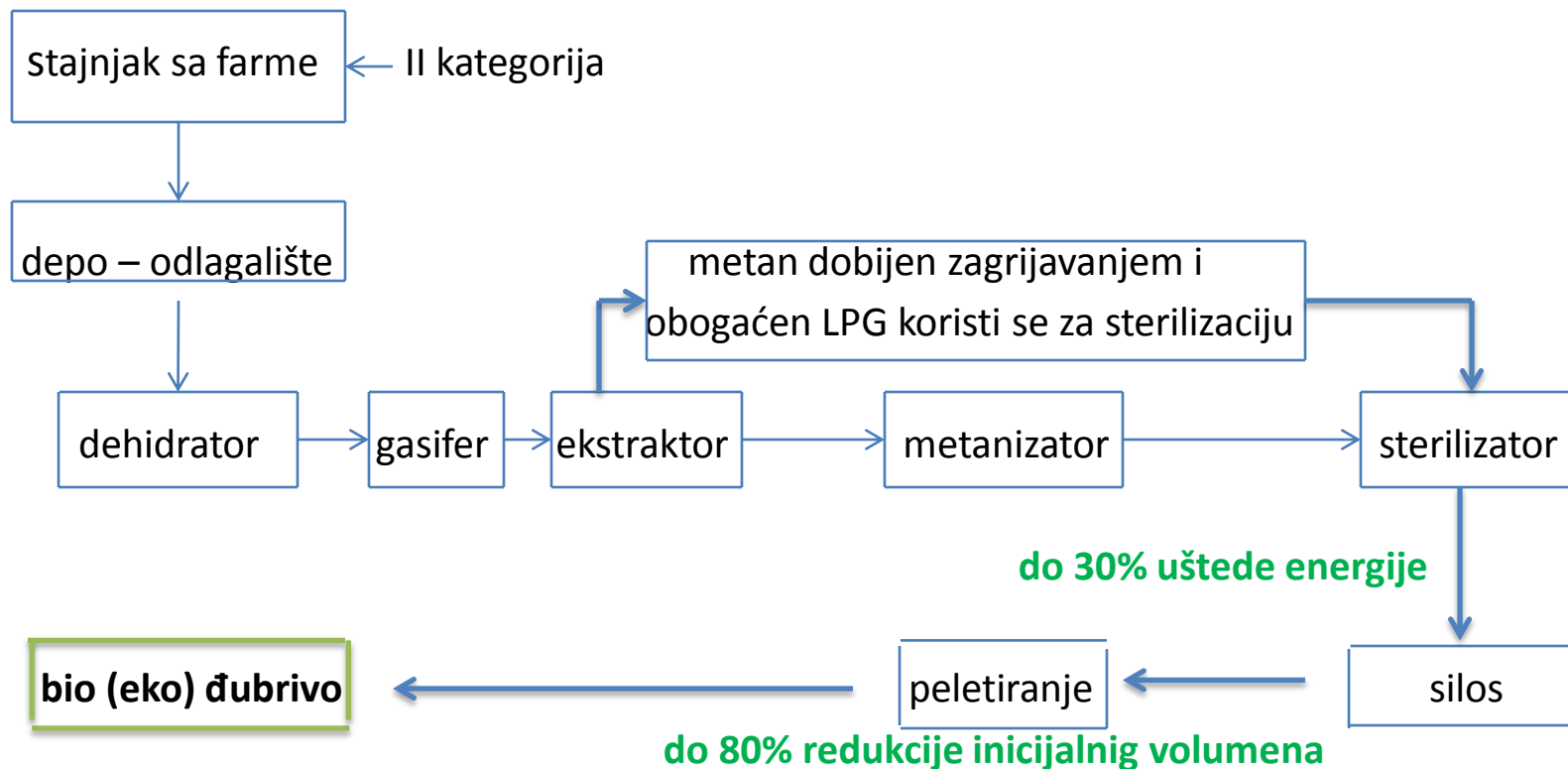


Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Schema 2. Postupak aerobnog tretmana kokošijeg stajnjaka





Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Prednosti aerobnog postupka iskorištavanja stajnjaka i prostirke:

- Pasterizacija do sterilizacija rizičnog organskog supstrata,
- Iskorištavanje metana i ostalih gorivih gasova uz povećanje energetske efikasnosti,
- Proizvodnja tržišno konkurentnog biođubriva,
- Redukcija otpadne organske materije do 80% inicijalnog volumena.

Rizici aerobnog postupka iskorištavanja stajnjaka i prostirke :

- Visoka investiciona ulaganja,
- Nепрепозnavanje prednosti ovakvog postupka u svim slojevima društva,
- Nепostojanje systemske društvene podrške ovakvim projektima,
- Skupa kreditna sredstva.



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajevo

Tabela 6.- Orijentacione dnevne potrebe za vodom u primarnoj stočarskoj proizvodnji obračunate po jednom grlu

| vrsta i kategorija | način držanja | količina vode litara/dan | vrsta i kategorija | način držanja | količina vode litara/dan |
|--------------------|---------------|--------------------------|--------------------|---------------|--------------------------|
| GOVEDA | | | OVCE | | |
| - mliječne krave | u štali | 80-150 | - odrasle | u štali | 10 |
| - mliječne krave | na ispaši | 75 | - odrasle | na ispaši | 5 |
| - bikovi | u štali | 65-70 | SVINJE | | |
| - bikovi | na ispaši | 40-50 | - odrasle | u štali | 45-50 |
| - telad | u štali | 35-40 | - prasad | u štali | 15-25 |
| - telad | na ispaši | 30 | KOKOŠI | | |
| KONJI | | | - odrasle | u kavezima | 0,5 |
| - sportski | u štali | 75-100 | - odrasle | na podu | 0,3-0,4 |
| - sportski | na ispaši | 50 | - u uzgoju | na podu | 0,2 |
| - radni | u štali | 65 | - u tovu | na podu | 0,4 |
| - radni | na ispaši | 50 | | | |
| - ždrijebad | u štali | 35 | | | |
| - ždrijebad | na ispaši | 25 | | | |



Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Dnevne potrebe u vodi i količine otpadnih voda u primarnoj proizvodnji

- Ukupne dnevne potrebe životinja za vodom dijele se na **fiziološke** (voda kao hrana) i **higijensko sanitacione** potrebe
- Približan omjer jednih i drugih je **50% : 50%**
- Dio vode unešene u organizam vraća se putem tečnih ekskreta (urina, mokraćne kiseline) u aproksimativnim količinama prikazanim u tabeli 1.
- Voda iskorištena za higijenizaciju smještajnog prostora i sanitaciju tehnološke opreme **uključujući vodoopskrbne sisteme** u potpunosti završava kao otpadna voda promijenjenih organoleptičkih svojstava, izuzetno obogaćena mikroorganizmima i organskom materijom
- Ovakva voda bi trebala zajedno sa osokom završiti u internom kanalizacionom sistemu farme, a iz njega u osočnoj jami

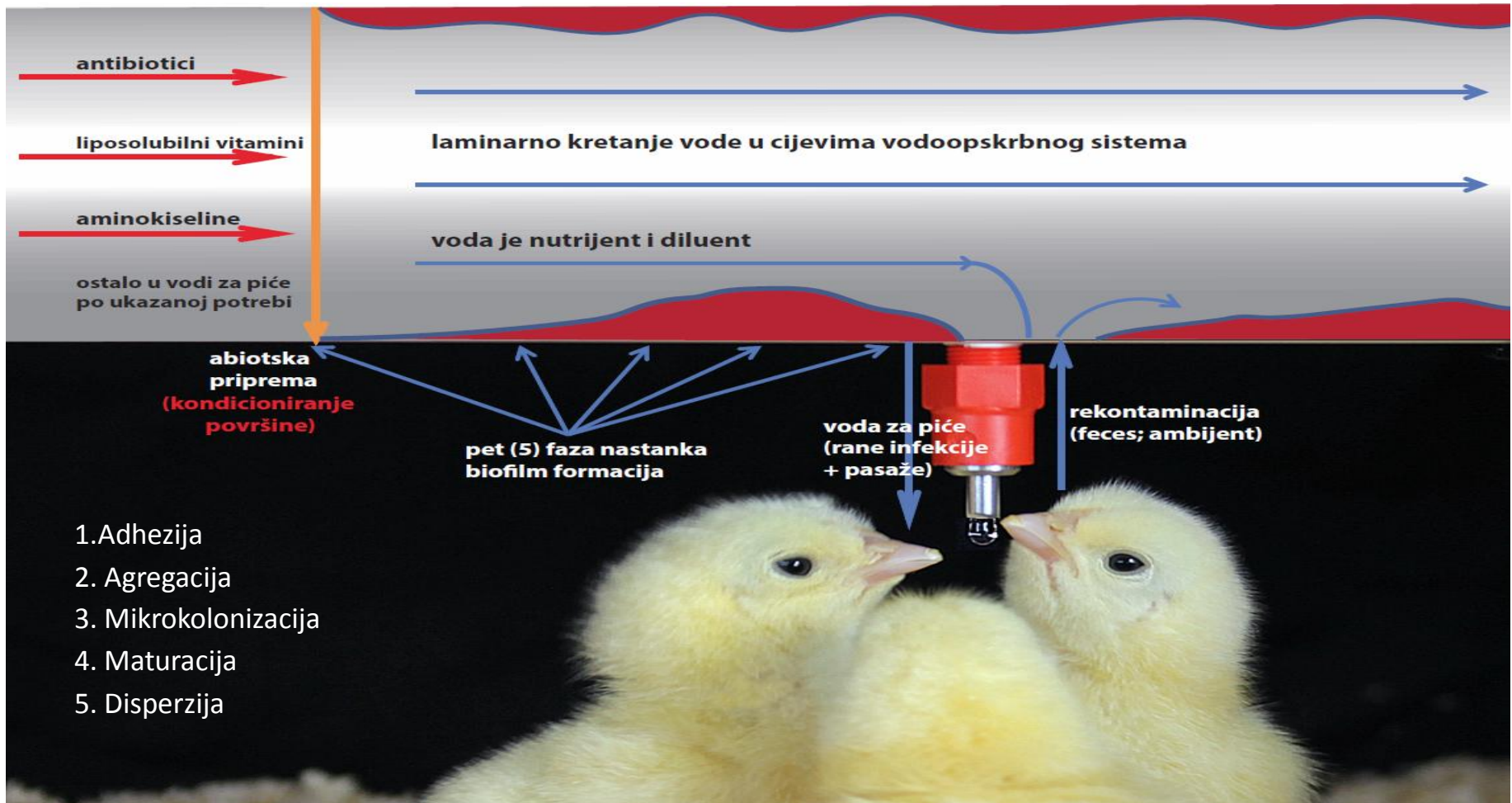


Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

FORMIRANJE BIOFILM FORMACIJA U CJEVOVODU





Ovaj projekt finansira Evropska unija



Projekt sprovodi EPRD Poljska u saradnji s Energozelenom, Fornalom i Veterinarskim fakultetom Sarajev

Tabela 7.- Orijentacione potrebe za vodom u finalnim fazama stočarske proizvodnje

| | | | | | |
|------------|----------------------|----------------------|-----------------------|---------------------------|--|
| klaonice | krupno grlo | sitno grlo | brojler | | |
| | 5 – 7 m ³ | 2 – 3 m ³ | 15 lit. | | |
| prerada | | | tona mlijeka | tona mesa | |
| | | | oko 20 m ³ | 10 – 30 m ³ | |
| kafilerija | | | | tona kafilerijskog otpada | |
| | | | | 40 – 50 m ³ | |

- **sva ova voda u procese ulazi čista, sa odgovarajućim fizikalnim, hemijskim i higijenskim karakteristikama**
- **napušta ih obogaćena organskom materijom uz BPK vrijednosti preko 1.000 mg/litar**



Prečišćavanje otpadnih voda od organske kontaminacije

Prirodni proces samoprečišćavanja voda realizira se kombinacijom fizikalnih, hemijskih i bioloških faktora od kojih su najvažniji:

- količina organskog kontaminanta,
- temperatura vode,
- sadržaj rastvorenog kisika,
- brzina vodenog toka,
- gravitacija i
- živi svijet



Prečišćavanje otpadnih voda od organske kontaminacije

Vještački proces prečišćavanja otpadnih voda realizira se kombinacijom istih faktora koji moraju biti osigurani radom namjenskih postrojenja. Ova postrojenja trebaju osigurati slijedeće faze prečišćavanja:

1. Grubo filtriranje (utvrditi BPK vrijednost; \leq 1.000 mg/l),
2. Taloženje,
3. Aeraciju,
4. Biološki tretman (biološki aktivni mulj),
5. Hemijski tretman (odmašćivanje, jonoizmjenjivači, BPK vrijednost; \leq 10 mg/l),
6. Dezinfekciju (ako je potreban status pitke vode)